

CITTA' DI TORINO
DIVISIONE GRANDI OPERE ED EDILIZIA
PER I SERVIZI EDUCATIVI – SPORTIVI
ED OLIMPICI – RESIDENZIALI
SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA

**ASILO NIDO E SCUOLA MATERNA NELL'AREA EX INCET
VIA BANFO – VIA CERVINO
LOTTO II - COSTRUZIONE EDIFICIO SCOLASTICO**

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI

INDICE

CAPO I	4
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI	4
ART. 1 MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO E DI RISCALDAMENTO	5
ART. 1.1 GENERALITÀ.....	5
ART. 1.2 ADDOLCITORE.....	5
ART. 1.3 ELETTRROPOMPE DI CIRCOLAZIONE.....	6
ART. 1.4 COIBENTAZIONE TUBAZIONI.....	7
ART. 1.5 COLLETTORI IN ACCIAIO NERO.....	9
ART. 1.6 SERBATOI DI ACCUMULO ACQUA.....	9
ART. 1.7 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE A COLLETTORI.....	10
ART. 1.8 TARGHETTE, INDICATRICI E COLORAZIONI.....	10
ART. 1.9 TERMOMETRI.....	10
ART. 1.10 TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX.....	11
ART. 1.11 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO.....	11
ART. 1.12 VALVOLAME.....	12
ART. 1.13 VASI DI ESPANSIONE A MEMBRANA.....	15
ART. 1.15 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE.....	15
ART. 1.16 VALVOLA MISCELATRICE ACQUA CALDA SANITARIA CON FUNZIONE DISINFEZIONE TERMICA ANTILEGIONELLA.....	16
ART. 1.17 MANOMETRI.....	16
ART. 1.18 RADIATORI.....	16
ART. 1.19 VERNICIATURE.....	17
ART. 1.20 TUBAZIONE IN PE-X PER PANNELLI RADIANTI.....	17
NOTAZIONI TECNICHE GENERALI.....	17
ART. 2 MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO PER CENTRALE TERMICA	18
ART. 2.1 QUADRI ELETTRICI.....	18
ART. 2.2 INTERRUTTORI MODULARI.....	19
ART. 2.3 MORSETTIERA DI POTENZA E AUSILIARIA.....	19
ART. 2.4 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI PER CONDUTTORI.....	19
ART. 2.5 CANALINE PORTACAVI E STRUTTURE METALLICHE.....	20
ART. 2.6 CANALINE PORTACAVI IN ACCIAIO ZINCATO.....	20
ART. 2.7 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	21
ART. 2.8 CONDUTTORI.....	21
ART. 2.9 MODALITÀ DI POSA DEI CAVI PER BASSA TENSIONE....	22
ART. 2.10 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE ORDINARIA..	22
APPARECCHI AD ARMATURA STAGNA PER ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI.....	22
ART. 2.11 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	22
APPARECCHIO ILLUMINANTE PER INSTALLAZIONE A PLAFONE.....	22
ART. 2.12 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA FM.....	23
ART. 2.13 IMPIANTI DI RIVELAZIONE GAS.....	23
ART. 2.14 SCARICATORI DI SOVRATENSIONE.....	24
ART. 2.15 PRESCRIZIONI GENERALI.....	25
ART. 3 - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI	26
ART. 3.1 FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE.....	26
ART. 3.2 IMPIANTO ADDUZIONE GAS.....	26
ART. 3.3 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.....	29
Canna fumaria.....	37

ART. 3.4 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	45
ART. 3.5 MANUTENZIONE PER IL PERIODO DI GARANZIA.....	45
ART. 3.6 ASSISTENZE MURARIE E VARIE - OPERE PROVVISORIALI.	45
ART. 3.7 ASSISTENZE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	45
ART. 3.8 QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI IN FORNITURA - CAMPIONATURE....	46
ART. 3.9 DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI E CERTIFICAZIONI...	46
ART. 3.10 IMPIANTO A PANNELLI SOLARI.....	46
ART. 3.11 IMPIANTO ELETTRICO PER CENTRALE TERMICA.....	48

CAPO I

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

OPERE A CORPO

Premessa: le modalità di esecuzione e le specificazioni delle prescrizioni tecniche delle opere, lavorazioni e provviste in appresso elencato sono dettagliate nelle tavole grafiche e nei particolari esecutivi costituenti parti integranti del contratto.

Ove si riscontrassero discordanze tra elaborati grafici e capitolato, l'Impresa dovrà dar corso, salvo disposizione scritta del D.L., alla lavorazione ed alla produzione di manufatti, più favorevole alla Città.

– “Caldaia alimentata a pellets completa di dispositivi di comando, controllo e serbatoio inerziale”
riferimento elaborati di progetto: T.1, T.4, T.5, T.11

– “Canna fumaria in acciaio con accessori”
riferimento elaborati di progetto: T.1, T.4

– “Impianto di riscaldamento a pavimento radiante e radiatori completo di strato isolante, massetto cementizio per inglobamento delle serpentine, colonne, rete di distribuzione, completo di apparecchiature di comando e di controllo”
Caldaia a pellets e caldaia a condensazione
riferimento elaborati di progetto: T.1, T.3, T.4, T.5, T.6, T.7, T.8, T.9, T.10, T.11,

– “Impianto di adduzione gas”
A servizio della caldaia a gas
riferimento elaborati di progetto: T.5

– “Pannelli solari e boiler”
Pannelli posizionati sulla falda sud dei due patii completi di tubazioni, boiler, elettropompe, ecc.
riferimento elaborati di progetto: T.2, T.11

CAPO II

SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

ART. 1 MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO E DI RISCALDAMENTO

PARTE PRIMA - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

ART. 1.1 GENERALITÀ

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati. L'appaltatore acquisterà i materiali da quelle ditte che riterrà di sua convenienza ma non dovrà porre in opera materiali non rispondenti ai requisiti richiesti o che la DL abbia rifiutato: dovrà in questo caso provvedere ad allontanarli dal cantiere.

Prima dell'avvio di qualunque fase di costruzione, l'Appaltatore dovrà comunicare alla D.L. le caratteristiche tecniche (meccaniche, geometriche, ponderali ecc) dei materiali da porre in opera. La DL dovrà esplicitamente autorizzare l'appaltatore all'impiego e potrà richiedere adeguata campionatura, di almeno tre esemplari in modo da poter scegliere quello più adatto. I campioni prescelti verranno quindi numerati e identificati con il nome del costruttore e conservati nel modo indicato dalla DL così da garantirne l'autenticità. Il campionario sarà restituito all'impresa dopo le verifiche e le prove preliminari ritenute necessarie dalla DL e dalle procedure di accertamento della qualità.

Resta inteso che l'accettazione del campione e del materiale in cantiere non esonera l'appaltatore dalla totale responsabilità circa il materiale impiegato.

La presentazione di tutti i campioni e delle relative schede tecniche deve avvenire nei termini indicati dalla DL. I campioni che dovranno soddisfare le caratteristiche indicate in progetto dovranno essere sottoposti alla DL prevalentemente in unica sessione affinché la DL medesima possa esprimere in anticipo un giudizio globale sull'intera gamma di prodotti, togliendo all'appaltatore quei margini di incertezza che possono incidere negativamente sull'andamento dei lavori.

La DL ha facoltà di designare in sede esecutiva materiali anche differenti da quelli previsti ma equipollenti agli stessi qualora sia necessario per la buona riuscita dei lavori.

Per tutti i materiali da costruzione è d'obbligo l'osservanza delle norme emanate con il D.M. 14 gennaio 2008, delle norme UNI e quelle emanate dagli Enti istituzionalmente preposti alla vigilanza di settore.

Nel caso di materiali di produzione industriale la DL richiederà che la corrispondenza alle prescrizioni di capitolato sia garantita da certificati e/o attestati di conformità comprovanti anche la reale effettiva fornitura in cantiere del materiale richiesto.

Nella scelta delle campionature di norma, saranno preferite materie prime, semilavorati, componenti tecnologici o cicli di applicazione prodotti e/o posati da aziende che abbiano conseguito la certificazione di qualità ai sensi della UNI EN 9000.

ART. 1.2 ADDOLCITORE

Addolcitore a scambio di base automatico costruito interamente in materiale adatto per il trattamento delle acque potabili e delle acque di processo e protetto contro le corrosioni:

- corpo addolcitore completo ed assemblato;
- resine scambiatrici di ioni di tipo batteriostatico ad alta capacità di scambio ed alta resistenza meccanica nonché chimica;
- materiali di supporto costituiti da più strati di graniglia purissima di quarzo a granulometria selezionata;
- gruppo idraulico comprendente valvole idropneumatiche a membrana montato direttamente sull'apparecchio nonché sistema di aspirazione della salamoia tramite eiettore e valvola di spurgo aria, manometro, tubazioni e raccorderie;
- distributore idraulico per il comando sia in fase di rigenerazione che durante le fasi di esercizio delle

valvole idrauliche del gruppo idraulico azionate ad acqua fino a 6 bar; funzionamento e la rigenerazione dell'apparecchio mediante sistema a 5 cicli;

- contatori ed automatismi;
- quadro di comando a norma CEI per il comando automatico delle fasi di rigenerazione;
- serbatoio per l'accumulo e la preparazione della salamoia per la rigenerazione nonché del sale per preparare la stessa con un'autonomia di più rigenerazioni, dotato di piastra galleggiante, tubo di calma e tubazioni di collegamento all'apparecchio.

ART. 1.3 ELETTOPOMPE DI CIRCOLAZIONE

Circolatori singoli in esecuzione gemellare del tipo a rotore bagnato, vale a dire la pompa ed il motore formano una unità integrale senza tenuta meccanica e con soltanto due guarnizioni per garantire la tenuta. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

La pompa presenta le seguenti caratteristiche:

- Regolatore integrato nella scatola di comando.
- Pannello di regolazione sulla scatola di comando.
- Scatola di comando predisposta per il collegamento di moduli opzionali
- Rilevamento della pressione differenziale e della temperatura.

Corpo pompa in Ghisa

Il motore non richiede una protezione esterna

Un sensore di pressione differenziale e di temperatura costituisce un'unità integrale. Il sensore è collocato all'interno del corpo pompa in un canale fra il lato aspirazione ed il lato di scarico. Le pompe gemellari sono dotate di due sensori.

Il pannello di regolazione posto sulla scatola di controllo della pompa incorpora le funzioni di base per le letture e le seguenti impostazioni:

- Pulsanti per l'avviamento/arresto della pompa e per l'impostazione di setpoint, modalità di regolazione, curva massima e minima.
- Campi luminosi per l'indicazione della modalità di regolazione e del setpoint.
- Campi luminosi per l'indicazione della portata.
- Indicatore luminoso per il segnale esterno
- Indicatori luminosi per l'indicazione di funzionamento e di guasto.

Dati Tecnici:

- Classe TF: 110
- Approvazioni sulla targhetta: CE, TSE, PCT
- Materiali:
- Corpo pompa: Ghisa
- EN-JL1040
- ASTM 35 B - 40 B
- Girante: Acciaio inossidabile
- DIN W.-Nr. 1.4301
- AISI 304

Installazione:

- Limite temperatura ambiente: 0 .. 40 °C
- Pressione impianto: 10 bar
- Max pressione d'esercizio: 10 bar
- Pressione min. d'ingresso: 0.357 bar
- Flangia standard: DIN
- Attacco tubazione: DN 65
- Pressione d'esercizio: PN 6 / PN 10
- Interasse: 250 mm

Dati elettrici:

- Pot. ingr. - P1: 25 .. 450 W
- Frequenza principale: 50 Hz
- Voltaggio: 1 x 230-240 V

- Classe di protezione (IEC 34-5): 44
- Classe di isolamento (IEC 85): H

Documentazione da consegnare per approvazione:

L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata sotto forma di scheda tecnica comprovante i dati tecnici per l'apparecchiatura in oggetto.

La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta e dovranno essere evidenziate le caratteristiche di peso ed ingombro della stessa.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità per la macchina; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

ART. 1.4 COIBENTAZIONE TUBAZIONI

Caratteristiche generali:

- coibentazione delle reti rispetto al D.Lgs. 192/05 e s.m.i. ed e del D.P.R. n. 412 del 26 Agosto 1993;
- cura con assoluto rigore della continuità della coibentazione nelle curve e negli attraversamenti di solai e pareti;
- isolamenti realizzati con i materiali e le finiture indicate di volta in volta nella descrizione dei lavori e con gli spessori minimi indicati dall'allegato "B" del D.P.R. n. 412 del 26 Agosto 1993;

Conducibilità termica Diametro esterno della tubazione. Spessore utile dell'isolante (mm)

(W/m°C)	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	<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	24	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

- Per valori di conducibilità termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
- 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, vanno moltiplicati per 0,5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella, vanno moltiplicati per 0,3.

Coppelle in fibra di vetro e benda pvc

- Isolamento con coppelle in lana di vetro:
 - densità minima: 60 kg/mc;
 - avvolgimento con carta catramata;
 - legatura con filo di ferro zincato;
 - curve a spicchi;
 - nel caso di posa in opera in locali umidi o all'esterno doppio avvolgimento delle coppelle con carta catramata a giunti sovrapposti, granulometria 500 gr/mq.
- Finitura con benda plastificata:
 - protezione dell'isolante con cartone cannettato e nastratura con benda in PVC flessibile per tutte le parti in vista;

- collarini in alluminio su tutte le testate;
- colori della benda da definire con la D.L.

Gomma e benda pvc

- Isolamento con manicotti flessibili tubolari in gomma:
 - caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse con polimeri termoplastici clorurati ed idrato di allumina;
 - colore nero;
 - barriera al vapore incorporata;
 - classe 1 di reazione al fuoco certificata;
 - manicotti infilati nelle tubazioni prima del loro montaggio;
 - nel caso di taglio, incollaggio con collante apposito prodotto;
 - isolamento nelle zone in corrispondenza dei sostegni delle tubazioni mediante supporti costituiti da semigusci di poliuretano, testate in gomma, lamiera al vapore con carta alluminio 0,5 mm, protezione in lamiera.
- Finitura con benda plastificata:
 - protezione dell'isolante con cartone cannettato e nastratura con benda in PVC flessibile per tutte le parti in vista;
 - collarini in alluminio su tutte le testate;
 - colori della benda da definire con la D.L.

Coibente gomma e gusci in pvc

- Isolamento con manicotti flessibili tubolari in gomma:
 - caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse con polimeri termoplastici clorurati ed idrato di alluminio;
 - colore nero;
 - barriera al vapore incorporata;
 - classe 1 di reazione al fuoco certificata;
 - manicotti infilati nelle tubazioni prima del loro montaggio;
 - nel caso di taglio, incollaggio con collante apposito prodotto;
 - isolamento nelle zone in corrispondenza dei sostegni delle tubazioni mediante supporti costituiti da semigusci di poliuretano, testata in gomma, barriera al vapore con carta alluminio 0,5 mm. protezioni in lamiera.
- Finitura in gusci di PVC rigido antiurto:
 - protezione dell'isolante con cartone cannettato e gusci di PVC rigido;
 - classe 1 (DM 26/6/84);
 - curve intere o segmentate per grandi diametri;
 - apparecchiature e valvole finite con pezzi preformati smontabili.

Materassini e benda pvc

- Isolamento con materassini:
 - in lana di vetro (densità minima: 35 kg/mc);
 - avvolgimento con carta catramata;
 - legatura con filo di ferro zincato;
 - nel caso di posa in opera in locali umidi all'esterno doppio avvolgimento con carta catramata a giunti sovrapposti (granulometria: 500 gr/mq);
 - spessore netto dei materassini (cioè del solo materiale isolante) come quello indicato per le coppelle.
- Finitura con benda plastificata:
 - protezione dell'isolante con cartone cannettato e nastratura con benda in PVC flessibile per tutte le parti in vista;
 - collarini in alluminio su tutte le testate;
 - colori della benda da definire con la D.L.

Coppelle e lamierino alluminio

- Isolamento con coppelle in lana di vetro:
 - in fibra di vetro (densità minima: 60 kg/mc);
 - avvolgimento con carta catramata;
 - legatura con filo di ferro zincato;
 - curve a spicchi;
 - nel caso di posa in opera in locali umidi o all'esterno doppio avvolgimento delle coppelle con carta catramata a giunti sovrapposti, granulometria 500 gr/mq.

- Finitura in lamierino d'alluminio:
 - protezione dell'isolante con cartone cannettato e lamierino d'alluminio (purezza al 99,9%), calandrato e bordato sui lati, fissato con viti autofilettanti cromate;
 - curve a spicchi;
 - apparecchiature e valvolame con pezzi speciali smontabili dotate di opportuni collari interni di sostegno privi di ponte termico;
 - spessore dell'alluminio non inferiore a 6/10 per le reti e 8/10 di millimetro per le apparecchiature.

Gomma e lamierino alluminio

- Isolamento con manicotti flessibili tubolari in gomma:
 - caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse con polimeri termoplastici clorurati ed idrato di allumina;
 - colore nero;
 - barriera al vapore incorporata;
 - classe 1 di reazione al fuoco certificata;
 - manicotti infilati nelle tubazioni prima del loro montaggio;
 - nel caso di taglio, incollaggio con collante apposito prodotto;
 - isolamento nelle zone in corrispondenza dei sostegni delle tubazioni mediante supporti costituiti da semigusci di poliuretano, testate in gomma lamiera al vapore con carta alluminio 0,5 mm, protezioni in lamiera.
- Finitura in lamierino d'alluminio:
 - protezione dell'isolante con cartone cannettato e lamierino d'alluminio (purezza al 99,9%), calandrato e bordato sui lati, fissato con viti autofilettanti cromate;
 - curve a spicchi;
 - apparecchiature e valvolame con pezzi speciali smontabili dotate di opportuni collari interni di sostegno privi di ponte termico;
 - spessore dell'alluminio non inferiore a 6/10 per le reti e 8/10 di millimetro per le apparecchiature.

ART. 1.5 COLLETTORI IN ACCIAIO NERO

Costruiti in tubo d'acciaio nero con coperchi bombati e diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione. Realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; la distanza tra i vari volantini, di circa 100 mm, mantenuta perfettamente costante con distanza fra le flange non inferiore a 50 mm.

