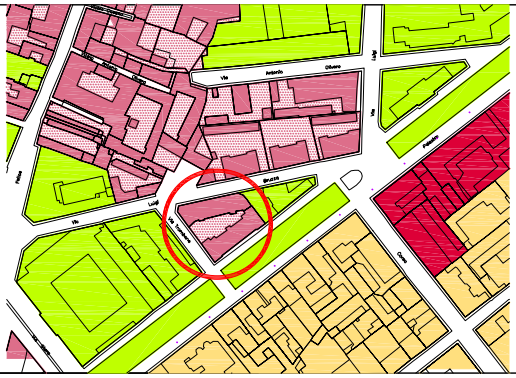
COMUNE DI VERCELLI
Provincia di VERCELLI

EDIFICIO SITO IN VIA BRUZZA N° 6/8

# INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA - MANUTENZIONE STRAORDINARIA




GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Ing. ALBERTO FERRAROTTI
Corso San Martino, 25 - 13100 Vercelli
Tel. 0161/215567 - Fax 0161/218438
Iscrizione n.570A all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Vercelli


Committente

ATC di Vercelli
Con sede in corso Palestro 21/A a Vercelli

Scala:

Data:
Aprile 2011

Elaborato

Capitolato speciale d'appalto
- Impianto termico

Tavola IT-CSA

A disposizione dell'U.T.C.

# 1. PRESCRIZIONI TECNICHE

## 1.1. Disposizioni generali

L'appalto ha per oggetto la fornitura dei materiali e della manodopera per l'esecuzione dei lavori occorrenti per le opere degli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria, di locali adibiti ad uso residenziale, ubicati nel comune di Vercelli in via Bruzza 6/8, di proprietà dell'Agenzia Territoriale per la Casa di Vercelli.

L'edificio sarà dotato di impianto di climatizzazione invernale di tipo centralizzato per la produzione di energia termica con la nuova installazione di generatore di calore ad elevato rendimento stagionale, posizionato in apposito locale centrale termica ubicato al Piano Seminterrato.

In funzione delle destinazioni d'uso, il complesso viene suddiviso in diverse macrozone di riscaldamento :

- Zona 1 Vano scala A;
- Zona 2 Vano scala B.

Dalle colonne montanti delle due zone sopra citate, si staccheranno le derivazioni a servizio delle singole utenze di zona.

Tutto il complesso deve essere attrezzato con la dotazione impiantistica che sarà nel seguito descritta.

La centrale tecnologica (centrali termica) da realizzare nella zona ubicata al Piano Seminterrato dell'edificio, sarà di potenzialità tale da soddisfare la totalità del complesso.
La forma, le dimensioni e le principali caratteristiche delle opere da eseguire sono illustrate nelle descrizioni tecniche di seguito riportate, negli elaborati grafici, nonchè nell'elenco prezzi, documenti che si allegano e che costituiscono parte integrante delle presenti Norme Tecniche.

Il prezzo offerto dall'Appaltatore comprende la fornitura di tutte le apparecchiature e materiali, l'esecuzione di tutte le opere murarie accessorie e tutte le opere necessarie a dare i lavori compiuti, eseguiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

A tale proposito si precisa che per la redazione dell'offerta l'Appaltatore dovrà prendere visione dei luoghi di intervento, del loro stato di fatto e delle condizioni al contorno, e per la visita dovrà prendere accordi con la Committente.

## 1.2 Note generali sull'edificio esistente e sugli interventi

Il complesso è interessato da una ristrutturazione edile in tre unità, mentre è oggetto di totale totale realizzazione degli impianti ex-novo per tutte le quattordici unità abitative toccate dall'intervento.

Le scelte impiantistiche effettuate, la tipologia distributiva, il tipo di apparecchiature, tengono ovviamente in debito conto la tipologia di edificio, la sua rilevanza architettonica, l'importanza delle opere in esso contenute e la necessità, per edifici di questo tipo, che gli interventi siano il meno invasivi ed il più nascosti possibile.

Le soluzione proposte riflettono inoltre i rilievi effettuati e quanto, con controlli di tipo visivo, è stato possibile rilevare.

*Non si esclude che in sede di esecuzione, sulla base degli stati di fatto che si riscontreranno, e quindi della possibilità o meno di effettuazione di determinati interventi, non si renda necessario l'apporto di alcune correzioni a quanto progettato, onde migliorare, o se del caso non modificare, situazioni preesistenti, correzioni che riteniamo potranno comunque verificarsi con estrema rarità e che non dovranno dare adito a richieste di maggiori oneri da parte dell'Impresa.*

Tutti gli impianti esistenti che verranno dismessi devono essere totalmente rimossi ed il materiale di risulta portato alle pubbliche discariche, fatto salvo quanto di diverso potrà essere disposto dall'Amministrazione per l'eventuale recupero di apparecchiature di interesse.
L'Appaltatore dovrà comunque prendere conoscenza delle situazioni impiantistiche esistenti onde interfacciarsi alle stesse in modo adeguato per gli impianti che devono continuare a funzionare.

**In merito agli elaborati grafici si annota quanto segue.**
**Gli elaborati degli impianti sono validi esclusivamente ai fini impiantistici e non architettonici, ai quali occorre invece fare riferimento per l'esatta disposizione dei locali e degli arredi.**
**Essendo inoltre i locali già esistenti, l'Appaltatore deve verificare i passaggi, le forometrie e le intersezioni ed adattarsi a quanto già eventualmente disposto ed allo stato di fatto esistente od a quanto potrà riscontrarsi od eseguire durante gli interventi.**

## 1.3 Progetti, modalità di esecuzione dei lavori

L'esecuzione dei lavori deve avvenire a regola d'arte secondo quanto richiesto dalle Norme Tecniche, dal Capitolato e dai documenti allegati (elenco prezzi e tavole progettuali).
La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni di progetto, dalle prescrizioni delle presenti Norme Tecniche, e dalle descrizioni dell'elenco prezzi, salvo quanto può essere precisato dalla Direzione Lavori in corso d'opera, per l'esatta interpretazione del progetto e per i dettagli costruttivi.

Per tutte le opere è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza in loco delle dimensioni delle opere esposte in progetto o richieste dalla Direzione Lavori.
L'Appaltatore riconosce che l'eventuale insufficienza di dati, di elementi descrittivi e di istruzioni nei documenti contrattuali, così come inesattezze, indeterminazioni o discor-

danze di elementi grafici imputabili alla Committente od al progettista, non possono in alcun modo giustificare difetti, anomalie e arbitrarietà di esecuzione o richieste di maggiori compensi da parte dell'Appaltatore, essendo preciso dovere di quest'ultimo segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori eventuali deficienze, divergenze, ostacoli, o chiedere chiarimenti, restando l'Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta esecuzione delle opere.

Si precisa che sono a totale carico dell'Appaltatore gli oneri relativi a :

- progetti costruttivi e di dettaglio in scala non inferiore ad 1:100 completi delle caratteristiche dei componenti;
- schemi funzionali di collegamento apparecchiature di regolazione.
- rilievi in loco.

Il progetto ed i disegni progettuali facenti parte del presente Capitolato debbono essere considerati traccia informativa di quanto sarà da fornire in opera e non potranno essere utilizzati per la costruzione delle opere ed impianti oggetto dell'Appalto.

I progetti costruttivi redatti dall'Appaltatore devono essere sottoposti all'approvazione della D.L.; senza tale approvazione nulla potrà essere messo in opera.
Si intende comunque che l'Appaltatore rimane l'unico responsabile delle opere, anche dopo le approvazioni di cui sopra.

Nessuna eccezione può in seguito essere sollevata dall'Appaltatore per propria errata interpretazione del progetto o per insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.

L'Appaltatore ha pure l'obbligo di apportare alle opere, in corso di esecuzione, tutte quelle modifiche di modesta entità ed in particolare spostamenti di apparecchi e di reti che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori o che si rendessero necessarie per l'esecuzione dei lavori, senza trarne pretese per ulteriori compensi rispetto al prezzo pattuito.

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che ritiene più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché tale procedura, a giudizio della Committente e della D.L., non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Committente stessa.

## 1.4 Normativa vigente

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente documento, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, è tenuto alla scrupolosa osservanza di tutte le disposizioni normative e legislative vigenti per le varie categorie di lavoro che occorre eseguire, anche se non espressamente citate sul Capitolato o su altri documenti contrattuali, compreso il caso in cui particolari disposizioni normative vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero nel seguito integralmente riportate.

Tutta la normativa sui lavori pubblici ed in particolare:

- **D.Lgs. 12 Aprile 2006 n.163** e s.m.i. di seguito denominato **CODICE APPALTI**;
- **Regolamento Generale** (D.P.R. 5 ottobre 2010, n°.207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163);
- D.L. n°.173/2006 convertito nella legge 12.07.2006 n°.228;
- **Capitolato Generale d'appalto** (Decreto Ministeriale - Lavori Pubblici - 19 aprile 2000, n°.145);

Tutta la normativa riguardante la prevenzione infortuni ed igiene del lavoro ed in particolare :

- **D.lgs n. 81/08 e s.m.i.** (prescrizioni per la sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili);
- **Legge 19.03.1990 n. 55;**
- **Legge n. 46 del 5.03.1990,** "Norme per la sicurezza degli impianti" e **DPR attuativo n. 447 del 06.12.91;**
- **Legge n. 1083 del 6.12.1971,** "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile, **tabella UNI-CIG 7129/2001;**
- **D.M.I. n. 74 del 12.04.1996,** ''Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi'';
- **Circolare M.I. n. 31 del 31.08.1978,** ''Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica od a macchina operatrice";
- **Legge n. 615 del 13.07.1966 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970;**
- **Legge n. 10 del 09.01.1991,** con relativo **D.P.R. attuativo n. 412 del 26.08.1993;**
- **D.M. 01.12.1975,** "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e tutte le norme, raccolte e circolari ISPESL (ex ANCC) successive;
- **D.M. Beni Culturali ed Ambientali n. 569 del 20.05.1992,** " Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici ed artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre";
- **D.P.R. n. 418 del 30.06.1995,** " Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi";
- **D.M. n. 149 del 19.08.1996,** " Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo" e s.m.i.;
- **D.P.R. n. 37 del 12.01.1998,** "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'Art. 20 comma, della legge 15.03.1997, n. 59" e relativa Circolare del Ministero dell'Interno del 05.05.1998, n.9;
- **D.M. del 10.03.1998,** " Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";
- **Legge n. 186 dell'1.3.1968,** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- **Legge n. 791 del 18.10.1977,** - Attuazione della direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- **Norme C.E.I.**

Tutta la normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano in generale, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:

- **Norme CEI 11.1 fasc. n. 1003 (1987),** e succ. varianti e ampliamenti "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica, Norme generali";
- **Norme CEI 11.8 fasc. n. 1285 (1989), "** Impianti di protezione, trasmissione e dispersione di energia elettrica – Impianti di terra";
- **Norme CEI 14.6 fasc. n. 1418 (1990), "**Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza";
- **Norme CEI 17-5,** " Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici";
- **Norme CEI 17-6,** " Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV";
- **Norme CEI 17-13,** " Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)";
- **Norme CEI 31-30,** " Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Classificazione dei luoghi pericolosi";
- **Norme CEI 31-35,** " Costruzioni elettriche potenzialmente esplosive per la presenza di gas" ed appendici relative;
- **Norme C.E.I. n. 64 - 8, III edizione,** " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua" e s.m.i.;
- **Norme C.E.I. 64-12,** " Guida per l'esecuzione di impianti di terra negli edifici per l'uso residenziale e terziario";
- **Norme CEI 64- 15 edizione 1998,** "Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/od artistica";
- **Norme C.E.I. 64-50,** " Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici";
- **Norme C.E.I. 81-1,** " Protezione delle strutture contro i fulmini";
- **Norme C.E.I. 81-4,** " Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine";
- **D.P.R. n° 459 del 24.07.1996,** certificazione CE delle macchine e dei componenti di sicurezza;
- **D.M. 16.02.1982** "Modificazioni del **D.M. 27.9.1965** concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi";

- **Norme UNI, UNI-CIG,** Tutta la normativa UNI, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:
- **Norme UNI 8042-88, UNI 7357-74, UNI 5364-76, UNI 10339-95.**
- **Norme UNI 9182-87,** "impianti alimentazione acqua fredda e calda";
- **Norme UNI 9183-87,** "Sistemi di scarico acque usate";
- **Norme UNI 9489 ed UNI 9490;**
- **Norme UNI 9795,** " Sistemi fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale ed allarme incendi";
- **Leggi, D.M., Circolari e norme UNI VV.F**. in materia di Prevenzioni Incendi di interesse per le opere in progetto;
- **D.P.C.M. del 01.03.1991,** " Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- **D.P.C.M. del 05.12.1997,** " Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- **D.M. del 16.03.1998,** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

- **Norma UNI 8199-81** “Norme per la misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”;
- **Circolare M.I. 14023/4183 del 24/6/74, 25483/4183 del 25/10/74, 22864/4134 del 16/12/88;**
- **Circolare del Ministero della Sanità n. 183 del 16/10/64,** “ Erogazione acqua potabile negli edifici”;
- Norme generali, prescrizioni e disposizioni emanate dalle aziende erogatrici dei pubblici servizi (acqua, energia elettrica, gas, telefono);
- Regolamento di Igiene del Comune di Saluzzo.

L'Impresa esecutrice deve inoltre attenersi, nell'attuazione del contratto, oltre che alle norme già citate nel presente capitolato, a tutte le norme dettate da leggi, decreti e regolamenti che riguardino in qualunque modo l'oggetto dei lavori, anche se emanati durante l'esecuzione degli stessi.

L'Impresa, con la presentazione della propria offerta, si impegna implicitamente all'osservanza scrupolosa delle norme richiamate nel presente articolo, assumendo su di se la responsabilità di eventuali inadempienze e lasciandone manlevate ed indenni la Committenza e la Direzione dei Lavori.
Sono inoltre a carico dell'Impresa tutti gli oneri derivanti dall'acquisizione o produzione della documentazione necessaria richiesta dalle norme, leggi e regolamenti succitate.

Di ogni apparecchiatura soggetta al controllo dell'I.S.P.E.S.L. od altri enti (omologazioni REI, certificazioni, etc.) l'Appaltatore deve consegnare i relativi certificati di collaudo od omologazione rilasciati dagli enti preposti.

## 1.5. Condizioni di progetto

Il progetto dell'impianto di riscaldamento è stato eseguito utilizzando i valori seguenti:

***Dati di riferimento***

| | |
|---|---|
| Zona climatica | E |
| Gradi giorno | 2.751 |
| Altitudine | 130 m |
| Temperatura esterna | -7,0 °C |
| Classificazione edificio | E.1 |

***Dati tecnici***

| | |
|---|---|
| Ricambi d'aria | (Secondo Norma UNI10339) |
| Temperatura produzione acqua calda | 70 °C |
| Salto termico acqua calda | 15 °C |

## 1.6. Collaudi e prove preliminari

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 isolamento, di tenuta e di funzionamento.

Riservandosi il Committente di eseguire tutte quelle prove e verifiche che riterrà opportune, se ne elencano alcune, qui di seguito, a titolo di esempio:

- Verifica generale tesa all'accertamento che la fornitura dei materiali ed apparecchiature corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni progettuali, contrattuali e ai campioni accettati per iscritto dalla D.L..

- Verifica dei tracciati delle linee.

- Prove a freddo: durante il corso dei lavori e comunque prima del collegamento delle linee realizzate alle apparecchiature e dell'esecuzione dell'isolamento, saranno effettuate prove idrauliche a freddo sottoponendo le stesse per la durata di quattro ore alla pressione di esercizio aumentata del 50% e comunque a una pressione non inferiore a 6 ate.

- Prove di circolazione degli impianti di riscaldamento saranno eseguite in fase di ultimazione dei lavori portando la temperatura dei fluidi circolanti nelle reti al valore 85 °C, mantenendo inattive le utilizzazioni. Raggiunti i valori suddetti si procederà a verificare che:

    a) le dilatazioni non abbiano provocato fughe o deformazioni, sia a carattere permanente che temporaneo, inaccettabili a giudizio del collaudatore;

b) le differenze di temperatura dei fluidi tra i punti di partenza e quelli di arrivo alle utenze siano tali da dimostrare l'efficienza degli isolamenti termici.

- Verifica che il tiraggio del canale di scarico fumi della caldaia sia sufficiente a garantire il corretto funzionamento della stessa.

Le prove suddette dovranno essere effettuate in contraddittorio tra la Committente e la Ditta Assuntrice, con tecnici e strumentazioni adeguati forniti dalla Ditta Assuntrice.

Si fa presente che nonostante l'esito favorevole delle prove e verifiche preliminari suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che eventualmente si riscontrassero fino al collaudo definitivo.

La ditta assume a proprie spese e responsabilità, sino a che il collaudo definitivo avrà avuto approvazione dal Committente, la manutenzione degli impianti, escluso quanto sia dovuto come materiale di consumo.

Alla fine delle tarature, l'Assuntore dovrà essere responsabile di un collaudo definitivo dell'intero impianto. Le prove globali dovranno essere eseguite durante le stagioni appropriate quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto.

L'Assuntore ha l'obbligo della garanzia completa del funzionamento e del rendimento degli impianti, dei materiali, delle opere e delle installazioni tutte oggetto dell'appalto, dall'inizio del funzionamento ad 1 anno dopo la data del verbale di collaudo definitivo.
Tale garanzia consisterà nella riparazione, reintegrazione di tutti i materiali che nel periodo citato rivelassero difetti di funzionamento, di costruzione o rendimento per rotture non causate da imperizia del personale addetto all'esercizio, ecc. senza diritto a compenso, sia per quanto riguarda la mano d'opera, che i mezzi per assicurare i requisiti richiesti per i vari impianti.