Ogni collettore completo di:

- mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore interposizione di uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm;
- attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna;
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe).

Collettori in acciaio zincato

Collettori acqua fredda o calda, per usi sanitari, zincati a caldo dopo la lavorazione. Altre caratteristiche ed accessori come per i collettori in acciaio nero

ART. 1.6 SERBATOI DI ACCUMULO ACQUA

- Realizzati con lamiera di acciaio di qualità di spessore adeguato ad evitare il verificarsi di deformazioni di qualunque tipo.
- Protetti contro la corrosione con bagno in zinco fuso ed ulteriore trattamento galvanico.
- Pressione di collaudo doppia della pressione di esercizio.
- Coibentazione esterna con applicazioni di pannelli in elastomeri espansi a cellule chiuse dello spessore minimo di 20 mm.
- Finitura esterna analoga a quella delle tubazioni.
- Attacchi flangiati per le tubazioni in arrivo/partenza, manicotti ed attacchi vari per tutti gli strumenti necessari.
- Strumenti ed accessori di corredo.
- Strutture di supporto e sostegno sia per le versioni cilindriche verticali che orizzontali.

ART. 1.7 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE A COLLETTORI

- Cassetta metallica per collettori verniciata a fuoco completa di portello e sistema di fissaggio.
- Collettore di mandata con valvole incorporate.
- Collettore di ritorno con detentori incorporati.
- Zanche metalliche per fissaggio collettori.
- Raccordo intermedio per ciascun collettore completo di:
 - valvola automatica di sfogo aria con rubinetto di intercettazione;
 - rubinetto a sfera con taglio a cacciavite, attacchi maschio portagomma con tappo e catena;
 - termometro 0 ÷ 80°C
 - tappo laterale e tappo terminale per collettore.
- Rubinetti a sfera con maniglia a farfalla per ogni collettore.
- Set di etichette adesive per l'individuazione dei vari circuiti.
- Valvole termoelettriche.
- Detentore di regolazione.

ART. 1.8 TARGHETTE, INDICATRICI E COLORAZIONI

- Targhette di identificazione, frecce di direzione e colorazioni distintive delle tubazioni convoglianti i fluidi termovettori.
- Dati tecnici:
 - In tutti i locali tecnici nei quali sono installate le apparecchiature relative agli impianti tecnologici deve essere prevista l'installazione di targhette indicatrici che consentano la corretta individuazione dei singoli circuiti e dei componenti.
 - Inoltre dovranno essere accuratamente indicate con pannelli schematici le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc., nella stagione estiva ed in quella invernale.
 - Le targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione anche di personale non esperto.
 - In linea generale le targhette dovranno essere in lamiera di alluminio anodizzato con scritta pantografata ad incisione. E' da escludere il fissaggio con autoadesivi e per incollaggio in genere.
 - Tutte le tubazioni in centrale o comunque in vista, dovranno essere contraddistinte da colorazione convenzionale tramite apposizione di fascia anulare autoadesiva di altezza mm 50 almeno ogni 6 m di lunghezza di tubazione ed applicata sopra il rivestimento di finitura della coibentazione.
 - Per le tubazioni in vista non coibentate le fasce di colore distintivo dovranno essere apposte mediante verniciatura.
 - Per individuare la direzione di flusso dei fluidi dovranno essere applicate (in corrispondenza delle fasce distintive) delle frecce direzionali in materiale autoadesivo applicato sulla superficie di finitura della coibentazione. Per le tubazioni in vista non coibentate le frecce di flusso dovranno essere verniciate con l'uso di apposita mascherina.
 - Le colorazioni da adottare per le tubazioni risultano le seguenti:

- acqua calda:	rosso
- distribuzione gas:	giallo
- acqua potabile:	verde
- acqua potabile trattata:	azzurro
 - Qualora sia presente un impianto idrico di spegnimento il colore rosso sarà da destinarsi all'impianto antincendio e pertanto le tubazioni convoglianti acqua calda dovranno risultare di colore arancione.
- Documentazione da consegnare per approvazione:
 - Le varie indicazioni dovranno essere concordate e verificate nella fase di approvazione dall'Appaltatore con la Direzione Lavori del Committente.
 - Dovrà essere presentata alla D.L. una campionatura delle targhette e del sistema di fissaggio che si intende adottare sulle tubazioni, coibentate e non, sulle apparecchiature e componentistica varia.

ART. 1.9 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.

ART. 1.10 TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX

- Tubazioni in AISI 3041.
- Raccorderie e giunzioni del tipo a saldare, per saldatura autogena all'arco elettrico, con speciali elettrodi in acciaio austenitico, rivestiti con materiale di protezione della saldatura.
- Non sono ammesse curvature a freddo o a caldo del tubo: usare esclusivamente raccordi prefabbricati.
- Tratti da saldare perfettamente posti in asse ed allineati e saldatura in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi, con smusso a "V".
- Tutte le variazioni di diametro realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°C.
- Ammessa la prefabbricazione fuori cantiere di tratti con le estremità a flangia ed il successivo assemblaggio in cantiere dei tratti, mediante bulloni in acciaio inox AISI 304.
- Esecuzione di collegamenti facilmente smontabili (esempio tubazioni-serbatoi o altre apparecchiature) esclusivamente con giunzioni a flange.

ART. 1.11 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

- Qualità:
 - Mannesman senza saldature UNI 10255 SM (serie media) fino a 2" compreso, UNI 7287-74 per diametri superiori;
- Spessori:
 - secondo quanto sotto indicato (quando sono soggetti solo a pressione interna e non a sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche impedito, carichi esterni, etc.):
 - per lavori non soggetti al capitolato del Ministero dei Lavori Pubblici, come prescritto dalla norma UNI 1285-68 "Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna";
 - per lavori soggetti al capitolato del Ministero dei Lavori Pubblici, come prescritto dalla circolare n. 2136 "Istruzioni per l'impiego delle tubazioni in acciaio saldate" del Ministero dei Lavori Pubblici.
- Velocità dell'acqua raccomandate:
 - mandata pompe 1 ÷ 1,5 m/s
 - aspirazione pompe 0,8 ÷ 1,0 m/s
 - collettori principali 1,0 ÷ 1,5 m/s
 - montanti 0,8 ÷ 1,2 m/s
 - collegamenti vari 0,5 ÷ 1,0 m/s
- Formazione delle reti:
 - raccordi agli apparecchi e rubinetterie eseguiti con pezzi smontabili per una facile manutenzione; nel caso di collegamenti filettati i bocchettoni dovranno essere a tre pezzi;
 - tubazioni senza curve a piccolo raggio né brusche variazioni di sezione;
 - curve normalmente di tipo stampato da saldare;
 - curve ottenute con piegatura del tubo a freddo o a caldo fino al diametro di 40 mm; non sono ammesse variazioni di sezione per le curve;
 - attacchi a scarpa per diametri superiori ai 2".
 - diametro tubazioni non inferiore a 1/2" in qualunque caso.
- Posa:
 - fuori dalle pareti o dai pavimenti;
 - fuori dai passaggi dell'aria di ventilazione;
 - in uno spazio che permetta il loro montaggio.
- Collegamento delle tubazioni in uno dei seguenti modi:
 - giunto a flange saldate di testa;

- giunto a flange saldate a sovrapposizione;
 - giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione;
 - saldatura ossiacetilenica;
 - saldatura elettrica.
- Saldature:
- estremità delle tubazioni da saldare tagliate con cannello da taglio e rifinite a mola secondo DIN 2559, ossia:
 - spessore fino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza tra le testate prima della saldatura 1,5 ÷ 4 mm;
 - spessore superiore a 4 mm: svasatura conica a 30° distanza fra le testate prima della saldatura 1,5 ÷ 3 mm;
- Verniciatura:
- preparazione della superficie da verniciare mediante raschiatura;
 - verniciatura di fondo antiruggine al minio di piombo;
 - verniciatura di finitura con pittura olefenolica di colore da definire con la Direzione Lavori.

ART. 1.12 VALVOLAME

Valvolame impianto termico

Valvole di intercettazione, scarico e sfogo dell'aria fino a DN 40 con attacchi filettati con copro in OT 58.

Dati tecnici:

Il valvolame fino al diametro DN 40 dovrà essere in ottone ed avere le seguenti caratteristiche:

Valvole a sfera

- a) corpo in ottone cromato;
- b) sfera diamantata e cromata;
- c) guarnizioni delle sedi in teflon e guarnizioni di tenuta dello stelo in P.T.F.E.;
- d) pressione di esercizio 16 bar;
- e) temperatura di esercizio 100°C;
- f) giunzioni filettate.

Filtri raccoglitori di impurità

- corpo in bronzo;
- tappo in ottone;
- elemento filtrante in lastra di acciaio inox perforata spessore 0,5 mm, fori 0,1 mm;
- pressione di esercizio 16 bar;
- temperatura di esercizio 100°C;
- giunzioni filettate.

Valvole di ritegno

- a) tipo "EUROPA";
- b) corpo e otturatore in bronzo;
- c) idonee per montaggio orizzontale o verticale;
- d) pressione di esercizio 16 bar;
- e) temperatura di esercizio = 100°C;
- f) giunzioni filettate.

Rubinetti di scarico

- a sfera con attacco maschio-portagomma;
- corpo e coperchio in bronzo di fusione;
- sfera in ottone cromato;
- guarnizioni di tenuta in teflon;
- pressione di esercizio 16 bar;
- temperatura di esercizio 100°C;
- dotati di taglio per azionamento a cacciavite;
- completi di tappo e catena;
- giunzioni filettate.

Valvole automatiche sfogo aria a galleggiante

- tipo ispezionabile con smontaggio del coperchio;
- corpo e coperchio in ottone;
- galleggiante in polipropilene;

- pressione max 16 bar;
- temperatura max 100°C.

Accessori:

Tutte le valvole sono dotate di leva di comando del tipo in acciaio plastificato di colore appropriato al fluido convogliato. Dove lo spazio lo richiede la leva di comando può essere sostituita dal comando a farfalla. Il valvolame deve essere dotato di prolunga sull'albero, affinché la leva non interferisca con le superfici di coibentazione.

Normativa di riferimento:

UNI 5705-65

Documentazione da consegnare per approvazione:

- Ogni tipo di valvola deve essere sottoposta a campionamento. Apparecchi igienico-sanitari.
- Apparecchi igienico sanitari in vitreo-china di colore da definire in sede di D.L. di prima scelta assoluta con struttura omogenea, superfici perfettamente lisce, senza deformazioni dovute alla cottura, non scheggiate, di colore uniforme, con smalto privo di peli, cavillature, bolle soffiature o altri simili difetti.
- Apparecchi completi di rubinetteria di tipo pesante, staffaggi, accessori e materiali vari tutti di tipo pesante e in grado di permettere la completa funzionalità dei servizi igienici.
- Fissaggio con viti in ottone.

Valvolame del generatore di calore a gas

- Tutti gli organi di intercettazione con diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno della tubazione, sulla quale debbono essere montati;
- Pressione (PN) e temperatura di esercizio idonea al tipo di fluido convogliato, considerando una maggiorazione del 20% rispetto ai valori massimi di pressione e temperatura raggiungibili;
- Valvolame filettato fino a DN80 flangiato per diametri superiori.
- Di norma, salvo diversa indicazione, dovranno essere utilizzati i seguenti tipi di valvolame:
- valvole a sfera a passaggio totale in ottone per intercettazioni fino a DN 80
- valvole di ritegno in ottone o bronzo fino a DN 80
- valvole a tenuta morbida con scartamento corto per intercettazioni superiori a DN 80 fino a DN 250
- valvole a farfalla per intercettazioni superiori a DN 250
- valvole di ritegno a doppio clapet tipo wafer sopra a DN 80
- valvole di taratura con attacchi di pressione a monte e valle ed indicatori di posizione
- valvole di intercettazione a soffiutto per gas
- saracinesche a corpo piatto e a cuneo gommato con vite esterna per acqua antincendio.
- Saracinesche a cuneo gommato
- 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 a sfera in ottone o ghisa flangiate
- corpo in ottone o ghisa
- sfera in ottone cromato
- sedi di tenuta in PTFE (Teflon)
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100°C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
- manovra con un quarto di giro.
- 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 soffietto
- corpo in ghisa
- soffietto in meahanite
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 200°C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.
- Valvole di intercettazione a tenuta morbida
- corpo in ghisa
- asta in acciaio inox
- tappo gommato in EPM
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 120°
- scartamento corto con indicatore di apertura ed esenti da manutenzione
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
- Valvole di intercettazione a farfalla
- corpo in ghisa
- disco in ghisa sferoidale
- guarnizioni di tenuta in EPDM o VITON
- perno in acciaio
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- 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 (per DN □ 250)
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16
- 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
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
- Valvole di ritegno tipo Wafer a doppio clapet
- corpo e clapet in acciaio al carbonio
- chiusura con O-Ring di Viton
- tenuta sull'otturatore in gomma dura
- 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.
- Valvole di taratura filettate
- corpo e sede in bronzo
- otturatore in Armatron
- manopola e ghiera per la taratura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 120°C

- attacchi filettati
- Valvole di taratura flangiate
- corpo in ghisa
- coperchio e parti interne in acciaio
- anello di tenuta in gomma sintetica
- manopola e ghiera per la taratura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 110 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.
- Valvole motorizzate
- Corpo in ghisa o in bronzo con attacchi a vite passo gas o a flangia a dima UNI;
- stelo in acciaio inossidabile su premistoppa per la trasmissione del moto dal servomotore all'otturatore;
- molla di reazione in acciaio temperato;
- otturatore interno a sede piana o ad ogiva con anelli di tenuta.
- Tipologia:
 - a due vie, per consentire una chiusura del flusso del fluido controllato, del tipo a sede semplice, se la pressione del fluido da controllare è modesta, a sede doppia bilanciate, se la pressione del fluido è elevata;
 - a tre vie miscelatrice, con due entrate ed una uscita, otturatore a doppia superficie, che lavora tra due sedi; ha il compito di miscelare due fluidi in entrata sulla via di uscita;
 - a tre vie deviatrice, con un'entrata e due uscite, due otturatori che lavorano su due sedi separate; ha il compito di deviare il flusso entrante su una delle due uscite o proporzionare il flusso fra la due uscite;
 - a farfalla; è costituita essenzialmente da un anello che racchiude un disco ruotante attorno ad un asse passante per od in prossimità del suo centro.

ART. 1.13 VASI DI ESPANSIONE A MEMBRANA

Costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio, di spessore adeguato alla pressione di bolli, e da una membrana in gomma sintetica.

- Precaria effettuata in fabbrica con azoto.
- Capacità e costruzione secondo norme vigenti.
- Pressione di bollo non inferiore ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.
- Vasi verniciati esternamente.
- Vasi collegati all'impianto per mezzo di tubazione in acciaio di diametro conforme alle Norme in base alla potenzialità dell'impianto.
- Tubazione di collegamento senza intercettazioni.
- Montati in modo che non vi sia ristagno di aria all'interno (ovvero con attacco dall'alto).
- Supportati indipendentemente in modo da non gravare con il peso sulle tubazioni di collegamento e sull'impianto.
- Corredati dei certificati di omologazione ove necessario.

ART. 1.15 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE

- Ad elevata efficienza, piastre stampate (in acciaio inox AISI 304), con passaggi dei fluidi ricavati mediante corrugamenti delle piastre stesse; spessore/piastre non inferiore a 8/10 mm.
- Telai di testa in acciaio al carbonio (corredati di attacchi flangiate, con guarnizioni e bulloni) di spessore non inferiore a 5 mm.
- Piastre trattenute con tiranti in acciaio, bullonati alle testate, tenuta realizzata con speciali guarnizioni in butile.
- Verniciato, corredato di supporti, sostegni e controflange.

- Apparecchio collaudato ISPESL per pressioni di esercizio pari ad 1,5 volte la massima pressione del fluido primario e/o secondario.
- Installazione eseguita in modo che allo scambiatore non siano trasmessi, attraverso gli attacchi di collegamento, sforzi dovuti a carichi statici, dinamici, o derivanti da dilatazioni termiche.
- Installazione eseguita prevedendo opportuni spazi necessari per lo smontaggio e la manutenzione.
- Targhetta metallica con indicate tutte le caratteristiche tecniche.
- Scarico visibile entro ghiotta di raccolta completo di rubinetto
- 2 pozzetti per termometro di controllo
- Tronchetto misuratore di portata con prese di pressione, secondo le normative, dello stesso diametro della tubazione di mandata e ritorno
- Manometri diam. 80 mm con rubinetto e flangia di prova a monte e valle
- Separatore d'aria sul secondario, con attacchi dello stesso diametro della tubazione in uscita, completo di valvola di sfiato.

ART. 1.16 VALVOLA MISCELATRICE ACQUA CALDA SANITARIA CON FUNZIONE DISINFEZIONE TERMICA ANTILEGIONELLA

Miscelatore elettronico con disinfezione termica programmabile. Costituito da:

- **Corpo valvola.** Attacchi acqua calda e fredda filettati 3/4" F (da 3/4" a 2"), attacco acqua miscelata 3/4" F (da 3/4" a 2") a bocchettone. Corpo in ottone cromato. Sfera in acciaio inox. Tenute idrauliche in NBR. Pressione di esercizio (statica) 10 bar. Temperatura massima di ingresso 100°C. Scala temperatura termometro 0÷80°C.
- **Servomotore.** Alimentazione 230 V (ac) – 50/60Hz direttamente dal regolatore. Assorbimento a regime 8VA. Grado di protezione IP44. Campo di temperatura ambiente -10÷55°C. Coperchio di protezione autoestinguente VO. Lunghezza cavo di alimentazione 0,9m.
- **Miscelatore.** Precisione +/- 2°C. Pressione massima di esercizio (dinamica) 5 bar. Massima rapporto tra le pressioni di ingresso (C/F o F/C), con G=0.5 Kv, 2:1.
- **Regolatore digitale.** Alimentazione 230V (AC) – 50/60 Hz. Assorbimento 6,5 VA. Campo di temperatura di regolazione 20÷65°C. Campo di temperatura di disinfezione 40÷85°C. Campo di temperatura ambiente 0÷50°C. Con programma di verifica dell'effettivo raggiungimento delle temperature e dei tempi di disinfezione termica; dotato di sistema di verifica dell'effettivo raggiungimento delle temperature e dei tempi di disinfezione termica; dotato di sistema di storicizzazione giornaliera dei parametri misurati; predisposto al collegamento per il monitoraggio e la tele gestione. Grado di protezione IP 54 (montaggio a parete). Conforme direttive CE.