L'assuntore dovrà provvedere a procurarsi in tempo utile tutte le iscrizioni, autorizzazioni, licenze, contratti, ecc. necessari per il completamento delle opere.

Al Committente competerà il solo obbligo, ove richiesto, di firmare eventuali documenti preparati dall'Assuntore, che anche in tal caso dovrà provvedere all'inoltro agli Enti competenti.

Qualora le indicazioni e le prescrizioni riportate dagli elementi contrattuali prima elencati non dovessero concordare, e per la medesima opera o fornitura si potessero individuare diverse possibili soluzioni, è demandata alla D.L. la più ampia facoltà di scelta, anche se risultasse la più onerosa, e ciò in quanto l'Assuntore, nell'accettazione del prezzo d'appalto dovrà avere tenuto in debito conto la suddetta circostanza.

L'Assuntore è tenuto, nell'esecuzione del lavoro, ad osservare scrupolosamente tutte le vigenti leggi, norme e regolamenti, anche se di carattere eccezionale o contingente o locale od entranti in vigore dopo la stipulazione del contratto, comunque interessanti l'oggetto del contratto.

Ulteriori oneri a carico dell'Assuntore sono:

- compilare la documentazione occorrente l'espletamento delle relative pratiche, al fine di ottenere i prescritti documenti di agibilità, presso l'INAIL (ex

I.S.P.S.E.S.L.) o presso ogni altro Istituto od Ente preposto per legge a verifiche e controlli nell'ambito degli impianti eseguiti;

- l'Impresa dovrà possedere tutti i requisiti prescritti dal D.M n°37 del 2008 in relazione alle opere in esame;

- l'Impresa appaltatrice, dovrà presentare, alla fine dei lavori, la DICHIARAZIONE di CONFORMITA' come previsto dalla Legge n.46 del 5 Marzo 1990 "Norme per la sicurezza degli impianti", articolo 9, redatto in conformità ai moduli approvati dal Ministero per l'Industria;

- tutte le imposte, diritti e contributi di qualsiasi genere inerenti e conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti, con esclusione soltanto dell' IVA sui pagamenti dovuti alla Ditta assuntrice.

L'impresa dovrà rispondere di ogni guasto o manomissione che possa derivare per causa delle sue opere o del suo personale ai propri dipendenti ed a terze persone, tenendo di tutti i detti infortuni sollevata la D.L. nonchè la Stazione Appaltante.

Sono a carico dell'Assuntore tutte le tasse, spese, ecc; tutti gli oneri d'obbligo per assicurazione infortuni, assicurazioni malattia, assicurazioni sociali, nonché la stesura della denuncia ISPESL, da realizzare a cura di tecnico abilitato, e dei versamenti inerenti.

# 2. IMPIANTO TERMICO

## 2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 2.1.1. Tipologia di impianto

Si prevede la realizzazione di impianto termico in grado di garantire condizioni di comfort ambientali interne consone alle attività svolte negli ambienti.

In tutti gli ambienti occupati si prevede la realizzazione di impianto a radiatori in acciaio a due tubi, che permetterà la regolazione di temperature ambiente differenti da locale a locale.

La gestione della temperatura nei singoli radiatori sarà affidata a valvole termostatiche.

In tutti gli ambienti occupati si prevede la realizzazione di impianto a radiatori in acciaio a due tubi, che permetterà la regolazione di temperature ambiente differenti da locale a locale.

I locali servizi igienici, saranno dotati di impianto a radiatori in acciaio verticali (tipo scalda salviette) e di tipo normale; la posizione degli stessi è definita negli allegati grafici progettuali.

Il controllo della temperatura ambiente, sarà gestito nei vari alloggi da cronotermostati.

Tali cronotermostati dovranno essere dotati di indicatori digitali della temperatura e programmatore giornaliero e settimanale per l'impostazione ed il controllo della temperatura ambiente.

La temperatura ambiente invernale per tutti i locali sarà pari a 20°C +/- 1°C.

La distribuzione dell'acqua calda dal collettore generale di centrale termica, fino ai collettori di zona, verrà realizzata mediante tubazioni in acciaio complete di isolamento termico di spessori conformi alle indicazioni del D.P.R. n.412/93 e alle indicazioni di progetto.

La distribuzione interna degli impianti radiatori sarà del tipo a collettori montati ad intradosso del solaio e l'alimentazione degli elementi terminali verrà effettuata mediante tubazioni in multistrato preisolato, con copertura di lana di roccia per uno spessore di 2 cm, da prevedere anche all'interno delle canaline di derivazione ai singoli corpi scaldanti.

Ciascun collettore dovrà essere dotato di saracinesche d'intercettazione, sulle tubazioni di mandata e ritorno, disaeratori, raccordi meccanici, rubinetti di scarico, zanche di fissaggio.

Tutte le tubazioni ed i collettori dovranno essere isolati termicamente secondo quanto previsto dalla normativa con particolare attenzione alle indicazioni del DPR 412 del 26/08/93; la coibentazione viene realizzata con guaina di materiale elastomerico espanso a cellule chiuse per caldo.

## 2.2 IMPIANTO DI PRODUZIONE ENERGIA TERMICA

### 2.2.1 Generatore di calore

La nuova centrale termica, a servizio di tutto il complesso, viene ubicata al piano seminterrato dell'edificio, in apposito locale, con accesso da locale disimpegno.
Essa è articolata in un generatore di calore ad acqua calda equipaggiato di bruciatori di gas naturale progressivi, con rampa adduzione gas eseguita secondo le norme UNI CIG 8042 ed EN 676. Il generatori di calore sarà in acciaio, del tipo pressurizzato, ad alto rendimento, a temperatura scorrevole, ad alto contenuto d'acqua (generatore a portata nulla) a basamento.

Il generatore ha una potenza resa di 140 kW/h (con produzione di acqua a 70°C) e dotata di apparecchiature di controllo e di sicurezza previste dalle norme vigenti (ISPESL) per impianti a vaso chiuso, quali valvole di sicurezza, termostati di regolazione e di blocco, pressostati di blocco, termometri e manometri; sull'adduzione del gas è prevista una valvola di intercettazione combustibile.

Il generatore di calore deve essere dotati di ingresso 0-10V per controllo potenza bruciatore da regolatore esterno.

Il generatore dispone di pompaggio primario, il cui funzionamento è asservito alla caldaia relativa. L'alimentazione del gas, prevista in bassa pressione, è derivata dal gruppo di misura posto in apposita nicchia all'esterno della centrale.

All'esterno della centrale la tubazione del gas è intercettata con una valvola a sfera manuale e con una elettrovalvola, di tipo normalmente chiusa (N.C.), in classe A, contenuta in nicchia con portello di apertura con chiave.

Sensori di rilevamento gas di tipo selettivo, a funzionamento catalitico, danno il segnale ad una apposita centralina che comanda il blocco della alimentazione del gas tramite la chiusura della elettrovalvola di tipo N.C., aziona l'allarme ottico – acustico e riporta il segnale al quadro elettrico.

All'interno della centrale la tubazione, in acciaio nero Mannesmann s.s., UNI 8863, serie media, alimenta i singoli bruciatori; su ogni diramazione sono posti gli organi di intercettazione e sicurezza previsti dalle norme UNI-CIG 8042 quali: valvola a sfera di intercettazione, filtro a panno, giunto antivibrante in acciaio inox, stabilizzatori di pressione, valvole gas di controllo e di tenuta, nonché manometri per la lettura della pressione. La tubazione del gas è verniciata con 2 mani di antiruggine e 2 mani di smalto colore giallo ocra.

Lo scarico dei prodotti della combustione avviene tramite canna fumaria, canale da fumo e raccordi fumari, provvisti di identificazione secondo UNI EN 1443, con le seguenti caratteristiche:

- Canali da fumo → $\phi$ 200 mm
- Canne fumarie → $\phi$ 300 mm

I canali da fumo saranno del tipo a "doppia parete", con strato interno in acciaio inox AISI 316L, strato esterno acciaio inox AISI 304, strato intermedio coibente in lana di roccia alta densità (>120 kg/mc), spessore 50 mm, uno per ogni caldaia.

Saranno entrambi realizzati con diametro interno ø250 mm, elementi con giunzioni a bicchiere e fascette di serraggio, completi di curve, placche porta termometro di prelievo fumi, complete di pirometro 0/400 gradi; avranno uno sviluppo dal corpo caldaia fino alle rispettive canne fumarie di competenza.
Si prevede di proteggere i canali da fumo con idoneo materiale che garantisca un grado di protezione al fuoco REI 120' rispetto agli ambienti confinanti, lungo il percorso dalla C.T. alle canne fumarie.

Si prevede la realizzazione di n. 1 canna fumaria, del tipo autoportante e sostenuti da apposite staffe a collare ( max ogni 2 m.), sfociano sopra la copertura e sono contenuti all'interno di strutture edili con caratteristiche REI 120'.
I camini saranno del tipo monoparete in acciaio inox AISI 316L con diametro interno ø300mm, i singoli elementi formanti la canna avranno giunzioni a bicchiere e fascette di serraggio.

I camini saranno rivestiti con coppella in lana minerale spessore 25mm, per uno sviluppo di almeno 3 metri dal piano cortile, il rivestimento dovrà essere aderente alla parete e solidale al camino.
La canna fumaria è dotata alla sua base di portello di ispezione e pulizia e di dispositivo di raccolta della condensa con scarico alla rete fognaria.
Il percorso dei canna fumaria dovrà essere rettilineo e verticale.

Tramite placche a doppio foro (ø50 e ø80 mm) con pirometro, si rileva la temperatura dei fumi e si effettuano i prelievi dei fumi per il controllo dei parametri di combustione.

Ogni generatore di calore è collegato singolarmente al collettore primario, con interposizione di valvola a farfalla servocomandata per il controllo della sequenza; dal collettore di centrale si dipartono i vari circuiti di alimentazione le varie zone di riscaldamento.

Ogni circuito dispone di proprio gruppo di pompaggio, con pompe in linea, ciascuno formato da elettropompa singola centrifuga, che alimenta le varie utenze sopra descritte; tutti i circuiti sono distinti e singolarmente intercettabili.

Le elettropompe sono complete di intercettazioni, giunti antivibranti, valvole di ritegno, nonché manometro di misura in by-pass.

L'espansione del volume dell'acqua contenuto nell'impianto viene assicurata da vasi di espansione chiusi a membrana, realizzati secondo la normativa ISPESL vigente.

Installazione sulla tubazione di ritorno dal circuito ventilconvettori, a valle del collettore di ritorno, di n.1 vasi espansione chiuso con membrana di gomma, di tipo qualificato I.S.P.E.S.L., con pressione massima di esercizio pari a 6 bar, di capacità pari a 150 litri, precarica a 1,5 bar.

Si prevede di dotare il generatore di vaso d'espansione a diaframma, con carica di azoto, omologato I.S.P.E.S.L., della capacità di lt.50, la tubazione di collegamento all'impianto dovrà avere curve con raggio >1,5d.
Il generatore dovrà essere dotata di organi preposti al controllo, alla protezione ed alla sicurezza dell'apparecchio stesso, essi devono rispettare le caratteristiche dimensionali e di posizionamento definite con D.M. 1° dicembre 1975 e successiva Raccolta R del 2009.
I dispositivi di controllo consentono la lettura di temperatura e pressione dell'acqua, essi devono essere inseriti nelle immediate vicinanze del genartore, sulla tubazione di mandata o sul generatore stesso, a monte di qualsiasi intercettazione.

Ciascun generatore deve essere corredato dei seguenti dispositivi di controllo:

- N.1 Termometro scala 0-120°C
- N.1 Pozzetto ø10mm, asse inclinato per inserimento termometro di controllo.
- N.1 Manometro scala 0-8 kg/cmq, con appendice a disco piano 40mm

I dispositivi di protezione, prevengono l'intervento dei dispositivi di sicurezza, essi devono essere ad azione positiva, ossia mettere in sicurezza l'impianto (interrompendo il funzionamento del bruciatore) anche in caso di mancanza di corrente elettrica.
Essi intervengono sullo stesso organo controllato (bruciatore).
Gli elementi sensibili dei dispositivi di protezione devono essere applicati a monte di qualsiasi organo di intercettazione, immersi nella corrente d'acqua, quanto più possibile nelle immediate vicinanze del generatore e comunque a non più di 0,5 mt.
Ciascun generatore deve essere corredato dei seguenti dispositivi di protezione:

- N.1 Interruttore automatico di regolazione.
- N.1 Interruttore automatico di blocco.
- N.1 Pressostato di blocco.

I dispositivi di sicurezza sono organi azionati dallo stesso fluido controllato, operanti senza energia intermediaria.
Ciascun generatore deve essere corredato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- N.1 Valvola di sicurezza ø1", taratura 3 bar

Lo scarico delle valvole di sicurezza deve essere convogliato in imbuto raccoglitore ed essere tale da non recare danno alle persone, la tubazione di scarico deve avere diametro non inferiore alla sezione di uscita della valvola stessa.
Sulla tubazione di alimentazione del gas di ciascun generatore, deve essere inserita una valvola di intercettazione del combustibile ad azione positiva, che arresta il flusso di gas al bruciatore al raggiungimento della temperatura di ebollizione a pressione atmosferica.
L'elemento sensibile deve essere immerso nella corrente d'acqua in uscita dal generatore, quanto più possibile in prossimità del generatore di calore e comunque a distanza non maggiore di 0,5 mt.

Il dispositivo di sicurezza deve essere di tipo qualificato dall'ente verificatore (I.S.P.E.S.L.) e provvista di certificato del fabbricante che identifichi, il costruttore, la valvola, la massima potenza nominale del generatore asservito, la pressione di taratura.

Sulle alimentazioni alle diverse utenze servite (acqua fredda, riempimento, etc.) devono essere previsti manometri e termometri adeguati; devono inoltre essere previsti opportuni sfiati aria nei punti alti e scarichi nei punti bassi.
I circuiti di centrale termica e delle colonne montanti devono essere intercettabili, scaricabili e successivamente ricaricati senza interferire con la funzionalità del resto dell'impianto.

Tutte le tubazioni sono coibentate termicamente con isolante spessore a norma di legge 10/91 e D.P.R. 412/93, con finitura con laminato plastico semirigido tipo Isogenopak; le tubazioni nelle quali vi è presenza di fluidi caldi e refrigerati la coibentazione è realizzata con isolante a celle chiuse, spessore 19 mm.

La centrale termica è dotata di proprio quadro elettrico di alimentazione, completo di tutti i dispositivi di sicurezza e controllo necessari e su cui sono posti i comandi, le segnalazioni, i selettori e le protezioni delle apparecchiature.

All'interno del quadro elettrico verrà inserito un multiregolatore digitale per la gestione del funzionamento caldaie e circuiti secondari, in particolare verranno realizzate le seguenti funzioni:

- Controllo climatico con sonda esterna e regolazione della potenza dei bruciatori.
- Controllo dell'avviamento/arresto pompe di circolazione dei circuiti secondari, in funzione dei termostati ambiente o orologi, con funzione di alternanza dell n.2 pompe per ciascun circuito.
- Controllo orario settimanale delle caldaie e circuiti secondari.
- Centralizzazione dati di allarme e ripetizione a quadro con spia luminosa.

Il regolatore digitale svolge la funzione di compensazione climatica in funzione della temperatura esterna letta dalla sonda, onde regolare la temperatura di mandata dell'acqua ad un valore adatto alla stagione.

Il generatore viene posato su elastomero antivibrante, mentre le tubazioni in centrale sono supportate da sospensioni e giunti antivibranti.
I collettori principali sono poggiati su apposite selle, staffate a terra; allo stesso modo le tubazioni principali, se necessario, vengono supportate da piantoni ancorati a pavimento.
Fra la staffa (sella o collare) e la tubazione viene sempre interposta della gomma (coppella o lastra) avente funzione antivibrante e di disconnessione del contatto ferro/ferro ed annullare quindi il ponte termico; le staffe sono sempre conglobata nell'isolamento.

Dalla centrale termica, con percorsi aerei od interrati, si diramano i circuiti che vanno ad alimentare i vari servizi; le tubazioni debbono essere quindi ordinate in modo tale da eseguire percorsi congrui ed ottimizzati.

Per i circuiti interrati devono essere utilizzate tubazioni di tipo preisolato, con isolante in poliuretano espanso e guaine esterne di protezione in PE ad alta densità, posate in strato di sabbia e sottostante magrone di pulizia spessore 10 cm.; idonei nastri provvedono a segnalare la presenza delle tubazioni in fase di futuro scavo.
La profondità di posa indicativa è di circa 100 cm, da verificare in opera in funzione delle situazioni esistenti e di tutte le reti che devono transitare nella zona con le relative intersezioni.

A corredo dell'impianto si prevedono eliminatori automatici d'aria, nei punti alti dell'impianto, e rubinetti di scarico del circuito nei punti bassi dello stesso.

Tutti i diametri delle tubazioni dovranno rispettare i valori di progetto indicati nelle tavole grafiche.

Tutte le tubazioni di predisposizione per futuri servizi/utenze, devono essere provviste di valvole a sfera di intercettazione, comunque sigillate per evitare sporcamento interno delle condotte e apparecchiature.

### 2.2.2. Sistema di produzione acqua calda sanitaria (ACS)

Il sistema di produzione di ACS per le utenze in progetto, prevede la realizzazione di un sistema capace di soddisfare almeno il 60% del fabbisogno di acqua calda sanitaria secondo quando previsto dal D.G.R. n° 46 del 2009.

Per raggiungere tale obiettivo e tenendo conto della geometria dei luoghi in cui avverrà l'installazione si è optato per l'utilizzo di due accumuli (bollitore) della capacità ciascuno di 600 l, per una capacità complessiva di 1200 l, visto che l'accesso al locale seminterrato, tramite vano scala, non permette il passaggio di serbatoi di diametro maggiore.