ART. 1.17 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.

ART. 1.18 RADIATORI.

- Rese e caratteristiche secondo norme UNI 6514-69;
- Pressione di prova non inferiore a 8 bar;
- Valvole automatiche di sfogo aria per i corpi posti nei punti alti degli impianti.
- Valvole di intercettazione e taratura per ogni corpo scaldante.

ART. 1.19 VERNICIATURE

Tutte le tubazioni e gli staffaggi dovranno essere protette con pitturazione costituita da:

- Pulitura e sgrassaggio del sottofondo con impiego di diluente nitro (se non zincati)
- Applicazione di una mano di primer ed una di antiruggine
- Pitturazione a pennello con doppia mano di pittura non diluita a base di clorocauciù per tutte le parti in vista. Tutte le apparecchiature ed il valvolame riverniciati a fine lavori con tinte armonizzate a scelta della D.L.
- Tutti gli eventuali ritocchi per consegnare gli impianti in perfetto stato, effettuati dall'Appaltatore prima della consegna dei lavori.

ART. 1.20 TUBAZIONE IN PE-X PER PANNELLI RADIANTI

TUBO PE-Xc in polietilene ad alta densità reticolato nella sua massa per via elettrofisica, con barriera antiossigeno prodotto in conformità alla normativa DIN 4726/4729, garanzia di reticolazione omogenea e permanentemente stabile senza rischio di discontinuità per il mantenimento delle caratteristiche nel tempo. Diametro 17 mm, spessore 2 mm.

NOTAZIONI TECNICHE GENERALI

- I componenti da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed a quanto prescritto nel seguito; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.
- In ogni caso i componenti, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.
- Quando la Direzione Lavori abbia riscontrato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.
- Malgrado l'accettazione dei manufatti da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai componenti stessi.
- Tutti i manufatti oggetto del presente appalto dovranno essere preventivamente campionati.
- La campionatura dovrà essere effettuata salvo diversa indicazione con la presentazione dei prodotti di almeno tre diverse case costruttrici.
- Solo dopo benestare del Direttore dei Lavori, che potrà richiedere a suo insindacabile giudizio ulteriori campioni, sarà possibile effettuare ordinazione e montaggio dei componenti.
- Le campionature dovranno essere effettuate in funzione del programma lavori e dovranno essere tra loro coordinate in modo da garantire una visione completa e non settoriale dell'opera.
- Durante l'esecuzione dei lavori ed al termine dei medesimi dovranno essere effettuate tutte le necessarie verifiche e prove funzionali.
- La modalità di esecuzione delle prove e delle verifiche anche in sede di collaudo dovranno essere conformi alle norme ASSISTAL e UNI/CEI/CTI vigenti oltre ad eventuali altre norme specifiche per il caso in esame.
- Inoltre il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'esecuzione di tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie o solo opportune.
- L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei componenti impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami.
- I campioni verranno prelevati in contraddittorio.
- Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne la autenticità e la conservazione.
- Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori ed alla stazione appaltante.

- I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.
- Dovranno essere montati termometri su ogni collettore a monte o a valle delle apparecchiature modificanti la temperatura dei fluidi, su ogni ritorno di utenza in centrale.
- Dovranno essere montati manometri su ogni collettore a monte e a valle di ogni pompa.
- Tutte le apparecchiature soggette a vibrazioni (pompe, gruppi frigoriferi, compressori ecc.) dovranno essere isolate dalle reti tramite opportuni giunti antivibranti.
- Tutte le reti di tubazioni soggette a dilatazione dovranno essere complete di compensatori di dilatazione, rulli di scorrimento, tutto dove necessario e punti fissi di adeguata robustezza.
- Tutte le valvole di regolazione dovranno essere complete sulle tubazioni di ingresso alle medesime, di filtri raccolta impurità. Inoltre ogni valvola di regolazione dovrà essere dotata di adatto by-pass e di valvole di intercettazione in grado di permettere lo smontaggio della valvola ed il funzionamento in manuale.
- Tutti i manufatti con componenti elettrici oltre a rispondere alle norme CEI dovranno essere dotati di marchio IMQ o di equivalente marchio europeo o di Keymark nei casi in cui sia provata la mancanza di materiali di pari caratteristiche con marchio italiano. Dovranno inoltre essere marcati CE se previsto dalle relative direttive.
- Tutti i componenti in pressione dovranno essere marchiati CER conformi alla Direttiva PED 97/23/CE ed al D.Lgvo 25 febbraio 2000 n. 93.
- Tutti i componenti impiantistici dovranno essere costruiti da fornitori dotati di marchio di qualità secondo UNI EN ISO 9002/94. I costruttori dovranno rilasciare dichiarazione di conformità ai sensi della norma EN 45014.
- I componenti impiantistici dovranno essere certificati come previsto dal D.M. 2 aprile 1998.
- La posizione indicata sui disegni dei terminali (diffusori, radiatori, ventilconvettori, ecc.) e delle altre apparecchiature è puramente indicativa. Le precise localizzazioni saranno definite nel corso dei lavori e non potranno dare adito a richieste di maggiori oneri.
- I disegni allegati al presente capitolato hanno valore dal solo punto di vista impiantistico. Per quanto riguarda gli aspetti edili e strutturali occorre fare riferimento alle tavole di progetto relative.

ART. 2 MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO PER CENTRALE TERMICA

Tutti i materiali dovranno essere della migliore qualità in commercio, perfettamente idonei alle condizioni di impiego.

Dovrà essere pertanto precisata nell'offerta la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e caratteristiche principali relative ad ogni apparecchiatura e materiale che si intende adottare.

I materiali dovranno avere il Marchio Italiano di Qualità, dovranno provenire da primarie Case Costruttrici ed avere presente marchiatura CE apposta dal costruttore dell'elemento.

Prima di procedere alla provvista del materiale occorrente all'impianto, dovrà essere presentata una copiatura completa di tutte le parti dell'impianto (tubi, conduttori e accessori, apparecchi illuminanti, interruttori, prese, ecc.) che dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

ART. 2.1 QUADRI ELETTRICI

Le forniture dovranno comprendere tutti i materiali, apparecchiature principali e ausiliarie occorrenti a rendere i quadri completi secondo le particolari esigenze funzionali del servizio cui sono destinati, indicate nel presente documento e/o negli altri elaborati allegati alla richiesta di offerta.

Rientrano pertanto tra le forniture del Costruttore, anche se non espressamente indicati nei disegni del Committente, tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie a realizzare gli automatismi prescritti, i soccorritori eventualmente occorrenti per la manovra dei comandi a forte assorbimento di corrente, i trasformatori ausiliari ed in genere ogni accessorio occorrente a rendere i quadri perfettamente funzionanti e finiti a regola d'arte in materia.

Per quanto concerne gli elaborati tecnici, si rimanda alla documentazione tecnica che sarà allegata al capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo. Si intende comunque sin d'ora che i rimanenti elaborati non allegati al citato capitolato dovranno essere forniti dal Costruttore. Il costruttore dovrà altresì completare

ed aggiornare anche gli elaborati forniti dal Committente, in maniera che essi risultino in tutto rispondenti ai quadri nella loro edizione definitiva all'atto della consegna.

Gli eventuali elaborati eseguiti dal Costruttore dovranno essere di volta in volta, ed in tempo utile, sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori ed il Committente.

Il Committente si riserva il diritto di chiedere, ed il Costruttore dovrà eseguire senza alcun compenso, quelle varianti di sistemazione o di schema che senza alterare lo standard, migliorino, ad esclusivo giudizio del Committente, la funzionalità o l'estetica dei quadri.

Il Costruttore dovrà essere responsabile degli errori ed emissioni nei disegni e negli schemi da lui forniti. La circuitazione interna relativa ai quadri di comando verrà realizzata con cavi flessibili isolati in materiale termoplastico tipo N07V-K 450/750V, sezione minima 1,5 mm² per circuiti ausiliari e 2.5 mm² per circuiti di potenza; densità di corrente massima 2A/mm² grado di isolamento 3000V.

Sulle porte non dovranno essere montate apparecchiature di potenza, ma solo eventuali segnalazioni luminose (lampade spia) con tensioni non pericolose e manipolatori di circuiti ausiliari (pulsanti, selettori, ecc.).

Le apparecchiature all'interno dei quadri dovranno essere fissate su appositi profilati imbullonati alle strutture. A tale proposito si dovranno rigorosamente rispettare nel posizionamento degli interruttori le distanze di rispetto, indicate dalle varie case costruttrici, fra interruttore ed interruttore e fra interruttore e massa metallica dei quadri.

All'interno di questi i collegamenti fra le varie apparecchiature ed i cavi sia in entrata che in uscita dovranno essere cablati in maniera ordinata e razionale dentro apposite canaline portacavi in plastica ed apposite morsettiere.

Tutti i cavi in uscita dovranno essere riportati su apposita morsettiera numerata.

I quadri dovranno essere muniti di targhe indicatrici di pericolo.

Dovranno altresì essere muniti di targhette in alluminio serigrafate fissate con viti e diciture atte ad individuare gli elementi di circuito a cui si riferiscono le singole apparecchiature.

Tali targhe indicatrici dovranno essere costruite con materiali inalterabili nel tempo e fissate in maniera definitiva ai quadri stessi.

ART. 2.2 INTERRUTTORI MODULARI

Dovranno essere del tipo con modulo 17,5 mm e potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito simmetrica trifase presunta nel punto di installazione.

ART. 2.3 MORSETTIERA DI POTENZA E AUSILIARIA

Dovrà avere i morsetti per i conduttori di neutro e per i conduttori di terra chiaramente contraddistinti.

I morsetti dovranno essere montati su elementi isolanti (esclusi tipi di bachelite) e di sezione superiore a quella del cavo da ospitare.

Ogni morsetto dovrà essere numerato secondo l'ordine desumibile degli schemi elettrici eseguiti dall'impresa e consegnati al Committente (solo quando ciò sia previsto esplicitamente).

Lo stesso numero dovrà comparire sui cavi in ingresso e in uscita dal morsetto stesso. La numerazione dovrà essere effettuata con cartellini componibili in plastica, prestampati, alloggiati in astucci trasparenti infilati sui cavi. Sono esclusi altri metodi di numerazione.

Tutti i cavi che attestano alla morsettiera del quadro dovranno essere fissati con morsetti su apposito profilato.

ART. 2.4 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI PER CONDUTTORI

Per la realizzazione degli impianti potranno essere impiegati i seguenti tipi di tubo, a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nel capitolato:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante rigido o flessibile (UNEL 37118/72 e 37121/70) con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità;
- in acciaio trafilati senza saldatura, zincato a fuoco internamente ed esternamente tipo UNI 3824;
- in acciaio flessibili ricoperti con guaina in vipla;

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a Ø 16 mm, dovrà essere scelto in modo che il (coefficiente di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo).

Il diametro comunque dovrà essere sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto

dai cavi contenuti.

I tubi incassati, dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e accavallamenti.

Tutte le curve dovranno essere eseguite a largo raggio; non sono ammesse le curve stampate e le derivazioni a T.

In ogni caso dovrà essere garantita una agevole sfilabilità dei conduttori.

Nei tratti in vista i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo con una interdistanza massima di 100 cm.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

Gli eventuali tubi metallici dovranno essere fissati mantenendo un distanziamento delle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentire la libera circolazione d'aria.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione di gas e di staffarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere dotati di opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengono impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità tra le tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico, dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni e il morsetto interno di terra.

Nei tratti di una certa lunghezza i tubi dovranno essere posati con una lieve pendenza onde consentire l'eventuale scarico di condensa.

Nel caso di impiego di tubi metallici filettati dovranno essere verniciate al minio tutte le filettature.

ART. 2.5 CANALINE PORTACAVI E STRUTTURE METALLICHE

Nei percorsi paralleli in orizzontale, dove previsto, si prevede l'impiego di canali portacavi chiusi delle seguenti minime dimensioni trasversali di massima:

- 150 x 75 mm con spessore minimo 12/10

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I canali dovranno essere del tipo prefabbricato in lamiera sendzimir con coperchio aventi le seguenti caratteristiche :

- elementi rettilinei di 3-4 metri di lunghezza con asolatura di unione sulla testata (in cantiere dovrà essere ammessa solo la costruzione di elementi standard);
- curve, diedre o piane, con piegatura possibilmente a raggio di curvatura continuo intorno al valore di 300-500 mm. Le curve potranno avere ampiezze varie cioè: 90°-120°-150° sia in senso verticale sia in senso orizzontale; derivazioni a T oppure a X (solo per elementi piani) con caratteristiche analoghe a quelle previste per gli elementi curvi.

Tutti gli elementi suddetti dovranno essere corredati di piastre o dispositivi simili di unione con bulloneria di serraggio, aventi anche funzionamento di collegamento a terra.

I canali dovranno essere fissati alle strutture del fabbricato con mensole in profilati di acciaio zincato proporzionate in modo da reggere i carichi e comunque non oltre i due metri.

Il fissaggio del mensolame alle strutture dovrà essere realizzato con staffe murate e controstaffate bullonate, oppure tramite tasselli metallici ad espansione, escludendo l'impiego di pistole sparachiodi o di accoppiamenti eseguiti tramite saldature ai ferri di armature.

ART. 2.6 CANALINE PORTACAVI IN ACCIAIO ZINCATO

- Canaline rispondenti alle norme CEI 23-31
- Canaline in lamiera di acciaio zincata a caldo, con spessore di 15/10 mm sino a 600 mm di larghezza;
- Tipo Sendzimir per installazione in vista;
- Continuità elettrica delle canalizzazioni realizzata ad ogni giunzione;
- Mensole di sostegno zincate a fuoco non sottoposte ad operazioni con utensili;
- Giunti, curve e diramazioni non ad angolo retto;
- Cavi posati ordinatamente affiancati su massimo due strati, altrimenti più piani di passerelle o canaline con interdistanza minima di 30 cm;

- Nei tratti inclinati o verticali fissaggio dei cavi alla passerella o canaline tramite collari plastici autobloccanti;
- Morsetti di serraggio completi di sella di appoggio alle parti metalliche e adatti per la interconnessione di materiali conduttori di diversa natura;
- Contrassegni per l'individuazione immediata dei cavi realizzati con targhette in PVC indicanti il tipo di impianto o di servizio; passo targhette: 30 m; fissaggio: con collare plastico;
- Tutte le derivazioni realizzate con pressatubi.

ART. 2.7 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Tutte le giunzioni e le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Di norma le scatole o cassette dovranno essere impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, comunque ogni 2 curve e ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, e in corrispondenza di ogni corpo illuminante.

E' ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti a impianti o servizi diversi, purché i cavi di energia siano a doppio isolamento per esempio FG7(O)R 0.6/1 kV.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo interno delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

I morsetti dovranno essere di tipo volante a mantello fino ad una sezione complessiva di 6 mm² e del tipo fisso per sezione complessivamente superiore a 6 mm².

I conduttori dovranno essere disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le cassette dovranno essere fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo.

ART. 2.8 CONDUTTORI

CAVO FG7OR 0.6/1 kV

- Tensione nominale: 0.6/1 kV
- Tensione di prova: 4 kV in c.a.
- Temperatura max di esercizio: 90°C
- Temperatura max di cortocircuito: 250°C

Conduttori:

- da 1 a 5 conduttori di rame stagnato, a corda rigida ® o flessibile (F)
- isolanti con HEPR qualità G7 (G7)
- Guaina esterna: in PVC qualità RZ a bassissima emissione di gas tossici

Norme:

- CEI-UNEL 35375-35376-35377
- CEI 20-13
- CEI 20-37 punto 1
- CEI 20-22 II
- Colorazione anime: a tabella CEI-UNEL 00722
- Colorazione guaina: grigio chiaro RAL 7035

Posa:

- raggio minimo di curvatura: 4D (flessibile); 6D (rigido)
- sforzo di trazione: 6 kg/mm² di sezione complessiva del rame.
- TIPO:FG7(O)R

CAVO N07V-K 450/750V

- Tensione nominale: 450/750 V
- Tensione di prova: 2500 V in c.a.
- Temperatura max di esercizio: 70°C
- Temperatura max di cortocircuito: 160 °C

Conduttore:

- a corda flessibile (F) di rame rosso ricotto
- isolamento PVC

Norme:

- CEI-UNEL 35375-35376-35377
- CEI 20-22 II
- Colorazione anime: a tabella CEI-UNEL 00722

Posa:

- raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
- sforzo di trazione: 50 N per mm² di sezione, per cavi con conduttore rigido
- TIPO: N07V-K

ART. 2.9 MODALITÀ DI POSA DEI CAVI PER BASSA TENSIONE

Per quanto riguarda le dorsali principali i cavi dovranno essere dei seguenti tipi:

In cavo con isolamento 0.6/1 kV unipolare o multipolare non propagante l'incendio, posato entro canale, entro tubazione o in tubazione interrata, tipo FG7(O)R 0.6/1 kV.

I cavi ed i conduttori, per i circuiti ausiliari avranno il medesimo grado d'isolamento degli altri circuiti.

Tutti i cavi dovranno essere protetti a monte da interruttori magnetotermici e/o magnetotermici differenziali ed avranno le seguenti sezioni minime:

- Linee per illuminazione - 1.5 mm²
- Linee F.M. e prese di corrente - 2,5 mm²

I conduttori impiegati devono portare con continuità i colori distintivi di ogni singola fase:

- Nero, Marrone, Grigio per le fasi
- Giallo - Verde per la terra
- Blu per il neutro
- Qualsiasi colore purché diverso dal giallo-verde e blu chiaro, per il conduttore che mette a terra un limitatore di sovratensione (SPD).