Vista la potenzialità degli accumulatori nel suo complesso, su ognuno saranno previste tutte le strumentazioni di controllo previste dalle norme I.S.P.E.S.L come evidenziate dalle tavole di progetto. I bollitori saranno a doppia serpentina interna, in quella inferiore vi sarà lo scambio termico di calore proveniente dai collettori solari e in quella superiore vi sarà quella per lo scambio termico per integrazione nei periodi in cui l'apporto solare non sarà tale da garantire le condizioni minime di temperatura.

L'impianto, come da normativa regionale, dovrà essere obbligatoriamente provvisto di valvola miscelatrice per evitare temperature di utilizzo troppo alte.

L'impianto di produzione di ACS verrà anche dotato di un circuito di ricircolo e timer per azionare nelle ore notturne la pompa e il bypass alla valvola termostatica, per avviare in questo modo il ciclo di disinfezione ad alta temperatura anti-legionella nell'impianto sanitario.

La superficie captante l'energia solare sarà costituita da collettori solari ad incasso, collegati a gruppi di sei in serie, a formare così 3 gruppi da 6 collettori ciascuno collegati in parallelo. I collettori solari, vista l'installazione in edificio vincolato dalla Sovrintendenza, saranno integrati nella copertura e presenteranno il telaio in rame o acciaio corten, con vetro bronzato a basso impatto estetico, per favorire la massima integrazione architettonica con le preesistenze.

La superficie captante verrà posizionata interamente su un'unica falda di tetto, rivolta verso il cortile interno e avrà una superficie netta di circa 32 mq, come evidenziato nelle tavole di progetto.

## 2.3 IMPIANTO A RADIATORI

### 2.3.1 Corpi scaldanti

Si prevede il posizionamento di corpi scaldanti costituiti da *radiatori* realizzati in acciaio a colonne.

Si prevede l'installazione nei bagni di elementi in acciaio per corpi scaldanti del tipo :

- 3 colonne;
- Radiatori verticali tipo scaldasalviette ,

Si prevede l'installazione negli altri locali di elementi in acciaio per corpi scaldanti del tipo :

- 6 colonne;

Tali corpi scaldanti saranno installati secondo disegni di progetto; compresi nipples-tappi-guarnizioni, mensole di fissaggio alla parete; verniciati, colori a scelta della D.L. Le potenze termiche dei corpi scaldanti dovranno essere quelle definite da prove effettuate secondo le Norme UNI-En 442.

### 2.3.3 Distribuzione secondaria – corpi scaldanti

L'impianto di distribuzione secondaria sarà di tipo a collettori, con tubazioni di collegamento ai corpi scaldanti in tubo multistrato.
I collettori di distribuzione, saranno montati all'intradosso del solaio, con percorso delle tubazioni sempre a soffitto. L'alimentazione degli elementi terminali verrà effettuata mediante tubazioni sempre in multistrato provviste di isolante, con discesa dal soffitto per alimentare i radiatori .
Ciascun collettore dovrà essere dotato di saracinesche d'intercettazione, sulle tubazioni di mandata e ritorno, disaeratori, raccordi meccanici, rubinetti di scarico, zanche di fissaggio.

## 2.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE

### 2.4.1 Generatori di calore

Le ‘‘macchine’’ devono essere rispondenti alle indicazioni delle direttive CEE 92/42 (caldaie), e successivi aggiornamenti/modifiche e delle norme CEI, in particolare CEI EN 60204-1 (CEI 44-5). Secondo questa ultima norma gli equipaggiamenti elettrici devono garantire :

- sicurezza delle persone e dei beni;
- congruenza delle risposte ai comandi;
- facilità di manutenzione.

Pertanto le ‘‘macchine’’ devono essere dotate di marchio CE (Direttiva CEE 93/68). La Committente si riserva di richiedere all’Appaltatore la dichiarazione di conformità, ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute, e relativo manuale tecnico, redatti dal costruttore della ‘‘macchina’’ ai sensi della Direttiva CEE 89/392 (e successivi aggiornamenti/modifiche), etc.

Ogni ‘‘macchina’’ in oggetto deve essere accompagnata da idoneo ed esaustivo libretto di istruzioni, redatto secondo le indicazioni delle Direttive sopracitate.

**Caratteristiche Costruttive**

Devono essere del tipo monoblocco a condensazione, in acciaio di qualità, con focolare pressurizzato, idonei per la produzione di acqua calda di riscaldamento a temperatura scorrevole, funzionamento a gas naturale, costruiti a norme I.S.P.E.S.L. e secondo le norme EN 303/1, costituiti e corredati di:

- basamento metallico di appoggio e/o piedini regolabili
- portello anteriore apribile su cerniere, isolato con fibra ceramica e dotato di microinterruttore di sicurezza (rotazione destra o sinistra)
- camera da fumo posteriore con portina di pulizia
- camera di combustione situata superiormente e superficie di scambio a tre giri di fumo nella parte inferiore con invertitore dei fumi insonorizzato
- percorsi dei fumi e dell'acqua disposti secondo il principio dello scambio termico controcorrente
- percorso dei gas di scarico ottimizzato per lo scambio termico
- geometria tale da consentire una bassa emissione di NOx
- piastra in acciaio per l'attacco del bruciatore
- dispositivo antiscoppio
- dispositivo ottico per il controllo della fiamma
- coibentazione interna con lana minerale spessore > 50 mm
- mantello di copertura ad elementi mobili in lamiera di acciaio smaltata, coibentata con lana di roccia alta densita' spess. > 50 mm
- attacchi a flangia con controflange, guarnizioni di tenuta, bulloni e dadi
- attacco per la sicurezza
- pannello portastrumenti precablato e completo di strumentazione quale:
  * spia di segnalazione portellone aperto

* segnalatore luminoso
* termostato a bulbo immerso di sicurezza a riarmo manuale
* termostato a bulbo immerso di funzionamento con regolazione
* termometro a quadrante
* sonda di temperatura acqua
* sonda fumi
* elastomero antivibrante in appoggio del generatore

- conforme Legge 10/91 e D.P.R.412/93, con rendimento termico utile, valutato sul P.C.I.:
  bassa emissione di Nox con valore pari a:
  NOx < 80 mg/kWh con O2 al 3%.

I generatori devono essere garantiti, mediante prove di fabbrica, per una pressione idraulica pari a 1,5 volte la pressione di esercizio ed essere dotati delle necessarie omologazioni da parte dell'ISPESL (o dell'ex ANCC) e/o Ministero dell'Industria.

Ogni generatore sarà inoltre dotato di :

- targhetta identificatrice con i dati caratteristici del Costruttore, inerenti la potenzialità al focolare, la resa, i combustibili utilizzabili, la pressione di esercizio massima;
- fori spia opportunamente disposti che consentano la visione diretta ed il controllo della fiamma;
- un foro del diametro di mm 50, con relativa chiusura metallica, atto a consentire il rilevamento della temperatura dei fumi, posizionato sul tratto terminale del raccordo degli apparecchi ai relativi canali da fumo;
- un apposito pannello di regolazione e controllo, con ingresso 0-10V per controllo potenza bruciatore ;
- tutti gli accessori di sicurezza e controllo prescritti dalle disposizioni legislative vigenti:

Le macchine debbono essere appoggiate su basamento in cls sopraelevato di almeno 20 cm rispetto al piano di calpestio e debbono essere dotate di elastomero antivibrante sottostante.

### 2.4.2 BRUCIATORI LOW - NOx

La Committente si riserva di richiedere all'Appaltatore la dichiarazione di conformità, ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute, e relativo manuale tecnico, redatti dal costruttore della ‘‘macchina’’ ai sensi della Direttiva CEE 89/392 (e successivi aggiornamenti/modifiche), etc.

Ogni ‘‘macchina’’ in oggetto deve essere accompagnata da idoneo ed esaustivo libretto di istruzioni, redatto secondo le indicazioni delle Direttive sopracitate.

I bruciatori di gas di rete per generatori a combustione pressurizzata devono essere completamente automatici, del tipo monoblocco ad aria soffiata, omologati e conformi alle norme UNI-CIG 8042.

Essi devono essere idonei all'accoppiamento con i generatori di cui ai precedenti punti, collocati in opera sulla piastra dei generatori con l'interposizione di una guarnizione

isolante, di spessore non inferiore a 10 mm, avendo cura di evitare contatti metallici tra la piastra e gli elementi di fissaggio.

Devono essere muniti di dispositivi automatici di sicurezza totale che interrompano il flusso del gas qualora per qualsiasi motivo venga a mancare la fiamma; tali dispositivi devono essere muniti di idonea certificazione di approvazione del Ministero dell'Interno.

I tempi di intervento massimi dei dispositivi di sicurezza dei bruciatori saranno i seguenti, riferiti alle fiamme spia :
10 secondi per potenzialità di kcal/h 8.000
5 secondi per potenzialità da kcal/h 8.000 a kcal/h 40.000
3 secondi per potenzialità da kcal/h 40.000 a kcal/h 80.000
2 secondi per potenzialità superiori a kcal/h 80.000.