ART. 2.10 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE ORDINARIA APPARECCHI AD ARMATURA STAGNA PER ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI

- Corpo: stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile ed autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
- Diffusore: stampato ad iniezione in policarbonato trasparente autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, di estrema flessibilità e resistenza, con prismature longitudinali e microsatina interna per un migliore controllo dell'abbagliamento ed un elevato rendimento luminoso.
- Riflettore: in acciaio laminato a freddo, antiffessurazione, rivestimento con fondo primer epossidico 7/8 µ, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido bianco sp. 20 µ.
- Portalamпада: in policarbonato e contatti in bronzo fosforoso.
- Cablaggio: alimentazione 230V/50Hz. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² guaina di PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile e massima sezione dei conduttori ammessa 2,5 mm².
- Equipaggiamento: fusibile di protezione da 3.15 A. Pressacavo + passacavo in gomma. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso antinvecchiamento. Ganci di chiusura in nylon.
- Normative: prodotti in conformità alle norme EN60598 – CEI 34-21, grado di protezione secondo le norme EN60529, idonei per impianti elettrici di sicurezza AD-FT.
- Grado di protezione: IP 65
- Lampada: fluorescente 2x36W

ART. 2.11 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA APPARECCHIO ILLUMINANTE PER INSTALLAZIONE A PLAFONE

- Gli apparecchi forniscono un'autonomia di almeno 1 ora dopo 12 ore di ricarica (D.M. 26/8/92, D.M. 9/4/94, D.M. 18/3/96, D.M. 19/8/96)
- Alimentazione: 230V 50Hz
- Installazione anche su superfici normalmente incombustibili
- Temperatura massima di esercizio batteria: secondo EN 60598-2-22

- LED di presenza rete e di attivazione del circuito di ricarica
- Possibilità di inibizione emergenza con comando unificato (**INIBIT**)
- Controllo del funzionamento in emergenza per mezzo di comando remoto
- Materiale: plastico autoestinguento (norme EN 60598-1, UL 94)
- Lampada FL 18W
- Installazione a vista e da incasso

ART. 2.12 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA FM

APPARECCHI DI COMANDO

Dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera di apparecchiature di comando componibili posate su scatola a vista, a seconda delle prescrizioni indicate nelle tavole esecutive.

Le placche di finitura sugli apparecchi di comando dovranno essere in materiale plastico e dovranno garantire un grado di protezione IP20 o IP44 min. a seconda delle indicazioni riportate sulle tavole di progetto.

Tutti gli apparecchi di comando dovranno essere conformi alla Norma CEI 23-9.

PRESE FM COMPONENTI

Dovranno essere della stessa serie degli altri apparecchi di comando e dovranno rispettare le medesime modalità di posa.

Dovranno avere gli alveoli schermati e saranno del tipo sia UNEL P30 - 2P+T 10/16A-220V con terra laterale e centrale che 2P+T 10/16 A bipasso con alveoli schermati, a seconda delle prescrizioni indicate nelle tavole esecutive.

Tutte le prese componibili dovranno essere conformi alle Norme CEI 23-16 e 23-15.

GRUPPI PRESE CEE

Dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera di nuovi gruppi presa di tipo CEE, ciascuna presa dovrà essere installata entro contenitore in materiale plastico con grado di protezione minimo IP 44, con caratteristiche:

- Presa CEE 2P+T 16 A – 230 V con interblocco e fusibili;
- Presa CEE 3P+T 16 A – 400 V con interblocco e fusibili;
- Presa CEE 3P+N+T 16 A – 400 V con interblocco e fusibili;

Le prese che compongono i gruppi dovranno essere conformi alla Norma CEI 23-12.

ART. 2.13 IMPIANTI DI RIVELAZIONE GAS

CENTRALE MODULARE D'ALLARME

DESCRIZIONE

La centrale di rivelazione gas presenta due linee separate, attraverso le quali è possibile collegare rivelatori di gas del tipo "DOPPIA SOGLIA", 10/20 mA.

FUNZIONI PRINCIPALI

- 2 linee di rivelazione.
- Segnalazione di due livelli di pericolo, in funzione della concentrazione di gas.
- Attuazione automatica delle misure che riducono il rischio.
- Facile da usare e con segnalazioni chiare.
- Riduzione dei falsi allarmi.
- Manutenzione ridotta al minimo.

FUNZIONAMENTO

In presenza di limitata concentrazione di gas, il rivelatore segnala alla centrale il primo livello di pericolo (pre-allarme). La centrale dà a sua volta un segnale ottico ed acustico ed attiva un'uscita a relè. La tacitazione del preallarme ed il relativo reset possono essere effettuati manualmente.

Se prima dell'intervento manuale cessa la causa che ha provocato il preallarme, il sistema si resetta in modo automatico. In presenza di concentrazioni di gas pericolose, il rivelatore segnala il secondo livello di pericolo (allarme). Vengono a questo punto attivate, ed anche memorizzate, le segnalazioni ottiche ed acustiche e le uscite corrispondenti. La tacitazione dell'allarme ed il reset devono in questo caso essere effettuati manualmente.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione: 220 Vac.
- Batterie interne: max 2 x 12v – 7 Ah
- Numero di linee: 2
- Autonomia: con n. 2 sensori collegati c.ca 18 ore – con n. 6 sensori collegati c.ca 8 ore
- Numero max sensori collegabili: N. 3 per ogni linea
- Tipo di sensori utilizzabili: doppia soglia 10/20 ma
- Modelli di sensori collegabili: serie VGS, antipolvere e antideflagranti.
- Relè di uscita: programmabili con temporizzazioni e modi di funzionamento tramite dip-switch.
- Allarme generale: (allarme su linea 1 o 2): 1 uscita in tensione per sirene elettroniche 1 relè con contatto N.C. / N.O. selezionabile, libero da potenziale (3Amax resistito).
- Preallarme generale: 1 relè con contatto N.C. / N.O. selezionabile, libero da potenziale (3Amax resistito).
- Guasto: Il guasto della centrale, della sua alimentazione, il taglio ed il corto circuito della linea dei rivelatori vengono segnalati opportunamente sia in modo ottico che acustico.
- Uscite a transistor: 2 uscite collettore aperto per ogni linea programmabili in tracking o memorizzate - allarme linea -preallarme linea
- Test: La funzione di test consente la verifica del corretto funzionamento della centrale.

RIVELATORE DI GAS

DESCRIZIONE

Sensore catalitico tarato per la rivelazione di gas metano, disponibile in contenitore con grado di protezione IP55, dotato di uscita a relè per la segnalazione dell'allarme.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Tipo di gas rilevabile: metano
- Altamente sensibile alle basse concentrazioni di gas grazie al sensore catalitico
- Indicazione di funzionamento tramite LED VERDE (presenza alimentazione) e LED ROSSO (allarme)
- Doppia soglia di intervento
- Risposta proporzionale alla concentrazione di gas
- Uscita relè sul segnale di allarme

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione: 24 Vcc+/- 15%
- Assorbimento a riposo: 10 mA
- Assorbimento in preallarme: 20 mA
- Assorbimento in allarme: 30 mA
- Grado di protezione: IP55
- Preallarme: 6% LIE
- Allarme: 10% LIE

ART. 2.14 SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

Modello Dehn guard TT 275 o equivalente

- SPD secondo CEI EN 61643-11 (EN 61643-11)	Tipo 1
- SPD secondo IEC 61643-1	Class I
- Scaricatore della classe (secondo E DIN VDE 0675-6)	B
- Tensione nominale ac	UN 230 / 400 V
- Tensione massima continuativa ac	UC 255 V
- Corrente impulsiva da fulmine (10/350) [L1+L2+L3+N-PE] Iimp	100 kA
- Corrente impulsiva da fulmine (10/350) [L,N-PE]	Iimp 25 kA
- Corrente impulsiva nominale di scarica (8/20)	In 25 / 100 kA
- Livello di protezione [L-PE] UP	1,5 kV
- Livello di protezione [N-PE] UP	1,5 kV
- Estinzione corrente susseguente di rete ac Ifi	50 kAeff
- Limitazione corrente susseguente di rete/ selettività un fusibile 32 A gL/gG non interviene fino a 50 kAeff (pres.)	

- Tempo d'intervento Ta 100 ns
 - Fusibile di protezione max (L) fino ICC = 50 kAeff 315 A gL/Gg
 - Fusibile di protezione max (L) con ICC > 50 kAeff 200 A gL/gG
 - Fusibile di protezione max (L-L') 125 A gL/gG
 - Tensione TOV [L-N] UT 335 V / 5 sec.
 - Temperatura d'esercizio (collegamento in parallelo) TUP -40°C...+80°C
 - Temperatura d'esercizio (collegamento in serie) TUS -40°C...+60°C
 - Indicazione d'esercizio lampadina verde
 - Sezione di collegamento (L1, L1', L2, L2', L3, L3', N, N', PE,E) min 10 mm2 rigido/ flessibile
 - Sezione di collegamento (L1, L2, L3, N, PE) max 50 mm2 semirigido/ 35 mm2 flessibile
 - Sezione di collegamento (L1', L2', L3', N',E) max 35 mm2 semirigido/ 25 mm2 flessibile
 - Montaggio su guida profilata 35 mm secondo EN 60715
 - Materiale involucro termoplastica, colore rosso, UL 94 V-0
 - Grado di protezione IP 20
 - Dimensioni 8 unità, DIN 43880
- Omologazioni KEMA, VDE

ART. 2.15 PRESCRIZIONI GENERALI

La ditta esecutrice, prima della presentazione del certificato di conformità dovrà presentare alla Direzione Lavori, a firma di tecnico qualificato iscritto ad albo professionale, relazione particolareggiata da cui risulti che sono state effettuate almeno le seguenti prove (in base alla Norma CEI 64-8 parte 6):

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- resistenza di isolamento dell'impianto;
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- di polarità;
- verifica del tempo di intervento degli interruttori differenziali;
- verifica del coordinamento tra le protezioni elettriche e l'impianto di terra;
- verifica dei collegamenti equipotenziali supplementari.

ART. 3 - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Le specifiche progettuali sono riportate anche sugli elaborati grafici allegati.

Vengono di seguito indicate le opere complessive che costituiscono oggetto dell'appalto:

ART. 3.1 FORMA E DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma, le dimensioni e le principali caratteristiche delle opere da eseguire risultano dagli elaborati grafici di progetto e dagli elementi descrittivi del presente disciplinare a complemento degli elaborati stessi, salvo quanto verrà precisato dalla Direzione Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione del progetto e per i dettagli di esecuzione.

Le opere che formano oggetto del presente disciplinare comprendono quindi tutto quanto occorre per dare le opere descritte completamente ultimate ed a perfetta regola d'arte, in rispondenza agli elaborati grafici di progetto.

Le modalità di cui ai seguenti capitoli hanno lo scopo di indicare i lavori da eseguire e di precisare i tipi di materiale da impiegare, ma la ditta Appaltatrice dovrà compiere tutte le opere necessarie, anche se non specificatamente indicate, per dare comunque i lavori stessi ultimati in ogni singola parte, impiegando materiali della migliore qualità e delle dimensioni idonee.

Particolare attenzione sarà posta alle prescrizioni impartite dalla normativa in materia di prevenzione incendi degli edifici scolastici per quanto riguarda la realizzazione di locali e strutture dotati di caratteristiche di resistenza al fuoco.

ART. 3.2 IMPIANTO ADDUZIONE GAS

L'impianto di adduzione del gas è a servizio della caldaia a condensazione, con una potenza di 80 kW, utilizzata per la produzione di acqua calda sanitaria, in aiuto ai pannelli solari.

La consegna, tramite contatore, avverrà all'esterno, in prossimità del muro attestato lungo la Via Banfo, e da lì la tubazione per una parte interrata e per una parte a vista, staffata sulla parete del fabbricato, raggiungerà la parete esterna della centrale termica.

La progettazione stata condotta nel rispetto delle vigenti norme in materia, con particolare riferimento al D.M. 12/04/96.

Il dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione sarà tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione.

Si dovranno utilizzare esclusivamente tubi idonei, considerando tali quelli rispondenti alle caratteristiche di seguito riportate:

Tubi di acciaio:

I tubi di acciaio saranno senza saldatura, oppure con saldatura longitudinale ed avranno caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI 10255.

I tubi in acciaio con saldatura longitudinale, se interrati, avranno caratteristiche qualitative e dimensionali uguali a quelle dei tubi usati per pressione massima di esercizio $p \leq 5$ bar (UNI 9034).

Tubi di polietilene:

I tubi di polietilene, da impiegarsi esclusivamente per le tubazioni interrate, avranno caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle prescritte dalla norme UNI ISO 4437, serie intermedia S 8.3, con spessore minimo di 3 mm.

Giunzioni, raccordi e pezzi speciali, valvole

Tubazioni di acciaio

Saranno impiegati giunti a 3 pezzi esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno.

Le giunzioni dei tubi di acciaio saranno realizzate mediante saldatura di testa per fusione.

Tutti i raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati in acciaio con estremità filettate o saldate, oppure in ghisa malleabile con estremità unicamente filettate.

Le valvole saranno di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e chiuso.

Le valvole saranno in acciaio, ottone o ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite.

Tubi in polietilene

I raccordi e pezzi speciali dei tubi in polietilene devono essere realizzati anch'essi in polietilene (secondo I UNI 8849, UNI 8850, UNI 9736). Le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o, in alternativa, mediante saldatura per elettrofusione.

Le giunzioni miste, tubo di polietilene – tubo metallico, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene-metallo idoneo per saldatura di testa, o raccordi metallici filettati o saldati.

I rubinetti per i tubi in polietilene possono essere, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo in ottone, bronzo o acciaio, con le stesse caratteristiche descritte per le giunzioni dei tubi in acciaio.

Generalità della posa in opera

Le tubazioni possono essere collocate in vista, sottotraccia ed interrate.

Le tubazioni saranno protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti.

Non saranno impiegate le tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso.

Non saranno collocate tubazione nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori, o per lo scarico di immondizie.

Eventuali riduttori di pressione o prese libere dell'impianto interno saranno collocati all'esterno degli edifici.

Non saranno utilizzati tubi, rubinetti, accessori, ecc. rimossi da altri impianti già funzionanti.

All'esterno dei locali di installazione degli apparecchi sarà installata, sulla tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso.

Per il collegamento dell'impianto interno finale ed iniziale saranno utilizzati tubi metallici flessibili continui.

Nell'attraversamento di muri la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da guaina murata con malta di cemento.

Nell'attraversamento di muri perimetrale esterni l'intercapedine fra guaina e tubazione sarà sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno.

Non saranno poste tubazioni attraversanti giunti sismici.

Le condotte saranno installate almeno alla distanza di 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.

Fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi sarà adottata una distanza minima di 10 cm.

Nel caso suddetto, quando tale distanza minima non potrà essere rispettata, sarà comunque evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica.

Qualora nell'incrocio, il tubo del gas sia sottostante a quello dell'acqua, esso sarà protetto con opportuna guaina impermeabile di materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

Nel caso di tubazioni in polietilene sono ammessi cambiamenti di direzione utilizzando le caratteristiche di flessibilità del tubo, purché il raggio di curvatura non sia minore di 20 volte il diametro del tubo stesso.

Posa in opera interrata

Le tubazioni interrate devono avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente a consentirne, in ogni momento, la completa individuazione.

Tutti i tratti interrati delle tubazioni metalliche saranno provvisti di adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione ed isolati mediante giunti dielettrici da collocarsi fuori terra nelle immediate prossimità delle risalite della tubazione.

Le tubazioni saranno posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo di 100 mm, e ricoperte per altri 100 mm di sabbia dello stesso tipo.

Per le tubazioni di polietilene è necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione.

L'interramento delle tubazioni, misurato tra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, sarà almeno pari a 600 mm.

Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata, sarà posata una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con uno strato di mattoni pieni.

Le tubazioni interrate in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della loro fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato.

Le tubazioni metalliche interrate saranno protette con rivestimento esterno pesante di tipo bituminoso oppure di materiali plastici, e saranno posate ad una distanza reciproca non minore del massimo diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori di eventuali guaine).

Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra i tubi del gas ed altre canalizzazioni, la distanza minima, misurata tra le due superfici affacciate, sarà tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.

Posa in opera in vista

Le tubazioni in vista installate nei locali ventilati devono avere giunzioni saldate o filettate; nei locali non ventilati, giunzioni unicamente saldate.

Le tubazioni installate in vista devono avere andamento rettilineo verticale e orizzontale, ed essere adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Gli elementi di ancoraggio devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2,5 mt per i diametri fino a 33,7 mm e di 3 mt per i diametri maggiori.

Esse saranno collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti e, ove necessario, adeguatamente protette.

Le tubazione del gas di densità non superiore a 0,8, saranno contraddistinte con il colore giallo continuo. All'interno dei locali serviti dagli apparecchi le tubazioni presenteranno giunti meccanici.

Posa in opera all'interno del fabbricato

Posa in opera in appositi alloggiamenti

L'installazione in appositi alloggiamenti sarà realizzata alle seguenti condizioni:

- gli alloggiamenti saranno realizzati in materiale incombustibile, di resistenza al fuoco pari a quella richiesta per le pareti del locale o del compartimento attraversato ed in ogni caso non inferiore a REI 60;
- Le canalizzazioni non presentino giunti meccanici all'interno degli alloggiamenti non ispezionabili;
- le pareti degli alloggiamenti siano impermeabili al gas;
- siano ad esclusivo servizio dell'impianto interno;
- gli alloggiamenti saranno permanente aerati verso l'esterno con apertura alle due estremità; l'apertura di aerazione alla quota più bassa sarà provvista di rete tagliafiamma.

Posa in opera in guaina

Le guaine saranno:

- in vista;
- di acciaio di spessore minimo di 2 mm e diametro superiore di almeno 2 cm a quello della tubazione del gas.

Le guaine saranno dotate di almeno uno sfiato verso l'esterno. Nel caso una estremità della guaina sia attestata verso l'interno, questa sarà resa stagna verso l'intero tramite sigillatura in materiale incombustibile.

Le tubazioni non presenteranno giunti meccanici all'interno delle guaine.

Saranno impiegate guaine metalliche o di plastica, con propagante la fiamma, nell'attraversamento di muri o solai esterni.

Nell'attraversamento di elementi portanti orizzontali, il tubo sarà protetto da una guaina sporgente almeno 20 mm dal pavimento e l'intercapedine fra il tubo ed il tubo guaina sarà sigillata con materiali adatti quali asfalto, cemento plastico e simili.

Nel caso di androni fuori terra e non sovrastanti piani cantinati è ammessa la posa in opera delle tubazioni sotto pavimento, protette da guaina corredata di sfiati alle estremità verso l'esterno. Nel caso di intercapedini superiormente ventilate ed attestate su spazio scoperto non è richiesta la posa in opera in guaina, purché le tubazioni siano in acciaio con giunzioni saldate.

Prova di tenuta dell'impianto

La prova di tenuta sarà eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna e agli apparecchi.

La prova di tenuta precederà la copertura delle tubazioni non in vista.

La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate sarà eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

La prova sarà effettuata adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza e con le seguenti modalità:

- saranno tappati provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi ed al contatore;
- sarà immessa nell'impianto aria o altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione di almeno 100 mbar;
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione, che sarà comunque non minore di 15 minuti, sarà effettuata una prima lettura della pressione, mediante manometro ad acqua o apparecchio equivalente, di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H₂O);
- trascorsi 15 min dalla rima, si effettua una seconda lettura: il manometro non deve accusare nessuna caduta di pressione visibile tra le due letture.

Se si verificassero perdite, queste saranno ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotte equivalente ed eliminate; le parti difettose saranno sostituite e le guarnizioni rifatte.

Eliminate le perdite, sarà eseguita di nuovo la prova di tenuta dell'impianto.

La prova sarà considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione.

Per ogni prova sarà redatto relativo verbale di collaudo.

ART. 3.3 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

In conformità alla legge n. 37 del 22 maggio 2008, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura di 20 °C per la scuola materna, servizi generali, per asilo nido e servizi igienici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto, pari a - 8 °C.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

Il sistema di riscaldamento degli ambienti è realizzato (con esclusione di servizi ove è previsto un impianto a radiatori) mediante "pannelli radianti" posti a pavimento, costituiti da tubazioni in polietilene annegati in un massetto di calcestruzzo additivato con soluzione fluidificante, a loro volta riscaldate mediante circolazione di acqua a non oltre 42 °C;

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze). Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

L'impresa appaltatrice è inoltre tenuta prima della messa in opera dell'impianto alla verifica mediante proprio professionista del progetto esecutivo allegato al presente capitolato e ad attuare le modifiche necessarie a seguito dell'adozione di apparecchiature con caratteristiche tecniche diverse da quelle prese a base di calcolo per il presente progetto. E' comunque vietata qualsiasi modifica impiantistica tendente alla variazione delle caratteristiche prestazionali o qualitative dei materiali. Le varianti consentite sono quelle per cui la legge ammette la discrezionalità dell'appaltatore nella scelta del fornitore. Nel caso in cui l'impresa apportasse variazioni ai materiali di coibentazione ed edili in genere, sarà dovuta una verifica dell'isolamento e della formazione della eventuale condensa, e riverifica dei requisiti energetici secondo il D.Lgs 192/05 e s.m.i.

La centrale termica è prevista con alimentazione a biomasse legnose, ed in particolare a pellets.

L'impianto avrà una potenza nominale complessiva di 150 KW, e sarà composto da n.2 caldaie a pellets della potenza di circa 75 kW cadauna e da una caldaia a gas metano a condensazione della potenza di 80 kW con funzione di riserva in caso di malfunzionamento o manutenzione di una delle due caldaie a pellets; tutte le caldaie saranno poste nell'apposita centrale termica. Accanto alla centrale termica sarà realizzato un deposito per combustibile solido (pellets) e da essa idoneamente compartimentato; un impianto di caricamento automatizzato del pellet nella caldaia funzionante mediante coclee di estrazione dal deposito.

E' previsto inoltre un accumulatore termico da 1000 lt per acqua calda posto nell'adiacente locale tecnico.

L'impianto di distribuzione sarà suddiviso in tre circuiti (riscaldamento mediante pavimento radiante, riscaldamento mediante radiatori con bassa temperatura dell'acqua di circolazione, supporto alla produzione di acqua calda sanitaria prodotta da pannelli solari.

La produzione di acqua calda sanitaria destinata all'asilo sarà affidata ad un bollitore della capacità di 1500 litri allacciato ad un sistema di pannelli solari posizionati sulla copertura dell'edificio. Qualora la radiazione solare non sia in grado di assicurare la produzione necessaria di acqua calda sanitaria, si attiverà in automatico il circuito collegato al sistema di riscaldamento dell'edificio.

La produzione di acqua calda sanitaria ad uso delle cucine verrà unicamente prodotta dalla caldaia a condensazione da 80 kW, allo scopo di evitare l'abuso della stessa e la conseguente mancanza per la destinazione scolastica.

Caratteristiche della caldaia e dei suoi accessori:

Caldaia in acciaio con focolare a rotazione adatto per bruciare automaticamente tutti i tipi di legno combustibile da secchi a umidi (trucioli, segatura, frammenti, pellet, bricchette, frammenti da taglio di legname) con funzionamento completamente automatico (rimozione automatica delle ceneri, accensione automatica). La caldaia dovrà essere provvista della certificazione QS completa nell'ambito di validità della norma EN 303-5 (caldaie per combustibili solidi fino a 300 kW).

L'impianto caldaia dovrà essere completo di:

Dosatore a coclea con strato di sbarramento:

Il dosatore a coclea trasporta il materiale combustibile obliquamente dal basso nel focolare. La coclea nell'area del blocco focolare sarà fatta in acciaio al nichelcromo resistente al calore. Sul tubo di alimentazione dovranno trovarsi i supporti per il sensore del ritorno di fiamma e la valvola termica di estinzione. Sopra la coclea ci sarà il serbatoio dosatore per la determinazione del livello dello strato di sbarramento del combustibile richiesto.

La coclea sarà azionata da un motore a ingranaggi cilindrici che non richiede manutenzione e trasmissione a catene con copricatena a tenuta di polvere, avrà flangia di ammissione da 220 x 220 mm e sarà completa di valvola di estinzione con paraspruzzi e serbatoio per l'acqua di estinzione con supporto.

Blocco focolare con griglia di avanzamento e ventola di accensione:

Il pellet viene acceso automaticamente con una ventola ad aria calda.

La degassazione del combustibile avviene sulla griglia di avanzamento mossa da un motoriduttore

della coclea. La cenere cade nei contenitori per cenere sottostanti, e sarà montata una coclea per la rimozione automatica delle ceneri. Il blocco focolare sarà rivestito con un isolamento resistente al calore elevato ed elementi di calcestruzzo refrattario cotti.

Caldaia con camera di combustione a rotazione:

I gas di combustione che salgono dal blocco focolare vengono catturati dall'aria secondaria emessa dalla ventola di rotazione e completamente bruciati nella camera di combustione rotonda.

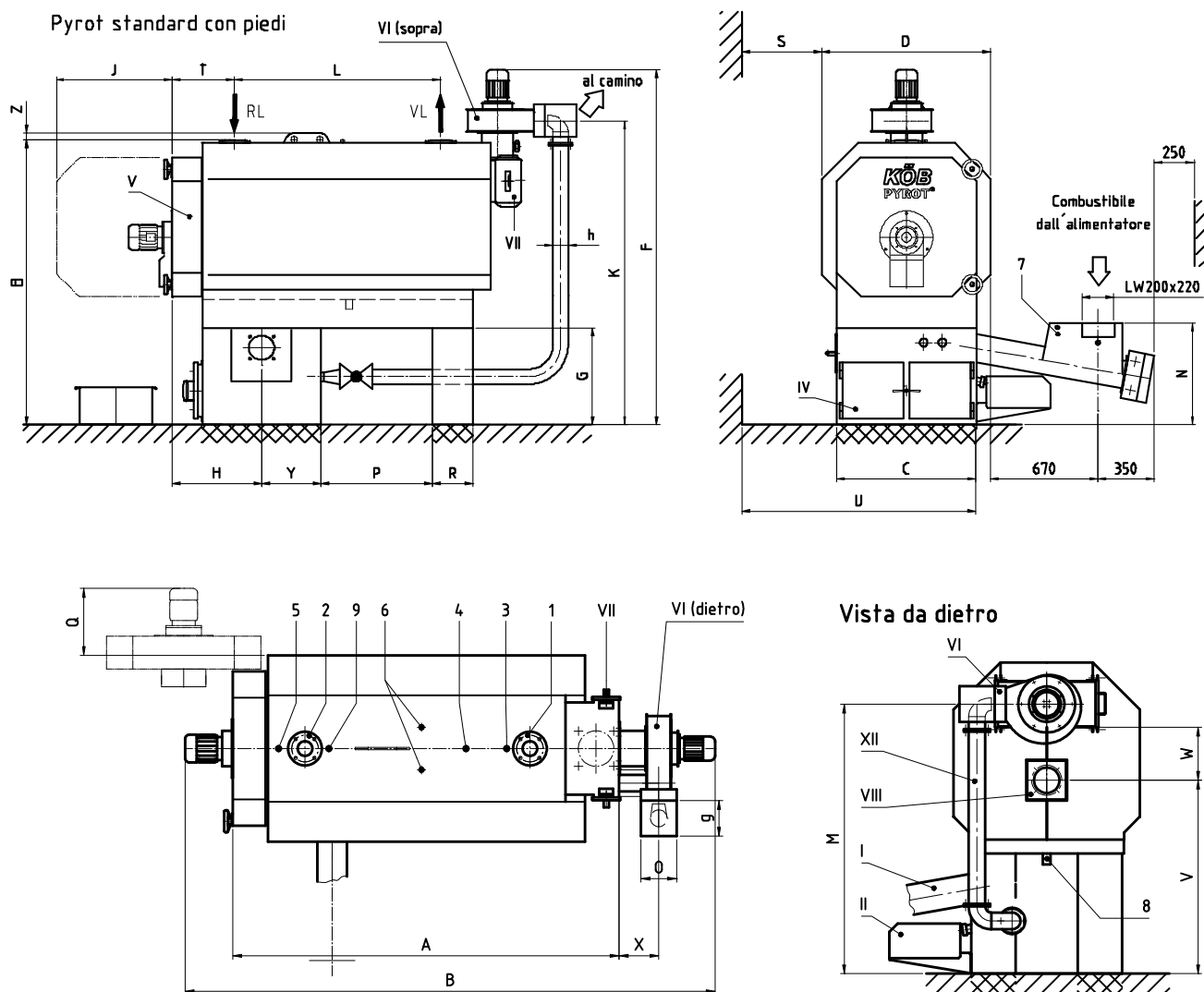
Nello scambiatore di calore orizzontale l'energia termica dei gas di combustione viene trasmessa all'acqua della caldaia. La caldaia dovrà essere comodamente accessibile.

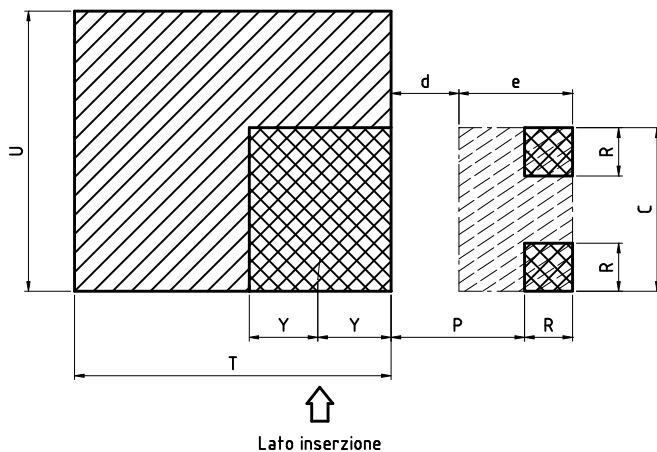
Ventola per gas di scarico:




Si tratta di una ventola speciale per il funzionamento con focolare a legna, molto silenziosa, motore di costruzione massiccia, resistente al calore con mozzo di scaricamento calore alloggiato elasticamente.

Le caratteristiche dimensionali saranno in funzione del modello installato.

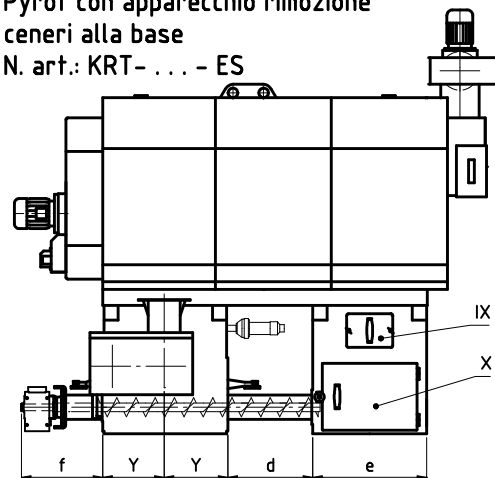
Nel seguito si riporta una tipologia a titolo di esempio



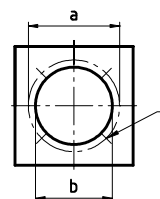


-  Superficie d'appoggio caldaia
-  Pavimento resistente al calore Raffreddamento del contenitore ceneri rispettivamente del coperchio per ispezione(III)
-  Superficie d'appoggio per contenitore alla base

Pyrot con apparecchio rimozione ceneri alla base
N. art.: KRT- ... - ES



Dimensioni flangia (VIII) per raccordo bruciatore rispettivamente croce sostituibile



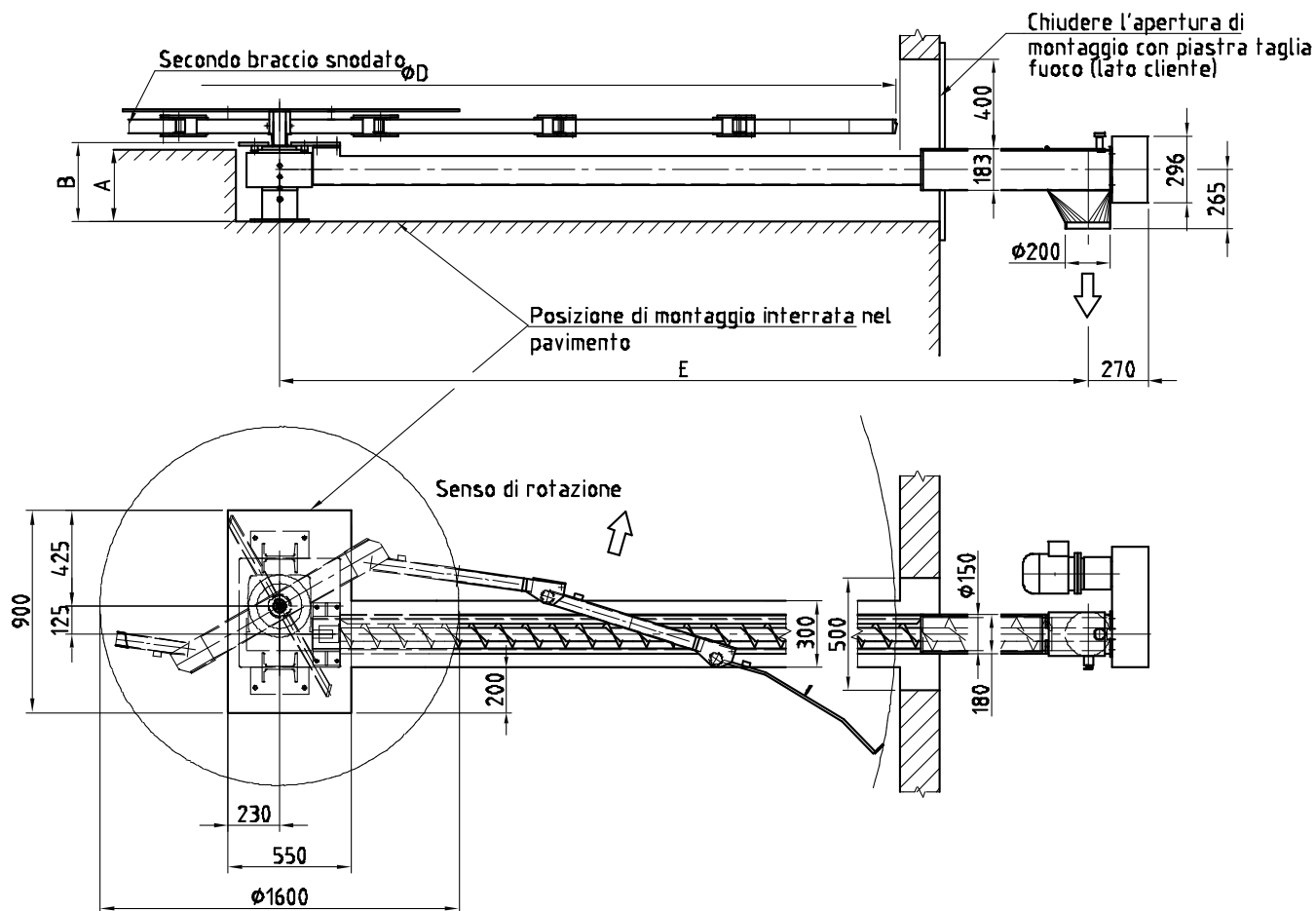
Dispositivo gas di ricircolo:

La funzione sarà quella di ridurre la temperatura della camera di combustione, mantenendo il rendimento più alto possibile. Questo consente la combustione di materiali che tendono alla scorificazione e aumenta la durata delle parti refrattarie non raffreddate nell'area del focolare. La regolazione meccanica della portata in volume consente di ottenere un rapporto costante fra quantità del gas di ricircolo e aria nuova sull'intero campo di potenza. Detto dispositivo sarà completo di iniettore con dispositivo di strozzamento per regolazione di base, condotta gas di ricircolo dall'iniettore alla bocchetta d'ingresso del blocco focolare, bocchetta d'ingresso blocco focolare

Estrazione a braccio snodato

L'estrazione del materiale avverrà mediante un miscelatore, posto sul fondo, con due bracci snodati a profilo, che riempie un canale a coclea aperto. I bracci a snodo massicci vengono estesi mediante molle a lamina e catene a rulli. Quando il silo è pieno, i bracci snodati si appoggiano sotto al disco a cappello. La coclea di estrazione trasporta il materiale dal silo lateralmente. L'azionamento avviene mediante un motoriduttore a ruota conica con catena sulla coclea di estrazione e con un meccanismo a ruota conica sul miscelatore.