Il prelavaggio della camera di combustione e del circuito di evacuazione fumi deve essere eseguito per ogni operazione di accensione o riaccensione.

I bruciatori sono alimentati con gas di rete a pressione non superiore a 400 mm H2O e con pressione prevista alla rampa di 150 mm.c.a. (15 mbar) in condizioni nominali.
Con pressione del gas di 100 mm.c.a. la potenza generata non deve essere inferiore all'80% della potenza nominale.

**Caratteristiche Costruttive**

Bruciatore di gas ad aria soffiata di tipo monoblocco,a funzionamento automatico progressivo, idoneo per applicazioni su caldaie normali o pressurizzate, con bassa emissione di Nox, costituito e corredato di:

- carcassa monolitica in alluminio fuso
- ventilatore di presa aria con carcassa di protezione, ad alta prevalenza e vano di aspirazione insonorizzato
- canotti convogliatori dell'aria comburente a più lunghezze
- flangia di attacco scorrevole sulla testa di combustione
- sonda di rivelazione e controllo della fiamma con dispositivo di sicurezza atto ad interrompere il flusso del gas
- valvole per il passaggio comandato del gas ad apertura progressiva con regolazione della portata
- valvola di sicurezza sul passaggio del gas
- relè programmatore di accensione e funzionamento dei due stadi, regolatore proporzionale dei due regimi di fiamma dell'aria comburente
- dispositivo di interruzione del flusso del gas per mancanza di aria comburente
- elettrodi di accensione alimentati da un trasformatore elevatore di tensione di tipo schermato
- apparecchiature elettriche di comando protezione e controllo poste in custodia metallica applicata direttamente sul bruciatore
- attacco per misure
- pressostato gas
- rampa gas con sistema di controllo fughe gas come da norma UNI-CIG 8042
- tubazioni di collegamento e raccordi di smontaggio
- collegamenti elettrici relativi e contatti per riporto segnali e comandi al sistema di controllo (CSI).

Costruzione conforme alle norme UNI EN 676
Idoneo per pressioni gas fino a 2000 mm.c.a.

idoneo per bassa emissione di NOx con valore pari a:
NOx con O2 al 3% < 80 mg/kWh
CO con O2 al 3% < 20 mg/kWh

La rampa di adduzione gas deve essere completa degli organi ed accessori previsti dalle norme UNI CIG 8042 quali :
valvola di intercettazione
giunto antivibrante in acciaio inox
filtro a panno con setto filtrante intercambiabile
stabilizzatore di pressione
manometri con ammortizzatore a setto poroso, scala 0÷1000 mm.c.a.

Caratteristiche del bruciatore:

| | |
|---|---|
| Portata gas – max | 15 mc/h |
| Potenzialità min/max | 50/140 kW |
| Pressione nominale gas | 170 mm.c.a. |

## 2.4.3 APPARECCHI IMPIANTO TERMICO

### Radiatori ad elementi tubolari in acciaio

Corpi scaldanti costituiti da radiatori ad elementi tubolari in acciaio, a bordi arrotondati, eseguiti in lamiera di acciaio di qualità, dello spessore non inferiore a 12/10, assemblati con nipples, provati ad una pressione di esercizio non inferiore a 6 ate, con emissione termica per ogni elemento secondo la normativa UNI EN 442 con DT 50°C.
Sono corredati di tappi e riduzioni in ghisa agli estremi e di mensole di sostegno in ferro zincato; devono essere verniciati con una mano di antiruggine e due mani di smalto di finitura di colore chiaro a scelta della Committente.

Ogni corpo scaldante deve essere dotato di detentori di intercettazione, valvola manuale di sfiato con volantino in ottone, rubinetto di scarico e valvola termostatica di regolazione con corpo in ottone e regolatore con termosonda incorporata, a dilatazione di liquido, raccordo per attacco a tubo in ferro o rame.

I corpi scaldanti devono essere posati a regola d'arte, ad una distanza di almeno 3 cm dal muro ed un'altezza da terra o da mensole superiori non inferiore a 10 cm per consentire un corretto scambio termico per convenzione.
Nell'uscita delle tubazioni dalle murature occorre prevedere rosoni di finitura.

La temperatura massima prevista di alimentazione dei radiatori è di 70°C con salto termico di 15 °C.

### Elettropompe centrifughe ad asse verticale, in linea

Elettropompe di tipo centrifugo singolo monoblocco per circolazione di acqua calda, (campo di impiego -20÷120°C, PN 10÷16) ad asse orizzontale o verticale, di tipo silenzioso ad alto rendimento, normalizzate DIN, attacchi filettati, guarnizioni di tenuta, con le seguenti caratteristiche, salvo quanto diversamente specificato sulle descrizioni dell'Elenco forniture e prestazioni :

- corpo in ghisa con trattamento interno ed esterno anticorrosivo e piede di appoggio (se orizzontale);
- girante in ghisa od in bronzo con bocca aspirante assiale e bocca premente radiale;
- tenuta meccanica senza premistoppa;
- albero in acciaio inossidabile;
- motore elettrico a 4 poli in corrente alternata trifase, 50 Hz, direttamente accoppiato alla girante attraverso giunto elastico, tipo chiuso a ventilazione esterna, protezione IP44 o superiore, isolamento in classe B;
- supporto antivibrante di appoggio in elastomero di neoprene.

Ogni gruppo pompa deve avere a corredo valvole di intercettazione, valvole di ritegno, giunti antivibranti, filtri, manometri sulla bocca premente e aspirante.

L'insieme delle pompe deve essere munito delle valvole necessarie per permettere lo smontaggio separato di ciascun gruppo, mentre l'impianto è in funzione.

**Le pompe per l'alimentazione dei due vani scala devono essere di tipo ad inveter con variatore di frequenza per la regolazione continua del numero di giri (e quindi della portata) in funzione del carico applicato con regolazione da sonda di pressione posta sulla mandata del circuito.**

## Organi di intercettazione e regolazione

**Valvole a sfera in ottone filettate**

- corpo in ottone
- sfera in ottone cromato
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- giunzioni filettate
- manovra con un quarto di giro

**Valvole di intercettazione a tenuta morbida**

- corpo in ghisa
- asta in acciaio inox
- tappo gommato in EPDM
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 120° C
- scartamento corto con indicatore di apertura ed esenti da manutenzione
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

**Saracinesche**

- corpo in ghisa sferoidale, di tipo piatto
- asta in acciaio inox con tenuta dell'asta a mezzo di O-Ring di gomma Perbunan

cuneo gommato

- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 70°C
- esenti da manutenzione

flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
verniciatura esterna/interna con resine epossidiche.

**Valvole di intercettazione a farfalla tipo LUG**

- corpo in ghisa
- disco in ghisa sferoidale
- guarnizioni di tenuta in EPDM o VITON
- perno in acciaio
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cmq
- temperatura di esercizio = -35 + 140°C
- leva di manovra in ghisa od acciaio, a disco a 10 posizioni od in alternativa riduttore di manovra a volantino con indicatore posizione
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16

**Giunti antivibranti filettati**

- corpo elastico di forma sferica, in gomma EPDM, con rete di rinforzo in nylon e cartelle rinforzate con treccia in acciaio inox
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100 °C
- giunzioni filettate

**Valvole di ritegno di tipo intermedio**

- corpo e battente in ghisa
- sede di tenuta nel corpo con anello in bronzo o ghisa
- tenuta sull'otturatore in gomma dura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100°C
- giunzioni filettate

**Valvole di ritegno tipo Wafer a doppio clapet**

- corpo in ghisa
- doppio clapet in bronzo ed alluminio
- perni e molla in acciaio inox AISI 316
- chiusura con O-Ring di Viton
- tenuta sull'otturatore con guarnizioni in gomma dura od in BUNA
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 150 °C
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

**Valvole di ritegno a molla filettate**

- corpo in bronzo
- molla in acciaio INOX
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100 °C
- attacchi filettati.

**Filtri ad y filettati**

- corpo e coperchio in ottone
- cestello filtrante a rete in acciaio inox 18/8
- pressione massima ammissibile = 10 kg/cmq
- temperatura di esercizio = 100°C
- giunzioni filettate

**Valvole di taratura filettate**

- corpo e sede in bronzo
- otturatore in Armatron
- manopola e ghiera per la taratura

- pressione massima ammissibile = 16 kg/cmq
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 120°C
- attacchi filettati

## Organi di misura

**Manometri**

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su ciascun circuito di utenza;
- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);
- tipo a molla di Bourdon;
- indicatore della massima pressione regolabile solo a mezzo di utensile;
- scala graduata in metri di colonna d'acqua o kg/cm²
- completi di ricciolo e rubinetti a tre vie in rame.

**Termometri**

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza;
- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap R2C);
- tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo sensibile immerso in pozzetto con olio;
- scala graduata in gradi centigradi;
- fondo scala 120°C per acqua calda, 50°C per acqua refrigerata;
- completo di pozzetto termometrico per il controllo con termometro campione.