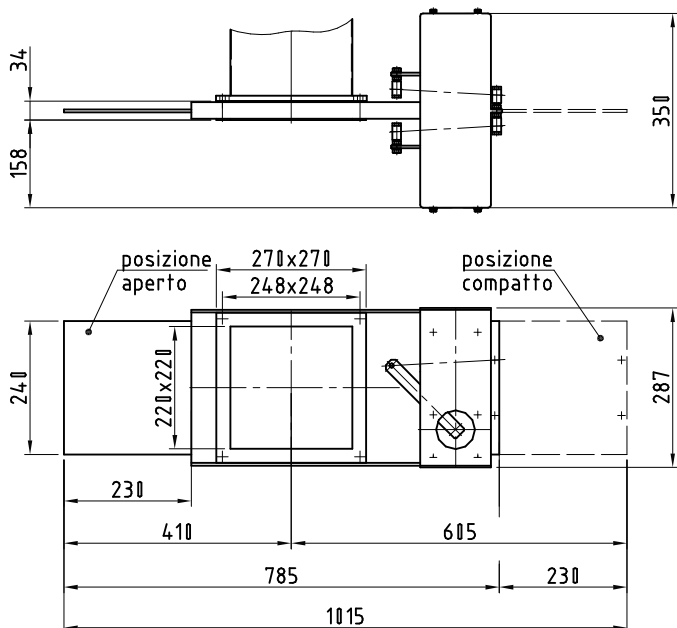
Di seguito si riporta lo schema della coclea di estrazione



Chiusura a scorrimento 220 x 220 mm

Ai fini del rispetto della compartimentazione antincendio tra la centrale termica ed il deposito di pellets, anche attraverso la coclea di caricamento, dovrà essere posizionato un dispositivo omologato antincendio per il montaggio in un percorso a caduta, per la separazione meccanica di focolare e magazzino combustibile, con apertura motorizzata e chiusura senza corrente mediante molla.

Di seguito si riporta lo schema di tale dispositivo



Comando elettronico modulare di regolazione e gestione

Il comando a microprocessore per l'impianto a caldaia dovrà intervenire sulla regolazione del numero di giri della ventola per i gas combusti, ventola a rotazione, regolazione motorizzata delle valvole per l'aria e alimentazione materiale mediante coclea dosatrice e griglia di avanzamento con sorveglianza braciere. Dovrà essere completo di dispositivo di ottimizzazione della combustione con sonda al biossido di zirconio (sonda Lambda).

Il funzionamento dovrà assicurare:

- Accensione automatica
- Funzionamento in continuo (25-100 %) e nello stato di stand-by mediante comando ciclico della coclea dosatrice e della griglia di avanzamento e comando continuo della ventola dei gas combusti
- Sorveglianza braciere
- Circuito di regolazione per emissioni ottimizzate:

Ottimizzazione dell'alimentazione d'aria mediante valvole motorizzate e regolazione del numero di giri della ventola a rotazione per una combustione ottimale mediante sonda Lambda.

- Regolazione ritorno caldaia e, a scelta, carica di accumulo
- Sfruttamento del calore residuo della caldaia nel funzionamento ad accumulo
- Funzione di sicurezza con spegnimento della ventola dei gas combusti e bloccaggio delle valvole dell'aria, bloccaggio dell'impianto di alimentazione materiale mediante valvola di bloccaggio o valvola a rotazione, eliminazione forzata del calore
- Uscita guasto collettivo 230 V

la gestione dei comandi dovrà avvenire mediante console con tastiera e display con testo in chiaro collocata in un armadio elettrico con porta. Tutti i dati d'esercizio potranno essere letti sul display. I valori nominali di tutti i parametri importanti (temperatura caldaia, temperatura gas combusti, contenuto residuo di ossigeno e elementi temporizzatori del dispositivo di alimentazione) dovranno potere essere impostati mediante tastiera. I messaggi relativi ai guasti dovranno essere visualizzati con testo nella sequenza in cui si sono verificati.

Pulizia pneumatica fasce tubiere

Lo scambiatore di calore a tubi completo dovrà essere pulito automaticamente con impulsi di aria

compressa periodici in modo continuo.

Il distacco della cenere dai tubi dello scambiatore di calore avverrà mediante un impulso d'aria compressa molto breve. In questo modo la potenza nominale della caldaia rimarrà costante per tutto il periodo di accensione del riscaldamento. Le particelle rimosse verranno condotte ad un depolveratore con il flusso di gas. In questo modo prima del depolveratore le emissioni di polveri aumentano di circa il 15%. La quantità d'aria compressa per il singolo impulso sarà preimpostata in modo che il processo di combustione funzioni privo di disturbi.

Rimozione ceneri in contenitore esterno 240 lt

La caldaia sarà dotata di coclea per rimozione automatizzata completa delle ceneri dalla zona ceneri del blocco focolare in un bidone zincato mobile esterno con ruote di capacità 240 lt. Con la regolazione a fotocellula il livello delle ceneri viene mantenuto costante sopra la coclea. In questo modo le ceneri possono finire di ardere nella vasca che si trova sotto il focolare e, a funzionamento normale, nel contenitore arrivano solamente ceneri fredde, non più incandescenti.

Accumulatore termico lt. 1000

L'impiego di un accumulatore di calore consente alla caldaia di funzionare in modalità ottimizzata per quanto riguarda il focolare con una capacità compresa fra il 25 e il 100 % della potenza nominale. Inoltre vengono coperti i fabbisogni di breve durata di picchi di calore. Con un grado di caricamento adeguato dell'accumulatore il carico della caldaia viene regolato. L'eventuale energia in eccesso nel carico parziale più basso viene assorbita dall'accumulatore (selezionabile con temperatura media accumulatore). Dopo il caricamento completo dell'accumulatore vi è lo spegnimento della caldaia con conseguente utilizzo del calore residuo. Dopo lo scaricamento dell'accumulatore, la caldaia si avvia automaticamente.

Lo scopo è di accumulare l'acqua calda prodotta in caldaia e di riutilizzarla per riportare in temperatura l'impianto di riscaldamento o per integrare la produzione di acqua calda sanitaria (collegandolo al boiler).

Nello specifico i componenti devono avere i seguenti parametri:

Caldaie a pellets

Le caldaie considerate in acciaio devono avere una potenza nominale sino a 69 kW. Devono essere complete di contenitore pellets da 240l per carico automatico o manuale, coclea superiore per il dosaggio del combustibile, valvola antincendio motorizzata per intercettazione combustibile, ventilatore per riscaldamento aria in fase di accensione, pulizia automatica del bruciatore, testa di combustione bruciatore in acciaio resistente alle alte temperature, microprocessore per gestione combustione con sonda camera di combustione e sonda lambda, ventilatore modulante in pressione per aria primaria quale regolazione della potenza, ventilatore modulante in aspirazione per aria secondaria con regolazione lambda, controllo continuo della depressione in camera di combustione, pulizia automatica delle superfici di scambio, asportazione automatica delle ceneri, scambiatore di sicurezza per lo scarico termico, raccordi idraulici e attacco camino posteriori, isolamento corpo caldaia con mteerassino lana minerale e fibra di vetro, mantello in lamiera di acciaio verniciata a polvere nei colori rosso/arancione.

Quadro di regolazione con i seguenti accessori:

- Apparecchiatura a microprocessore per gestione combustione
- Interruttore generale O/I
- Fusibile 6,3 A
- Temperatura di sicurezza 100°C
- Indicazione sul funzionamento
- Indicazioni sulle seguenti temperature: caldaia, ritorno caldaia, fumi, camera di combustione, coclea
- Innalzamento temperatura ritorno
- Predisposta per il carico automatico del pellets
- Collegamento elettrico 230VAC, 50 Hz
- Segnale blocco bruciatore
- Contatore e contaimpulsi

- Sonda ritorno VF024
- Sonda caldaia incorporata

Kit regolatore supplementare

Per effettuare la gestione in cascata delle 2 caldaie.
Gestione di 1 circuito miscelato e carica bollitore

Modulo per comb.solidi / accumulo energia / impianto bivalente

Valvola scarico termico

Gruppo controllo temperatura ritorno (servomotore elettrico)

Accumulo inerziale in acciaio per l'inserimento in circuiti riscaldamento a energia rinnovabile, volume lt 1000, fornitura con isolamento in schiuma morbida poliuretanic

Sistema di carico pellets

Box per il carico del pellets sulla caldaia dal locale di stoccaggio, turbina di aspirazione per montaggio a muro e materiale di fissaggio.

Tubo flessibile, matassa da 25m

Coclea di carico, comprende servomotore, attacchi per il tubo flessibile di carica e reflusso

Bracciale protezione antincendio, in caso di attraversamento muro del tubo flessibile

Generatore di calore a condensazione

Caldaia ad acqua calda a condensazione del tipo a basamento con corpo caldaia a sviluppo verticale, pressurizzata per gas metano e GPL.

Le parti della caldaia a contatto con i prodotti della combustione sono in Acciaio Inox stabilizzato al titanio.

Portata termica (focolare) min/max compresa tra 11- 80 kW

Rendimento utile a Pn max con temperatura 80°/60°C del 97,2 –98,8%

Rendimento utile a Pn max con temperatura 50°/30°C del 108%

Rendimento utile a Pn max con temperatura 40°/30°C del 109%

Rendimento utile al 30% Pn max con temperatura 80°/60°C del 109,5-110%

Temperatura fumi compresa tra 40°C e 70°C dipendente dalla temperatura di ritorno

Massima pressione di esercizio 6 bar.

Caldaia ad acqua calda a sviluppo verticale, funzionante a condensazione, composta da:

- mantello esterno formato da pannelli in lamiera d'acciaio verniciata a fuoco, assemblati con innesti a scatto e rimovibili per una totale accessibilità alla caldaia con apertura completa sia del portello anteriore che della camera di combustione
- coibentazione termica con un doppio materassino di lana di vetro di spessore pari a 100 mm ad alta densità e protetto da un foglio di alluminio
- superfici di scambio termico a contatto con i prodotti della combustione in acciaio inox austenitico legato al molibdeno e stabilizzato al titanio AISI 316Ti, così composto:17,5% di Cromo, 12% di Nichel, 2% di Molibdeno e 0,5% di Titanio (secondo DIN 1.4571)
- superficie in acciaio inox al carbonio a contatto con il fluido termovettore
- saldature eterogenee realizzate con filo legato al niobio in AISI 347 per INOX-INOX e AISI 309 per INOX-FERRO
- cassa fumi in acciaio AISI 316Ti
- a grande volume di acqua con effetto stratificazione: bassissimo contenuto di acqua nella parte calda, veloce messa a regime, e grande riserva di acqua nella parte fredda sottostante, per massimo sfruttamento del fenomeno di condensazione

- nessun limite sulla temperatura di ritorno, e nessun limite sulla portata di acqua
- smaltimento delle sovra-temperature effettuato automaticamente dal sistema di circolazione interna
- scambiatore a tre giri di fumo effettivi per favorire le basse emissioni di NOx e con nessun limite sulla potenza minima bruciata
- tubi fumo lisci con andamento verticale per un ottimale drenaggio della condensa
- quadro di comando climatico completo di sonda esterna, che permette di gestire una zona diretta ed un bollitore, espandibile, con le funzioni di priorità sanitaria, funzione antigelo di caldaia e impianto, funzione smaltimento calore, funzione gestione cascata e funzione controllo accensioni/spegnimenti
- un circuito di mandata impianto
- due circuiti di ritorno impianto; uno per alta temperatura ed una per bassa temperatura con ingresso dell'acqua in caldaia all'altezza del secondo giro fumi
- collegamento a tubo di sicurezza
- pozzetti porta-sonde e regolazioni a norma di legge
- scarico impianto
- scarico condensa
- termostato di sicurezza a riarmo automatico che interviene a 100°C
- diagnosi circuito idraulico con controllo della portata minima del fluido termovettore tramite una sonda di mandata ed una sonda di ritorno
- sicurezza evacuazione fumi con termostato fumi, posto nella parte inferiore dello scambiatore, provoca un'anomalia in caso di temperatura fumi maggiore a 75°C e la sonda fumi, posta nella parte inferiore dello scambiatore, provoca un errore temporaneo a 85°C e definitivo al superamento di 90°C
- sicurezza ventilatore attraverso un dispositivo contagiri ad effetto Hall la velocità di rotazione sempre monitorata
- previsto abbinamento con pannello di comando per gestione cascata/sequenza e pannello di comando per gestione di zone miscelate: max 2 direttamente nel quadro di comando a bordo macchina, oppure via bus a quadro di centrale
- possibile inserire di clip-in per la gestione di un impianto solare
- pressione massima 5 bar

Normativa di riferimento:

- UNI – CIG
- conforme alle norme EN 303 ed EN 676
- conforme alla direttiva 90/396/CEE (gas) - marcatura CE
- conforme alla direttiva 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica)
- conforme alla direttiva 72/23/CEE (bassa tensione)
- conforme alla direttiva 92/42/CEE (rendimenti) – 4 stelle

Canne fumarie

Sono costituite da un tratto di innesto suborizzontale ed un tratto verticale che si estende fino all'altezza di un metro oltre il colmo del fabbricato principale. I tratti rivestiti saranno in acciaio non coibentato, mentre i tratti esterni o interni a vista saranno a doppia parete con coibente. Le sezioni dei singoli tratti sono riportati nelle tavole grafiche, mentre le specifiche del calcolo di verifica effettuata ai sensi della norma UNI EN 13384-1, sono riportati di seguito

Le caratteristiche del canale da fumo circolare a doppia parete con coibente sono le seguenti:

- diametro interno 250 mm;
 - parete interna in acciaio AISI 316 dello spessore di 0.4mm;
 - parete esterna in acciaio inox colorato elettrolitico dello spessore di 0.4mm.
 - intercapedine da 25mm di spessore riempita con lana minerale di densità non inferiore a 150Kg/mc con resistenza termica globale di 0.3mqK/W a 200°C
 - costituita da elementi prefabbricati e modulari , con sistemi di accoppiamento e bloccaggio assicurato da fascette di fermo e chiusura.
- Le caratteristiche del camino circolare sono le seguenti:

- diametro interno 300 mm;
- parete interna in acciaio AISI 316 dello spessore di 0.4mm;
- parete esterna in acciaio inox colorato elettroliticamente dello spessore di 0.4mm.
- intercapedine da 25mm di spessore riempita con lana minerale di densità non inferiore a 150Kg/mc con resistenza termica globale di 0.3mqK/W a 200°C
- costituita da elementi prefabbricati e modulari , con sistemi di accoppiamento e bloccaggio assicurato da fascette di fermo e chiusura.

La circolazione del fluido scaldante viene assicurata mediante elettropompe centrifughe elettroniche con dispositivo di regolazione automatica della portata, nelle misura di 2 per ogni circuito (una principale e una di riserva). Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La rete di tubazioni di distribuzione del fluido scaldante comprende la posa di serpentine a pavimento del piano terreno e il relativo massetto di copertura. Tra la caldana del solaio e le tubazioni dovrà essere interposto un pannello isolante in sughero secondo le indicazioni riportate nell'elaborato di calcolo delle trasmittanze e di verifica L.10/91 e s.m.i..

La distribuzione orizzontale avviene a soffitto nell'interrato. Da questo dipartono le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico. Debbono inoltre restare accessibili anche gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.

Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI e dai disegni di progetto.

Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.

Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza devono assicurare il sicuro sfogo dell'aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, l'installazione di dispositivi dilatori per la compensazione delle dilatazioni termiche.

Dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e che dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

I pannelli radianti costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le pavimentazioni nelle quali sono annegate. I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentini, o griglie, devono essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) e dovrà essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.

Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta ed è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni. Le tubazioni non dovranno presentare giunzioni lungo il loro percorso, fatta eccezione per i collegamenti con i collettori di mandata e di ritorno.

La temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore di progetto (28° C) e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a

temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.

Salvo modifiche ordinate dalla D. L. in corso d'opera per motivi contingenti dovrà essere rispettato lo schema di posa di cui ai disegni di progetto esecutivi.

Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo (di regola: calcestruzzo da costruzione) che assicuri la totale aderenza al tubo e ne assicuri la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido eventualmente disperso sul pavimento. Una attenta vibratura e l'utilizzo di additivi fluidificante dovrà migliorare la conducibilità del massetto.

Si curerà l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con l'impianto stesso.

Nell'impianto sono previsti vasi di espansione (1 per ogni circuito secondario) per compensare l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Tali vasi saranno installati come da schema idraulico.

Il quadro elettrico della centrale termica e le linee dipartenti da esso, sia di forza che di comando e controllo sono considerati impianti a bordo macchina, in quanto le loro caratteristiche fisiche dipendono strettamente dal modello e marca di dispositivo scelto dall'appaltatore, pertanto il progetto costruttivo dovrà essere fornito da quest'ultimo e sarà soggetto a controllo di conformità alle prescrizioni di capitolato e approvazione da parte del Direttore dei Lavori. Le conseguenti opere non potranno essere iniziate senza la suddetta approvazione.

L'alimentazione dell'impianto è realizzata mediante l'allacciamento ad un condotto di acqua trattata. E' inoltre prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

E' previsto un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche.

Descrizione delle componenti dell'Impianto

Centrale termica.

Oltre alle 3 caldaie (2 a pellets e una a gas di riserva), la centrale sarà completa di tutte le apparecchiature di gestione, controllo e sicurezza sopra descritte.

Nel locale tecnico della centrale termica troveranno posizione:

- due pompe gemellari per impianto circuito pannelli radianti,
- due pompe gemellari per impianto circuito radiatori;
- due pompe gemellari per impianto circuito integrazione caldaia al boiler,
- due pompe gemellari per il circuito tra le caldaie e serbatoio inerziale,
- serbatoio inerziale da 1000 litri;
- Saranno inoltre presenti i circuiti di termoregolazione costituiti da valvola miscelatrice o deviatrice a tre vie, con servo motore elettroidraulico, centralina di termoregolazione, sonda di mandata, termostato di sicurezza, by-pass, due filtri in bronzo, valvole di intercettazione della componentistica idraulica come da schema funzionale riportato in progetto (tav. T.11), che riporta anche le caratteristiche dei vasi di espansione.

Nel locale tecnico solare termico troveranno posizione:

- Un boiler con accumulo per la produzione di acqua calda a usi sanitari, le cui specifiche saranno descritte nella sezione Impianto a pannelli solari di questo capitolato;
- due pompe gemellari per impianto circuito solare 1° fila;
- due pompe gemellari per impianto circuito solare 2° fila;
- due pompe gemellari per impianto circuito di ricircolo acqua calda.
- Addolcitore;

- Scambiatore di calore;
- Valvola miscelatrice antilegionella

Distribuzione orizzontale

La rete di distribuzione orizzontale verrà realizzata con tubazione in acciaio nero, nei diametri indicati sulle tavole grafiche, con giunzioni mediante saldatura ossiacetilenica, raccordi stampati e flange.

Tutte le tubazioni saranno posate su robuste mensole dotate di rulli di scorrimento e poste a 10 cm dell'intradosso del solaio del piano interrato. Le stesse dovranno essere isolate singolarmente con isolante negli spessori di legge e rivestite esternamente con lamierino di finitura e collarini rossi e blu e arancioni, secondo il tipo di fluido trasportato.

L'impianto sarà dotato di collettori posti ai piani nelle posizioni indicate sulla planimetria, in apposita cassetta, con sportello dotato di serratura. I collettori di mandata e ritorno sono costituiti da una barra di ottone trafilato, la quale porta nel proprio interno per ogni circuito un detentore a doppia regolazione per l'individuazione ed il mantenimento della posizione di taratura nei singoli circuiti, anche nel caso di intercettazione totale. Inoltre ogni detentore dovrà avere un anello metallico posizionabile con idonea chiave e atto a limitare l'apertura massima del detentore al valore scelto sul diagramma relativo. Anche le specifiche di taratura dei singoli circuiti sono riportati negli elaborati esecutivi.

Cassette per collettori

Le cassette per collettori devono consentire l'alloggiamento ispezionabile dei collettori, offrendo in tal modo la possibilità di creare un vano tecnico per la distribuzione al piano. Esse dovranno essere fornite in misure idonee per la posa di tutti i tipi di collettori.

La cassette comprendono:

- due collettori: uno di mandata e uno di ritorno;
- due zanche;
- due *kit* di etichette adesive per l'individuazione dei vari circuiti, da posizionare sui volantini delle valvole.

Valvola del collettore

Il meccanismo della valvola del collettore deve avere la doppia possibilità di comando:

- con testa elettrica e termostato ambiente;
- con comando manuale,

per cui sarà possibile regolare ed intercettare il flusso, ma anche azionare la valvola per mezzo del comando a distanza.

Tra la colonna montante e il collettore dovrà essere posizionato un raccordo intermedio con attacchi maschio-femmina, completo di valvola automatica di sfogo aria da 1/2", rubinetto di scarico da 1/2", termometro, tappo da 1/2" per eventuale attacchi della sonda di rilievo della temperatura per il contatore di calore e da un tappo da installare sull'estremità destra o sinistra del collettore. Esso va posto tra il collettore e il tubo principale, interponendo un organo di arresto quale una valvola a sfera sul collettore di mandata e un detentore sul collettore di ritorno.

Fascia perimetrale isolante

Prima del getto del sottofondo una fascia perimetrale isolante deve essere posta lungo le pareti e qualunque altro componente che penetra nel sottofondo (ad esempio telai di porte, pilastri e colonne). Questa striscia isolante deve collegare la base di supporto con la superficie del pavimento finito e consentire un movimento del sottofondo di alcuni mm. La striscia deve essere fissata al suolo in modo tale da non consentire movimenti durante il getto del cemento del sottofondo. La parte superiore della striscia perimetrale che sporge sopra il pavimento finito non deve essere tagliato via finché sia completata la copertura del pavimento stesso.

Pannelli isolanti

La serpentina è fissata con idonee clips alla rete elettrosaldata posta sui pannelli isolanti realizzati in sughero.

Additivo per calcestruzzi

Il massetto di copertura delle tubazioni dovrà essere realizzato con calcestruzzo additivato con una soluzione ad alto potere fluidificante, adatto per impasti cementizi destinati alla copertura di tubazioni in impianti di riscaldamento a pannello radiante.

L'additivo deve rallentare il tempo di maturazione del cemento, permettendo di avere una gettata uniforme, con buone caratteristiche meccaniche, basso ritiro ed elevata impermeabilità. L'additivo deve migliorare la compattezza del pavimento influenzando favorevolmente la conduttività termica.

Esso dovrà avere composizione non contenente sostanze nocive al calcestruzzo, le cui caratteristiche dovranno rimanere inalterate nel tempo, e non danneggiare in nessun modo i materiali metallici ed i materiali plastici.

Si richiama l'importanza della corretta esecuzione del sottofondo ai fini del buon funzionamento dell'impianto di riscaldamento, in quanto lo stesso assume la funzione di elemento radiante principale.

Il confezionamento del calcestruzzo per il sottofondo dovrà essere fatto alla presenza della D.L. e dovranno essere ricavati dei provini per analisi chimica per ciascun lotto omogeneo. Gli oneri per l'effettuazione delle analisi chimiche, nonché il rifacimento del sottofondo in caso di accertamento di difformità rispetto a quanto su scritto, saranno a carico dell'impresa appaltatrice.

Tubi per pannelli radianti

I tubi per pannelli radianti dovranno essere in polibutilene. Le caratteristiche qualitative dovranno essere: ridotte perdite di carico, leggerezza, ridotte dilatazioni termiche, atossicità, assenza di corrosioni da correnti vaganti, resistenza alle incrostazioni, resistenza agli agenti chimici, resistenza all'abrasione, resistenza agli urti, flessibilità, resistenza al cloro (a tal proposito si ricorda che il DM 236/88 fissa in 0,2 ppm il limite massimo ammesso di cloro libero nelle acque potabili), resistenza a prolungate sollecitazioni combinate di pressione e temperatura.

La posa del tubo dovrà essere eseguita con le seguenti prescrizioni:

- Si dovrà evitare che il tubo venga a contatto con corpi taglienti in grado di scalfirlo innescando fenomeni di intaglio;
- nella posa del tubo si dovranno evitare curvature troppo strette. Non saranno ammessi raggi inferiori ad almeno 8 volte il diametro esterno del tubo utilizzato;
- in nessun modo il tubo deve venire a contatto con fiamme libere;
- lo stoccaggio dei tubi dovrà impedire l'esposizione diretta dei tubi ai raggi del sole.

Elettropompe

Le pompe dovranno essere del tipo "bagnato" e "canotto separatore", cioè pompa e rotore devono costituire un'unica unità, senza tenuta meccanica, con due sole guarnizioni di tenuta e cuscinetti lubrificati dal liquido pompato.

Tutte le pompe dovranno essere a portata variabile con controllo integrato perfettamente idoneo ad ogni tipo di impianto di riscaldamento, in particolare a quelli con caratteristiche idrauliche variabili.

Le pompe potranno funzionare in modalità pressione costante, proporzionale e velocità fissa ed il loro funzionamento deve essere idoneo all'inserimento nei circuiti di riscaldamento e di ricircolo dell'acqua sanitaria.

Bollitore per la produzione di acqua calda

La specifica è riportata nella sezione Impianto a pannelli solari.

Termoregolazione e apparecchiature di sicurezza

Le apparecchiature di termoregolazione dovranno essere nelle quantità, tipologia e caratteristiche tecniche come indicato sullo schema di centrale.

Quadro elettrico di centrale termica

Sarà costituito da armadio metallico provvisto di doppia porta di cui quella esterna a vetro trasparente. Esso dovrà essere dotato di interruttore generale quadripolare blocco porta, segnalatore luminoso di indicatore di fase, voltmetro con commutatore voltmetrico, n. 3 amperometri con relativi TA, lampade spia per la segnalazione dei circuiti e delle anomalie a più colori, commutatori a 3 posizioni per l'inserimento e alternanza dei circuiti.

Inoltre per ciascuna centralina elettronica o apparecchiatura monofase un'interruttore magnetotermico bipolare di portata adeguata; per ogni apparecchiatura trifase un'interruttore magnetotermico tripolare. Il quadro dovrà essere dotato di trasformatore 220/24 V per il comando di alcune apparecchiature di termoregolazione.

E' inoltre prevista per ciascuna coppia di elettropompe un commutatore unipolare e per ciascuna pompa, oltre all'interruttore magnetotermico già citato, un telesalvamatore e un contattore di potenza comandato dal telesalvamatore.

Le lampade spia per le pompe dovranno indicare per ciascuna la situazione di funzionamento, presenza tensione, avaria. E' inoltre prevista l'installazione di teleruttori, relais ausiliari, contatti ausiliari per contattori e interruttori, morsettiere, in modo tale che il quadro sia funzionale alle apparecchiature dello schema idraulico allegato.

Tutte le lampade spia dovranno essere del tipo 220 Volt a gas. Tutti gli interruttori, selettori, lampade spia e centraline dovranno essere installate sulla porta interna. Le altre apparecchiature elettriche, unitamente alla barra equipotenziale di terra, dovranno essere installate nel retro quadro. Il grado di protezione elettrica dell'intero complesso dovrà essere IP 54 minimo. Il tutto dovrà essere conforme alle norme di legge e CEI, essere corredato di progettazione costruttiva, coerente con le apparecchiature di centrale termica installate e dichiarazione di conformità del costruttore. Dal quadro elettrico dovranno dipartirsi e essere installate le linee elettriche di collegamento con i vari utilizzatori di centrale termica.

Le linee elettriche dovranno essere costituite da conduttori in rame, con isolamento non propagante l'incendio ed infilati entro condutture metalliche.

Dispositivi di regolazione in campo

Sonde di temperatura, di pressione, di pressione differenziale, termostati, pressostati, flussostati, servomotori per valvole, valvole di regolazione, valvole a farfalla.

Dati tecnici:

Sonde di temperatura

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua, negli impianti di riscaldamento e condizionamento, avverrà mediante sonde di temperatura aventi le sottoindicate caratteristiche:

- le sonde devono essere del tipo attivo (alimentazione 15V cc dal regolatore) e generare un segnale, variabile da 0 a 10 Vcc, che sia direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;
- l'elemento sensibile sarà PTC;
- il campo di misura deve essere lineare;
- custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);
- morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione.

Per le sonde di temperatura esterna devono essere previsti accessori quali:

- manopola per la ritaratura;
- coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni;
- pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la comunicazione con regolatori o modulo di servizio appartenenti al sistema.

Termostati

Il controllo della temperatura nelle tubazioni d'acqua del tipo ON/OFF, sarà effettuato tramite termostati aventi le seguenti caratteristiche:

- Elemento sensibile a bulbo (per termostati a capillare); a carica liquida o con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente); a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta);
- Campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- Differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- Capillare di collegamento a bulbo o di media;
- Riarmo manuale o automatico in funzione dell'utilizzo;
- Interruttore/i micro SPDT (in deviazione), con portata dei contatti 15 A a 220 Vca;
- Custodia con grado di protezione IP 30.

Valvole a farfalla

Valvole a farfalla comando elettrico tipo WAFER, tenuta perfetta, corpo in ghisa sferoidale GS400/12, albero e lente in acciaio inox AISI316, membrana di tenuta in EPDM, da inserire tra flangia UNI PN16, completa di servomotore elettrico 24Vca ad azione On/Off o Modulante con segnale a 3 Punti e di n.2 fine corsa per la rilevazione dello stato di apertura e di chiusura.

Valvole di regolazione

Le valvole di regolazione dovranno essere disponibili nelle versioni:

- 3 vie N.A.
- 3 vie N.C.

I corpi valvola delle valvole a 3 vie miscelatrici dovranno essere costituiti in ottone o ghisa sferoidale con attacchi filettati PN16 per dimensioni da DN 15 a DN 50, in ghisa con attacchi flangiati PN16 da DN 65 a DN 150.

La sede e l'otturatore saranno in ottone (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inossidabile.

Le valvole saranno motorizzate con servomotori elettrici proporzionali 0...10V cc (senza ritorno a molla).

Accessori:

Tutti i dispositivi sopra elencati dovranno essere forniti ed installati con gli accessori necessari per un montaggio "a regola d'arte"; dovranno essere previsti pertanto staffe di accoppiamento, basette di fissaggio, controflange, guarnizioni, bulloneria, pressacavi e pressatubi, etc..

Normativa di riferimento:

Norme CEI.

Generatore di calore a gas

Caldaia ad acqua calda a sviluppo verticale, funzionante a condensazione, composta da:

- Portata termica (focolare) min/max compresa tra 11-80 kW;
- Potenza utile nominale min/max compresa tra 10,5-80,50 con temperatura 80°/60°C;
- Potenza utile nominale max compresa tra 50-80 kW con temperatura 40°/30°C;
- Rendimento utile a Pn max con temperatura 80°/60°C del 97,2 –98,8%;
- Rendimento utile a Pn max con temperatura 50°/30°C del 108%;
- Rendimento utile a Pn max con temperatura 40°/30°C del 109%;
- Rendimento utile al 30% Pn max con temperatura 80°/60°C del 109,5-110%;
- Temperatura fumi compresa tra 40°C e 70°C dipendente dalla temperatura di ritorno;
- mantello esterno formato da pannelli in lamiera d'acciaio verniciata a fuoco, assemblati con innesti a scatto e rimovibili per una totale accessibilità alla caldaia con apertura completa sia del portello anteriore che della camera di combustione;
- coibentazione termica con un doppio materassino di lana di vetro di spessore pari a 100 mm ad alta densità e protetto da un foglio di alluminio;
- superfici di scambio termico a contatto con i prodotti della combustione in acciaio inox austenitico legato al molibdeno e stabilizzato al titanio AISI 316Ti, così composto: 17,5% di Cromo, 12% di Nichel, 2% di Molibdeno e 0,5% di Titanio (secondo DIN 1.4571);
- superficie in acciaio inox al carbonio a contatto con il fluido termovettore;
- saldature eterogenee realizzate con filo legato al niobio in AISI 347 per INOX-INOX e AISI 309 per INOX-FERRO;
- cassa fumi in acciaio AISI 316Ti;
- a grande volume di acqua con effetto stratificazione: bassissimo contenuto di acqua nella parte calda, veloce messa a regime, e grande riserva di acqua nella parte fredda sottostante, per massimo sfruttamento del fenomeno di condensazione;
- nessun limite sulla temperatura di ritorno, e nessun limite sulla portata di acqua;
- smaltimento delle sovra-temperature effettuato automaticamente dal sistema di circolazione interna;
- scambiatore a tre giri di fumo effettivi per favorire le basse emissioni di NOx e con nessun limite sulla potenza minima bruciata;
- tubi fumo lisci con andamento verticale per un ottimale drenaggio della condensa;
- quadro di comando climatico completo di sonda esterna, che permette di gestire una zona diretta ed un bollitore, espandibile, con le funzioni di priorità sanitaria, funzione antigelo di caldaia e impianto, funzione smaltimento calore, funzione gestione cascata e funzione controllo accensioni/spegnimenti;
- un circuito di mandata impianto;

- due circuiti di ritorno impianto; uno per alta temperatura ed una per bassa temperatura con ingresso dell'acqua in caldaia all'altezza del secondo giro fumi;
- collegamento a tubo di sicurezza;
- pozzetti porta-sonde e regolazioni a norma di legge;
- scarico impianto;
- scarico condensa;
- termostato di sicurezza a riarmo automatico che interviene a 100°C;
- diagnosi circuito idraulico con controllo della portata minima del fluido termovettore tramite una sonda di mandata ed una sonda di ritorno;
- sicurezza evacuazione fumi con termostato fumi, posto nella parte inferiore dello scambiatore, provoca un'anomalia in caso di temperatura fumi maggiore a 75°C e la sonda fumi, posta nella parte inferiore dello scambiatore, provoca un errore temporaneo a 85°C e definitivo al superamento di 90°C;
- sicurezza ventilatore attraverso un dispositivo contagiri ad effetto Hall la velocità di rotazione sempre monitorata;
- previsto abbinamento con pannello di comando per gestione cascata/sequenza e pannello di comando per gestione di zone miscelate: max 2 direttamente nel quadro di comando a bordo macchina, oppure via bus a quadro di centrale;
- possibile inserire di clip-in per la gestione di un impianto solare;
- pressione massima 5 bar;
- conforme alle norme EN 303 ed EN 676;
- conforme alla direttiva 90/396/CEE (gas) - marcatura CE;
- conforme alla direttiva 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica);
- conforme alla direttiva 72/23/CEE (bassa tensione);
- conforme alla direttiva 92/42/CEE (rendimenti) – 4 stelle;

Materiale a corredo

- sonda esterna
- chiave TORX per taratura parametri di combustione
- diaframma cambio gas
- spina per quadro comando
- libretto di istruzioni
- certificato di garanzia dell'apparecchio
- copia del certificato di prova idraulica
- targhetta di identificazione prodotto da applicare alla mantellatura all'atto dell'installazione
- dispositivo per l'abbattimento condensa;
- Normativa di riferimento:
- UNI – CIG
- Documentazione da consegnare per approvazione:
- L'Appaltatore dovrà consegnare una documentazione adeguata sotto forma di scheda tecnica comprovante i dati tecnici sopra indicati per l'apparecchiatura in oggetto.
- La documentazione dovrà consentire di individuare univocamente l'apparecchiatura proposta e dovranno essere evidenziate le caratteristiche di peso ed ingombro della stessa.
- L'apparecchiatura dovrà essere dotata di marcatura CE e accompagnata dalla dichiarazione "CE" di Conformità per la macchina; tale dichiarazione dovrà essere consegnata al termine dei lavori alla Committenza.