## Tubazioni in acciaio

Prescrizioni per la fornitura

Tutte le tubazioni da impiegare nella realizzazione dell'impianto dovranno pervenire al cantiere in ottimo stato di conservazione.
E' accettabile la presenza di una leggera patina di ossidazione molto superficiale.

Prescrizioni per il montaggio

Le giunzioni per le tubazioni di acciaio dovranno essere eseguite con saldatura elettrica od ossiacetilenica previa adeguata preparazione delle testate da saldare.
Le tubazioni di distribuzione dovranno essere in ferro nero senza saldatura trafilato a caldo, tipo gas serie media (UNI 8863-87 ISO 65). Tutte le tubazioni dovranno essere coibentate.
Le giunzioni tra i tronchi verranno realizzate mediante saldatura di testa ossiacetilenica, allargando a bicchiere l'estremità del tubo.
Nel raccordare tubi di diametro differente viene prescritto l'utilizzo di raccordi troncoconici adeguati. Le curve ed i raccordi saranno in acciaio stampato. Le derivazioni saranno del tipo ad invito: dovranno essere evitate diramazioni a T diritto.
Le guarnizioni di tenuta dovranno essere realizzate con teflon.

Le tubazioni, dopo la posa ma prima della chiusura della soletta e delle intercapedini, dovranno essere sottoposte alla prova di tenuta a pressione non inferiore a 6 atm e per la durata minima di 12 ore.

Saranno realizzati :

- Verniciatura delle tubazioni in acciaio nero, mediante due prese di antiruggine sintetica di colori diversi per la mandata e per il ritorno; in alternativa, può essere utilizzato tubo con le caratteristiche sopra riportate, rivestito esternamente in resine epossidiche, a condizione che venga ripristinato il rivestimento nelle aree interessate da saldatura.
- Coibentazione delle tubazioni realizzato con guaina in materiale espanso a cellula chiusa tipo ARMAFLEX o similare con valore di conducibilità termica dell'isolante a 40° C pari a 0,04 (W/m °C) negli spessori deducibili dalle tavole grafiche di progetto; tale isolamento dovrà essere idoneo al funzionamento con acqua refrigerata.

Gli spessori andranno rispettati sia in C.T. che nei percorsi a vista.

## Tubazioni in multistrato Pex-Al-Pex

Per il convogliamento di acqua calda, limitatamente a quanto riguarda gli allacciamenti ai corpi scaldanti, dovranno essere utilizzate tubazioni in multistrato in rotoli di pezzatura e diametri commerciali.

Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante raccordi in ottone a tenuta meccanica del tipo ad anello tagliente e "O-ring" a compressione per tubazioni in rotoli.

Le tubazioni dovranno essere munite di isolamento termico in materiale elastomerico espanso a cellula chiusa, tipo Armaflex o similare.

Tutte le giunzioni tra i materiali isolanti dovranno essere effettuate a perfetta regola d’arte allo scopo di evitare trasudamenti di condensa eventualmente formatasi sulle superfici esterne delle tubazioni di distribuzione.

## Collettori di distribuzione acqua calda

Saranno previsti due collettori principali in acciaio nero orizzontali di tipo singolo, completi di raccorderie di collegamento alle tubazioni del tipo a tenuta meccanica.

Tutti i collettori saranno collaudati per tenuta ad aria a 6 bar.

Saranno installate valvoline automatiche di sfogo aria di tipo automatico.

I collettori di distribuzione delle singole unità saranno dotati dei seguenti accessori:

- valvolame di intercettazione a sfera con comando a farfalla;
- raccordi e riduzioni per tubazioni in multistrato;
- isolamento termico in materiale elastomerico espanso a cellule chiuse, idoneo per il funzionamento con acqua refrigerata;
- zanche di sostegno e fissaggio;

- regolazione micrometrica della portata sugli attacchi;
- serie completa delle etichette colorate per la identificazione dei circuiti;

Tutti i collettori dovranno essere posizionati come indicato sui disegni e comunque dovrà essere garantita la completa accessibilità al vano di contenimento.

## Isolamento delle tubazioni e collettori

Prescrizioni per la fornitura

Dovrà essere realizzato mediante guaine tubolari in materiale elastomerico espanso avente le seguenti caratteristiche:

- tipo a cellula chiusa;
- conduttività termica: 0°C - 0.038 W/mK;
- conduttività termica: +40°C - 0.040 W/mK;
- reazione al fuoco = CLASSE 1;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: 2500

Prescrizioni per il montaggio

- sistema di posa: tutto l'infilaggio delle guaine dovrà avvenire mediante scorrimento sui tubi prima della relativa posa con la sola esclusione delle zone vicine alle saldature;
- incollaggio con apposito adesivo per la realizzazione delle giunzioni di testa dei vari tronchi di guaina;
- dovranno in ogni caso essere rispettate le modalità di lavorazione indicate dal fabbricante;
- verifica della realizzazione a perfetta regola d’arte della giunzione.

# 3. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

## 3.1 PRESCRIZIONI TECNICHE

### 3.1.1 Disposizioni generali

I tipi, le scelte e le qualità degli apparecchi e relativi accessori da fornirsi e posarsi in opera risulteranno dalla descrizione della presente relazione tecnica, e dovranno essere di primaria marca nazionale e di prima qualità.

Le tubazioni per acqua potabile calda saranno in multistrato, idonee per distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda, con raccordi e pezzi speciali, materiale per saldature, saracinesche sulle diramazioni per posa incassata.

Si prevede la realizzazione delle colonne di adduzione dell'acqua calda sanitaria dal piano cantinato fino al Piano terzo, dove verrà installata valvola di sfiato e innesto per ricircolo.

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni descritte, dovranno evitare, per quanto possibile gomiti, bruschi risvolti, ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc.

### 3.1.2. Collaudi e prove preliminari

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 isolamento, di tenuta e di funzionamento.
Riservandosi il Committente di eseguire tutte quelle prove e verifiche che riterrà opportune, se ne elencano alcune, qui di seguito, a titolo di esempio:

- Verifica generale tesa all'accertamento che la fornitura dei materiali ed apparecchiature corrisponda quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni progettuali, contrattuali e ai campioni accettati per iscritto dalla D.L.;
- Verifica dei tracciati delle linee;
- Prova di erogazione acqua calda: durante il corso dei lavori e comunque prima del collegamento di queste alle apparecchiature saranno effettuate prove idrauliche sul circuito di adduzione dell' acqua fredda per accertarne il raggiungimento della portata di erogazione di progetto da parte dell' intera rete per gli accumulatori facendo funzionare contemporaneamente tutti i terminali per un tempo sufficiente ed in numero pari a quanto richiesto dal coefficiente di contemporaneità del progetto con una tolleranza del 10% della portata di progetto e di 1°C sulla temperatura di progetto.

a) le dilatazioni non abbiano provocato fughe o deformazioni, sia a carattere permanente che temporaneo, inaccettabili a giudizio del collaudatore;
b) le differenze di temperatura dei fluidi tra i punti di partenza e quelli di arrivo alle utenze siano tali da dimostrare l'efficienza degli isolamenti termici.

Le prove suddette dovranno essere effettuate in contraddittorio tra la Committente e la Ditta Assuntrice, con tecnici e strumentazioni adeguati, forniti dalla Ditta Assuntrice.

Si fa presente che nonostante l'esito favorevole delle prove e verifiche preliminari suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che eventualmente si riscontrassero fino al collaudo definitivo.

La ditta assume a proprie spese e responsabilità, sino a che il collaudo definitivo avrà avuto approvazione dal Committente, la manutenzione degli impianti, escluso quanto sia dovuto come materiale di consumo.

Alla fine delle tarature, l'Assuntore dovrà essere responsabile di un collaudo definitivo dell'intero impianto. Le prove globali dovranno essere eseguite durante le stagioni appropriate quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto.

L'Assuntore ha l'obbligo della garanzia completa del funzionamento e del rendimento degli impianti, dei materiali, delle opere e delle installazioni tutte oggetto dell'appalto, dall'inizio del funzionamento ad 1 anno dopo la data del verbale di collaudo definitivo.

Tale garanzia consisterà nella riparazione, reintegrazione di tutti i materiali che nel periodo citato rivelassero difetti di funzionamento, di costruzione o rendimento per rotture non causate da imperizia del personale addetto all'esercizio, ecc. senza diritto a compenso, sia per quanto riguarda la mano d'opera, che i mezzi per assicurare i requisiti richiesti per i vari impianti.

## 3.2 APPARECCHI IGIENICO - SANITARI

### 3.2.1 Prescrizioni generali

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in funzione di tutti gli apparecchi igienico-sanitari e dei relativi accessori, ai bagni individuati in progetto, e dovrà curare la perfetta efficienza e conservazione fino alla consegna del fabbricato ultimato all'Istituto Appaltante.

I tipi, le scelte e le qualità degli apparecchi e relativi accessori da fornirsi e posarsi in opera risulteranno dalla campionatura completa depositata e dalla descrizione sommaria contenuta nell'articolo seguente e dovranno essere di primaria marca nazionale e di prima qualità.