Opere accessorie

Assistenze murarie

- Assistenze murarie alla installazione degli impianti comprendenti tutte le operazioni necessarie alla posa in opera dei medesimi quali:
 - basamenti e cunicoli;
 - scavi, reinterri e ripristini;
 - fori, tracce, asole e ripristini;
 - pozzetti e accessori;

- sigillature degli attraversamenti di pareti REI con materiale intumescente omologato di pari resistenza;
- lavorazioni accessorie e quanto altro necessario per dare il tutto completamente funzionante e finito a regola d'arte.

ART. 3.4 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo sarà solo invernale e avrà luogo durante la stagione invernale successiva all'accettazione dell'impianto ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra i mesi di dicembre e febbraio nel rispetto della norme UNI 9182, 8199, 5104 e s.m.i.

ART. 3.5 MANUTENZIONE PER IL PERIODO DI GARANZIA

L'obbligo di fornire garanzia per tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, vale fino all'inizio della seconda stagione invernale, a partire dall'ultimazione dell'impianto.

Pertanto fino al termine di tale periodo si devono riparare tempestivamente tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero per effetto della non buona riuscita di materiali, o per difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'esercizio ordinario dell'impianto, ma solo ad evidente imperizia o negligenza del personale della Committenza che lo gestisce. Nel caso in cui nelle fasi di dimensionamento e/o di realizzazione dell'impianto si incorra in qualche errore che impedisca il funzionamento regolare ed uniforme dell'impianto sopra precisato si deve provvedere all'eliminazione degli inconvenienti entro il termine stabilito dalla Committenza.

ART. 3.6 ASSISTENZE MURARIE E VARIE - OPERE PROVVISORIALI

L'esecuzione delle opere comprende l'attività di assistenza muraria e preparazione alla posa dei materiali ed apparecchiature afferenti agli impianti; nell'importo a base d'asta per le opere oggetto del presente Capitolato si intendono pertanto comprese tutte le assistenze murarie, relative alle formazioni di scassi, tracce a muro, a pavimento o soffitto, forature, formazione basamenti, per appoggio macchine ed impianti, per passaggio tubazioni e condotti, con inclusione dei ripristini al civile.

Sono quindi comprese le assistenze edili, ripristini compresi, necessari per l'esecuzione della posa degli impianti.

Sono comprese nell'appalto tutte le opere provvisorie, attrezzature e quanto necessario ai fini della realizzazione dell'opera.

ART. 3.7 ASSISTENZE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Si intendono compresi negli oneri tutte le opere e gli oneri di assistenza necessari alla posa completa degli impianti di propria competenza; quali ad esempio, a titolo indicativo e non esaustivo:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in opera ai vari piani (interrati o fuori terra) e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- fissaggio di apparecchiature in genere e dei relativi basamenti e supporti;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per loro peso e /o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- argani, gru, trabattelli, piattaforme, etc...

Prima di iniziare la posa dei propri impianti, si dovrà definire con la D.L. e con la Committenza, ed in tempo concordato con la stessa, tutte le opere murarie da far eseguire nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per la installazione degli impianti.

Tali opere dovranno essere approvate per iscritto dalla D.L. dietro la presentazione della relativa documentazione su cui siano chiaramente riportati gli interventi da eseguire.

ART. 3.8 QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI IN FORNITURA - CAMPIONATURE

Per quanto riguarda la qualità e le relative norme di accettazione dei materiali e delle forniture, si provvederà, ai fini della preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori, all'esecuzione dei campioni ed alla redazione dei particolari grafici dettagliati delle varie opere che la Direzione Lavori medesima riterrà necessario richiedere, nonché alla campionatura di tutti i materiali e componenti che essa, a suo insindacabile giudizio, richiederà.

L'approvazione di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura.

Tutti i materiali ed apparecchiature dovranno essere di primaria marca.

ART. 3.9 DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI E CERTIFICAZIONI

Per tutti gli impianti fluidici ed elettrici ci si dovrà attenere ai disegni specifici di progetto allegati al presente capitolato.

Durante i lavori una copia cartacea dell'intero progetto dovrà essere depositata in cantiere, a disposizione della Direzione Lavori.

Verrà consegnata al Committente alla fine dei lavori una documentazione completa di tutti i disegni, sia quelli derivati dal contratto che tutti quelli la cui emissione si renderà necessaria durante il corso dei lavori, su CD e in una copia su carta. Per progetto si dovrà intendere una serie completa di schemi per tutti gli impianti meccanici ed elettrici e di schemi funzionali del sistema di supervisione e regolazione. I tracciati completi ed aggiornati degli impianti così come realizzati dovranno essere riportati su planimetrie (scala 1:50, 1:100 o 1:200).

Inoltre sarà presentata la seguente documentazione:

- 1) la compilazione di norme guida per la conduzione e la manutenzione degli impianti corredate di tutti gli schemi di regolazione e le schede tecniche relative alle apparecchiature installate; tali norme che dovranno essere raccolte in manuali di conduzione e manutenzione dovranno essere complete delle specifiche tecniche redatte dalle Case costruttrici.
- 2) la DICHIARAZIONE di CONFORMITA' come previsto dalla Legge n° 37 del 22 Maggio 2008, redatto in conformità ai moduli approvati dal Ministero dell'Industria, per tutti gli impianti realizzati.

ART. 3.10 IMPIANTO A PANNELLI SOLARI

L'impianto di produzione d'acqua calda sanitaria sarà alimentato prevalentemente a mezzo di pannelli solari, che saranno posti sui tratti di falda verso sud.. Dette falde saranno inclinate a 45° ed i 12 pannelli posti su un'unica falda.

I collettori solari faranno capo ad un boiler da 1500 litri, posto nell'apposito locale tecnico al piano interrato, in cui saranno inseriti, oltre allo scambiatore collegato ai detti collettori, uno scambiatore per l'integrazione energetica da parte della caldaia ed un serpentino inox per la produzione istantanea d'acqua calda sanitaria, evitando così il rischio di inquinamento da batteri possibili con i sistemi tradizionali di produzione a accumulo in special modo in conseguenza dei periodi di fermo del sistema.

Un miscelatore automatizzato all'uscita dal boiler consentirà quindi la gestione e controllo della temperatura costante d'uscita, evitando l'utilizzo di rubinetti miscelatori nei servizi. Un impianto di ricircolo consentirà infine di avere tempo di erogazione di acqua calda pressoché istantaneo.

In particolare l'impianto a pannelli solari sarà costituito da:

- N°12 Collettori solari, ciascuno delle dimensioni di cm 200x105x9, con piastra captante in rame da mq.1,80 netti ad alta selettività trattata al Nero/Cromo (assorbanza: 0,95 – emissività: 0,12), saldata ad ultrasuoni su fascio tubiero in rame saldato su collettore in rame e dotato di quattro attacchi laterali in ottone da 3/4" femmina. La cassa esterna sarà in lamiera di acciaio inox con isolamento in schiuma poliuretanicca ad alta densità mm.25 privo di CFC (norma EU), rivestito internamente con foglio di alluminio e posteriormente con pannello di chiusura in PP, sarà presente un ulteriore strato di isolamento in lana minerale di mm. 25. La lastra unica sarà in vetro temperato da mm.3.2 antiabbagliante resistente alle grandinate ad alta rifrazione (ossido di ferro 0,03%, trasmittanza 91%) fissato da cornice in lamiera di

acciaio inox.

I pannelli dovranno avere una resistenza di almeno 200° e dovrà essere prevista una vaschetta di raccolta glicole.

- N° 1 bollitore solare combinato per acqua calda sanitaria da 1500 litri in acciaio al carbonio S235JR, internamente non trattato, esternamente verniciato, dotato di 2 scambiatori, di cui n.1 tubolare spiroidale a sviluppo verticale per il solare; n.1 tubolare spiroidale a sviluppo verticale per l'integrazione dalla caldaia. L'isolamento sarà realizzato in poliuretano rigido in coppelle dello spessore di 85 mm, rivestito in sky.

- Raccorderia di collegamento per i 12 collettori in bronzo, con bocchettoni in ottone sferici in tre pezzi a tenuta metallica, valvole di sfogo aria automatiche, raccordi in ottone ad ogiva metallica per rame, guaine portasonda e valvole d'intercettazione a sfera tipo miniball resistenti fino a 150°C.

I collettori saranno fissati su tralicci di supporto divisi in 2 schiere per il tetto inclinato a 45° con i pannelli installati a filo di falda. Detti tralicci saranno realizzati in profilati di acciaio zincato a caldo aventi spessore minimo di mm.3 e dimensioni idonee al sostegno dei 6+6 collettori solari, preforati e dotati di bulloneria da assemblarsi in opera.

L'impianto sarà completo di componenti idraulici quali: pompe di circolazione a rotore bagnato, vasi d'espansione, valvole di sicurezza, valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, pozzetti portasonda, manometri, termometri, rubinetti per il carico e lo scarico dell'impianto e quanto altro necessario per il corretto funzionamento.

La gestione del trasferimento dell'energia dalle batterie dei collettori solari al boiler sarà affidata ad una centralina solare con controllo differenziale tra la temperatura delle due batterie dei collettori solari e quella del boiler.

La centralina solare gestirà anche il comando della valvola a tre vie motorizzata una volta raggiunta la temperatura di set-point per l'inerzia delle lunghe tubazioni.

Il miscelatore termostatico, posto all'uscita del boiler, sarà in bronzo, con attacchi femmina a bocchettone regolabile con campo di regolazione 36°-53°C e dotato di collegamento per il ricircolo.

I pannelli solari dovranno essere dotati di apposito contenitore per la raccolta ed il contenimento di eventuali fuoriuscite di liquido (acqua e glicole) dagli stessi e devono avere resistenza fino a 200°.

Le caratteristiche dell'impianto di produzione d'acqua calda sanitaria a pannelli solari sono rappresentate nello schema funzionale riportato in progetto esecutivo.

ART. 3.11 IMPIANTO ELETTRICO PER CENTRALE TERMICA

DEFINIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Sono presenti:

N°2 caldaie a pellets da 75 kW;

N°1 caldaia a gas metano da 80 kW;

Per le caldaie a pellets è previsto un serbatoio adiacente alla centrale termica completo di sistemi a coclea per l'adduzione dei pellets ai bruciatori.

DEFINIZIONE DELLE OPERE

Le opere da eseguire risultano dagli allegati schemi, nonché dagli elementi descrittivi della presente relazione di progetto forniti a complemento dei disegni stessi.

In particolare le opere comprenderanno:

- quadri elettrici a protezione e comando dei dispositivi interni alla centrale termica;
- impianto elettrico di illuminazione e forza motrice.

CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Da relazione di calcolo della estensione delle zone pericolose si evince che l'estensione delle stesse è trascurabile.

REQUISITI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Gli impianti elettrici saranno realizzati seguendo le prescrizioni particolari della norma CEI 64-8 sez. 751 – Impianti elettrici in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati elettrici

- | | | |
|--|----|----------|
| - Sistema elettrico di distribuzione: | TT | 3P+N+T |
| - Tensione trifase e fase/neutro: | | 400/230V |
| - Frequenza nominale: | | 50Hz |
| - Corrente di c.to c.to max trifase nei punti di consegna: | | ≤ 10Ka |

Classificazione dei locali

- in generale: ambienti a maggior rischio in caso di incendio

L'alimentazione degli impianti elettrici della centrale termica sarà prelevata dal quadro generale dell'attività (le specifiche dovranno essere ricavate dal progetto dell'impianto elettrico della scuola).

QUADRI ELETTRICI

Saranno installati i seguenti quadri elettrici:

- | | |
|----------|--|
| - IG-CT: | Interruttore generale centrale termica |
| - CG-CT: | Centralino generale centrale termica |
| - QCGR: | Quadro di comando e gestione riscaldamento |

INTERRUTTORE GENERALE CENTRALE TERMICA IG-CT

Il quadro in oggetto avrà la funzione di interruttore generale di emergenza del locale centrale termica.

Il quadro sarà collocato immediatamente all'ingresso del locale centrale termica, in posizione esterna allo stesso, facilmente visibile ed accessibile.

Il quadro sarà del tipo applicabile a parete, con contenitore in materiale isolante (vetroresina o materiale equivalente) munito di portella e con grado di protezione non inferiore a IP 55.

I conduttori di fase e di neutro devono essere direttamente attestati sui rispettivi morsetti di ingresso dell'interruttore generale di protezione dotati di coprimorsetti adeguati.

Il quadro avrà le caratteristiche come specificato sugli schemi allegati.

Vicino al pulsante si poserà un cartello indicante :
"INTERRUTTORE GENERALE"

"USARE SOLO IN CASO DI EMERGENZA"

CENTRALINO GENERALE CENTRALE TERMICA CG-CT

Il quadro sarà realizzato in PVC e con grado di protezione non inferiore a IP 55.

L'ingresso dei cavi avverrà dall'alto ed i conduttori di fase e di neutro saranno direttamente attestati sui rispettivi morsetti di ingresso del sezionatore generale dotati di coprimorsetti adeguati.

Particolare attenzione sarà attribuita al proporzionamento termico del sistema contenitore-interruttori; il proporzionamento stesso garantirà il funzionamento continuativo a 40°C di temperatura aria esterna, senza che le temperature degli interruttori superino i limiti fissati dalle norme CEI 17-13/1 2' Edizione Fasc. n. 1433 e succ.

Il quadro avrà le caratteristiche come specificato sugli schemi allegati.

Il quadro sarà collocato all'interno della centrale termica e sarà eseguito come da schemi allegati e con le specifiche di capitolato .

Le targhette indicatrici dei circuiti, comandi e segnalazioni saranno realizzate con lamierini riportanti la dicitura serigrafata del circuito.

Al quadro elettrico faranno capo i circuiti di illuminazione e forza motrice di servizio dei locali tecnici annessi alla centrale termica.

QUADRO DI COMANDO E GESTIONE RISCALDAMENTO QCGR

Il quadro sarà realizzato in lamiera avente spessore 15/10, con trattamento di preparazione e verniciatura con vernici di alta qualità a base di resine epossidiche, predisposto per posa a pavimento o contro parete, munito di portella e con grado di protezione non inferiore a IP 44.

L'ingresso dei cavi avverrà dall'alto ed i conduttori di fase e di neutro saranno direttamente attestati sui rispettivi morsetti di ingresso del sezionatore generale dotati di coprimorsetti adeguati.

Particolare attenzione sarà attribuita al proporzionamento termico del sistema contenitore-interruttori; il proporzionamento stesso garantirà il funzionamento continuativo a 40°C di temperatura aria esterna, senza che le temperature degli interruttori superino i limiti fissati dalle norme CEI 17-13/1 2' Edizione Fasc. n. 1433 e succ.

Il quadro avrà dimensioni approssimate pari a:

altezza 1800 mm - profondità 300 mm, larghezza 900 mm.

Esso sarà costituito dalle seguenti unità, distribuite in verticale dall'alto verso il basso secondo il seguente ordine:

- unità sezionamento
- unità di protezione e distribuzione
- unità per circuiti ausiliari e centraline.
- Morsettiera di partenza

Il quadro sarà collocato nella centrale termica.

Il quadro sarà eseguito come da schemi allegati e con le specifiche di capitolato.

Le targhette indicatrici dei circuiti, comandi e segnalazioni saranno realizzate con lamierini riportanti la dicitura del circuito serigrafata.

IMPIANTO ELETTRICO CENTRALE TERMICA

Nella realizzazione degli impianti elettrici della centrale termica saranno seguite le prescrizioni delle normative CEI 31-30 e CEI 31-33.

Gli impianti elettrici saranno realizzati seguendo le seguenti prescrizioni:

- Saranno utilizzati dispositivi aventi un grado di protezione non inferiore a IP55;
- La distribuzione principale sarà realizzata con canalina in acciaio zincato da 200x75mm, completa di coperchio e setto interno separatore, e cavo del tipo FG7OR 0.6/1 kV;
- La distribuzione secondaria sarà realizzata con tubazioni in PVC CP graffate a parete e cavi del tipo N07V-K 450/750V e/o FG7OM1 0.6/1 kV;

- I raccordi tra le tubazioni ed i dispositivi in campo (sensori, pompe ecc.) saranno realizzati tramite raccordi tubo – guaina spiralata e guaina spiralata- scatola.
- Saranno installate delle prese di forza motrice da 16A, 2P+T, 3P+N+T, industriali, CEE17, con grado di protezione IP55, interbloccate con fusibili;
- L'illuminazione sarà realizzata con plafoniere con corpo e schermo in policarbonato, grado di protezione IP65, con lampade fluorescenti lineari da 2x36W, comandate da interruttori unipolari da 10A, in cassetta portafrutti installata a parete.
- Per ogni bruciatore e pompa sarà previsto in sua corrispondenza, a parete, un interruttore di manovra rotativo, In = 16 A, 4 poli, IP55 quale dispositivo di sezionamento locale.

Sarà installato un rivelatore di gas a circa 50 cm dal soffitto, in corrispondenza del bruciatore a gas metano che, gestito da una apposita centralina di rivelazione gas installata all'interno del quadro QCGR, andrà, in caso di perdita di gas, ad azionare una elettrovalvola posizionata all'esterno della centrale termica, sulla tubazione di arrivo del gas.

All'interno della centrale un collettore equipotenziale di terra sarà installato all'interno del quadro QCT e ad esso andranno a collegarsi tutti i conduttori di protezione delle masse ed i conduttori equipotenziali (di sezione non inferiore a 16 mmq) attestati alle tubazioni del gas, della mandata e del ritorno dell'acqua, tramite appositi morsetti a collare in ottone.

Il collettore in esame andrà a collegarsi all'impianto di terra dell'attività (collettore equipotenziale principale), tramite conduttore di terra di sezione non inferiore a 6 mmq, del tipo N07V-K 450/750V, di colore giallo – verde, posato in tubazione interrata.

PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Si ricorrerà all'utilizzo di scaricatori di sovratensione per la protezione dalle sovratensioni indotte sulle linee entranti nella struttura a causa di fulminazioni dirette ed indirette, che dovrà essere installato a valle dell'interruttore generale del quadro QCGR.