### 3.2.2 Descrizione delle forniture

Sono previste le seguenti forniture:

1) LAVABI in porcellana dura (vitreous-china), corredati da gruppo miscelatore in ottone cromato da pp. 1/2, piletta da pp. 1 in ottone cromato con tappo in gomma e catenella, sifone a bottiglia in ottone cromato e tubo di prolungamento a parete con rosone, canne a squadra in rame cromato di presa acqua con rosone, due mensole in acciaio di sostegno.
2) VASI all'inglese di porcellana dura (vitreous-china), corredato di vaschetta di cacciata in plastica pesante tipo geberit da incasso, isolata contro la trasuda-

zione, batteria interna, comando a leva a pulsante sulla placca di copertura, allacciamento alla rete idrica da 1/2", rubinetto di arresto, fissaggi per la cassetta e rete per l'intonaco
3) PIATTO DOCCIA in porcellana dura, corredata di scarico e bocchetta
4) RUBINETTERIA per tutti gli apparecchi di cui sopra, completa di sifoni, troppo pieni e soffioni, in ottone cromato di prima qualità nei modelli a scelta della D.L.
5) RUBINETTI DI INTERCETTAZIONE nei singoli locali bagno.

Per quanto non specificato l'impresa dovrà fornire tutti gli accessori, per la posa, le opere murarie e di allacciamento per il funzionamento dei suddetti apparecchi.

### 3.2.3 Posa ed allacciamenti degli apparecchi igienico-sanitari

L'impresa è tenuta ad eseguire tutti i lavori e le forniture occorrenti per la posa in opera ed il buon funzionamento di tutti gli apparecchi igienico-sanitari previsti dai disegni e descritti all'articolo precedente.

Lo schema delle tubazioni di carico e scarico, da predisporsi a cura dell'appaltatore, i diametri e gli attrezzi sono quelli indicati in progetto e dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L., prima di dare corso ai lavori stessi.

L'impresa dovrà provvedere alle alimentazioni con acqua fredda di tutti i predetti apparecchi, alle diramazioni di acqua calda nelle posizioni previste per lavandini, lavabi, nonchè all'allacciamento di tutti gli scarichi debitamente sifonati degli apparecchi con le colonne di scarico delle acque luride.
Gli allacciamenti dei suddetti apparecchi alle colonne di scarico saranno eseguiti con tubi e pezzi speciali, quali raccordi, manicotti di dilatazione, fusi di dilatazione, fissaggio tubi, sifoni, ecc., il tutto in polietilene rigido ad alta resistenza, del tipo da approvarsi dalla D.L.

Il sistema di posa dovrà tener conto delle qualità tecniche del materiale usato.

Tutti gli apparecchi igienico-sanitari dovranno essere forniti di ventilazione primaria a mezzo di tubazioni in polietilene immittenti in una colonna verticale del diametro indicato da tavole di progetto.

## 3.3 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA

### 3.3.1 Opere e provviste - campioni e materiali

Sono a carico dell'impresa tutte le opere e provviste necessarie alla completa esecuzione in ogni loro parte :

a) degli impianti di distribuzione dell'acqua potabile a tutti gli apparecchi igienico-sanitari indicati sui disegni;

b) dell'impianto di distribuzione acqua calda, nonché l’allacciamento dell'acqua calda ai lavandini,ai lavabi, docce, lavelli, vasche.

c) degli impianti di scarico delle acque luride degli apparecchi igienico-sanitari.

d) della posa di tutti gli apparecchi igienico-sanitari.

L’impianto di distribuzione dell’acqua sanitaria risulta costituito da colonne montanti per acqua fredda, calda, realizzate in tubo di acciaio isolato, di diametro definito negli allegati progettuali.

La distribuzione finale sanitaria ai singoli apparecchi sarà realizzata con tubo multistrato isolato.

Tutte le tubazioni finali per acqua potabile calda e fredda saranno in multistrato, idonee per distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda, con raccordi e pezzi speciali, materiale per saldature, saracinesche sulle diramazioni per posa incassata.
Tutte le congiunzioni sia dei tubi e raccordi tra loro come dei tubi con gli apparecchi, prese ecc. di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite in modo da non dare luogo a perdite di liquido, tanto con l'uso quanto col variare della temperatura.

Tutte le condutture, sia posate ad intradosso solaio, sottotraccia che esterne dovranno essere adeguatamente protette da rischi di rotture dovute a dilatazioni termiche, mediante la creazione di punti fissi e scorrevoli, con eventuali percorsi ad omega atti ad assorbire elasticamente le variazioni di lunghezza, nonchè adeguatamente coibentate per permettere tali dilatazioni anche sotto traccia.

Le condutture di acqua fredda, sia in vista che sotto traccia devono essere protette ovunque occorra in modo da impedire lo stillicidio dovuto a condensazione dell'umidità ambiente.

Nel caso di tubazioni correnti in cavedi lungo le pareti dovranno essere predisposti gli opportuni rivestimenti protettivi.

Le saracinesche saranno in bronzo a volantino.

Le condutture dovranno negli alloggi all’intradosso del solaio, seguire il minor percorso compatibile col miglior funzionamento degli impianti ed essere disposte in modo non ingombrante e facilmente ispezionabile.

### 3.3.2 Impianto di distribuzione dell’acqua potabile

L'impresa sarà tenuta a fare le installazioni, i lavori e le provviste occorrenti per assicurare una perfetta distribuzione dell'acqua potabile, a tutti gli apparecchi igienico-sanitari previsti a partire dal punto di allacciamento così come indicato nella tavola allegata, fino ai singoli rubinetti di erogazione.

E' tenuta inoltre ad effettuare tutte le necessarie pratiche per l'allacciamento definitivo del fabbricato all'acquedotto municipale.

L'impianto di distribuzione dell'acqua potabile per usi domestici sarà costituito:

a) da una rete orizzontale di distribuzione da contatore della società fornitrice alle colonne montanti munite al loro inizio di una saracinesca di intercettazione generale e di una tubazione con relativa saracinesca per lo scarico nella fognatura dell'acqua contenuta nell'impianto.

b) da colonne per il collegamento ai locali, singolarmente intercettabili a mezzo di saracinesche poste in corrispondenza delle derivazioni dalla rete orizzontale munite in sommità di una adeguata camera d'aria per l'assorbimento dei colpi d'ariete.

c) dalle reti di distribuzione agli apparecchi dei locali bagno singolarmente intercettabili, a mezzo di rubinetti poste in prossimità delle loro derivazioni dalle colonne montanti e facilmente accessibili e sostituibili.

Le condutture di cui sopra saranno dotate di apposite saracinesche di arresto in bronzo in numero sufficiente al corretto funzionamento di tutto l'impianto.

## 3.4 FOGNATURE GRIGIE E NERE

### 3.4.1. Tubi scarico delle acque usate

Sarà verificata la capacità di rimuovere dai vasi anche oggetti di ridotto peso specifico. Verranno inoltre effettuate prove di rumorosità onde accertare, negli ambienti adiacenti i bagni eventuali vibrazioni e colpi d'ariete nelle fasi di avviamento e utilizzo delle reti di adduzione e scarico.

Tutte le canalizzazioni orizzontali previste in polietilene rigido fino al filo esterno dei fabbricati avranno giunti a bicchiere con sigillature eseguite a regola d'arte, e si raccorderanno con i collettori esterni al fabbricato.

L'Impresa, prima dell'esecuzione degli impianti, dovrà presentare gli schemi distributivi per l'approvazione preventiva da parte della D.L., per quanto relativi a posizione, dimensioni e pendenze.

Le tubazioni in polietilene per condotti di fognature dovranno essere atte a sopportare una pressione di esercizio di 5 atm. e di collaudo di 10 atm.

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni descritte, dovranno evitare, per quanto possibile gomiti, bruschi risvolti, ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova uguale a 1,5 e 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero, dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso di manifestazione delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere sostituite a spese di quest'ultima.

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

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con staffe, cravatte, mensole, grappe e simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alla struttura di sostegno. Le condutture interrate poggeranno su uno strato di sabbia di fiume, dello spessore di cm.10.

Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il reinterro dovrà essere curato in modo particolare.

### 3.4.2. Rete di scarico condensa

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e alla posa in opera di rete di scarico condensa predisposta per lo scarico della condensa prodotta dal generatore a condensazione.

Le tubazioni di scarico saranno in polietilene ad alta densità Geberit per colonne di scarico, saldabile per fusione testa a testa, in barre rigide, fornita e posata in opera a perfetta regola d'arte; le dimensioni saranno deducibili da elaborati di progetto, con giunti a chiusura ermetica in grado di superare il collaudo di tenuta e consistente nello scarico contemporaneo di tutte le utenze, senza che si verifichi malfunzionamento alcuno.

Tutte le canalizzazioni orizzontali previste in polietilene rigido fino al filo esterno dei fabbricati avranno giunti a bicchiere con sigillature eseguite a regola d'arte, e si raccorderanno con i collettori esterni al fabbricato.

IL TECNICO

_____