

REGIONE
PIEMONTE



CITTA' METROPOLITANA
DI TORINO

COMUNE DI ROBASSOMERO

PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 1

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'EX SCUOLA MATERNA "GIOVANNI LOSA"

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

COMMITTENTE:

Comune di ROBASSOMERO

Il Responsabile del Procedimento:

Arch. Luca Vender

PROGETTO:

PARADISO Geom. GIUSEPPE
Via Paolo Braccini, 15 – Tel 011/9236186
10070 – ROBASSOMERO
e-mail parark@tin.it
C. Fisc. PRD GPP 53H04 B544Q
P.ta IVA 02104920018

COLLABORATORE:

CASTALDO Ing. DOMENICO
Via Alessandria, 17 – 10070 – BALANGERO (TO)



DATA	SCALA	ELABORATO		
DICEMBRE 2020		TAVOLA IT N° 4		

Indice

1	NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	3
2	ELENCO LAVORI IN PROGETTO PER LA CENTRALE TERMICA DELL'EDIFICIO COMUNALE.....	4
2.1	Smantellamento Centrale Termica Esistente.....	5
2.2	Condotti di Evacuazione	6
2.3	Nuovo quadro elettrico di alimentazione	6
2.4	Regolazione e logica di funzionamento.	6
2.5	Valvole termostatiche.....	6
3	SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE	8
3.1	Tubazioni in Acciaio Zincato	8
3.1.1	Materiali	8
3.1.2	Criteri di Posa	8
3.1.3	Prova Idraulica e Lavaggio Tubazioni.....	9
4	TUBAZIONI E STRUTTURE.....	10
4.1	Valvolame ed Accessori.....	10
4.1.1	Generalità	10
4.1.2	Valvole di Intercettazione e Ritegno	11
4.1.3	Valvole di Sicurezza.....	12
4.1.4	Valvolame ed Accessori per Corpi Scaldanti.....	12
4.1.5	Giunti Elastici	13
4.1.6	Accessori Vari.....	13
4.2	Coibentazione Tubazioni.....	13
4.3	Protezioni Contro le Corrosioni	14
5	VERIFICHE DI COLLAUDO.....	15
5.1	Corrispondenza Esecuzione Progetto.....	15
5.2	Verifiche e Prove Preliminari.....	15
5.2.1	Prova a Freddo delle Tubazioni	16
5.2.2	Prova in Temperatura delle Tubazioni	16
5.2.3	Verifica Montaggio Apparecchiature	16
5.3	Verifica di tenuta dell'impianto interno	16
6	DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ	17
7	RIPRISTINO DEL GRADO DI PROTEZIONE ANTINCENDIO REI (se necessario)	17

La presente relazione è redatta ai sensi del DM 37/2008, al fine di fornire indicazioni tecniche necessarie per la corretta realizzazione dei seguenti interventi:

- Riqualificazione energetica della centrale termica a servizio dell'edificio comunale ubicato presso Robassomero – Via Giovanni Losa 32;

Scopo della presente relazione è l'identificazione dei criteri esecutivi da adottare per la realizzazione degli impianti termici con particolare riguardo ai requisiti tecnici e funzionali onde garantire la perfetta rispondenza alle specifiche norme tecniche a garanzia di funzionalità e sicurezza per gli operatori e per gli utenti.

1 NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti ed i componenti dovranno nel complesso essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 1.3.68). Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno essere conformi alle norme di Legge ed ai regolamenti vigenti in data odierna ed in particolare alle:

- **D.M. 22/01/08 n. 37:** Regolamento di attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- **D.Lgs 29 Dicembre 2006, n. 311:** Disposizioni correttive al D.Lgs 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- **D.M. del 12/04/1996:** Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati a combustibili gassosi
- **Norma UNI 10412:** Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
- **Norma UNI 5364:** Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- **Norma UNI EN 11528:** Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW.
- **Norma UNI EN 7129:** Impianti a gas di portata termica non maggiore di 35 kW.

Per le norme sopra riportate è necessario fare riferimento all'edizione vigente al momento della stesura della documentazione di progetto, comprensiva delle eventuali varianti.

Ogni altra disposizione legislativa, regolamentare e/o normativa inerente l'esecuzione degli impianti definiti nell'oggetto dovrà essere rispettata, anche se non espressamente richiamata nel presente elaborato.

2 ELENCO LAVORI IN PROGETTO PER LA CENTRALE TERMICA DELL'EDIFICIO COMUNALE

Il presente paragrafo ha lo scopo di definire gli interventi previsti al fine di conseguire gli obiettivi dell'intervento di riqualificazione energetica della centrale termica a servizio dell'edificio comunale di via Losa, 32 – 10070 Robassomero (TO).

Le valutazioni esposte a seguire sono state elaborate considerando le esigenze funzionali dell'edificio, nonché la necessità di garantire, alla luce delle nuove esigenze legislative, la piena efficienza energetica degli impianti in oggetto nonché ovviamente l'incolumità e la sicurezza degli utenti.

La volumetria in progetto risulta complessivamente pari a 320 mc.

L'intervento prevede nel complesso l'installazione di una nuova caldaia a condensazione, dimensionata secondo i calcoli di fabbisogno energetico eseguiti nell'ambito del presente progetto (si veda il documento specifico).

Il nuovo generatore lavorerà alimentando un nuovo circuito di distribuzione con mandata diretta.

Di seguito si riporta l'elenco schematico delle attività in progetto:

- Smantellamento caldaia esistente e impianto distribuzione esistente;
- Installazione nuovo generatore di calore a condensazione per installazione interna, portata termica nominale 34,9 kW; rendimento stagionale > 107% - classe di rendimento secondo direttiva 92/42 CEE 4; funzionamento con bruciatore soffiato a gas; con elementi termici in acciaio inox e pannello comandi integrato; sonda esterna (di serie).
- Nuovi dispositivi di sicurezza come da schemi di progetto (KIT INAIL integrato di serie nel generatore).
- Allaccio tubazione gas metano per alimentazione centrale termica;
- Sistema di trattamento/neutralizzazione condensa (con abbattimento acidi) e installazione pompa di rilancio per scarico.
- Nuovo canale da fumo e canna fumaria del tipo idonea per funzionamento con gruppo termico a condensazione, da installare entro vano esistente (acciaio inox AISI 316L monoparete DN 110 mm).
- Installazione di gruppo pre-assemblato di riempimento automatico e demineralizzazione con manometro e contatore volumetrico.
- Nuovo quadro elettrico di alimentazione impianto CT.
- Centralina climatica in abbinamento al generatore di calore.
- Redazione delle dichiarazioni di conformità per le opere svolte; prova di tenuta impianto gas metano.
- Regolazione climatica CT e impostazione schema logico di accensione/spegnimento dei singoli circuiti.
- Installazione valvole a testina termostatica su tutti i corpi scaldanti presenti presso l'edificio servito dalla CT.

Si dettagliano di seguito le attività da eseguirsi.

2.1 **Smantellamento Centrale Termica Esistente**

L'intervento in oggetto può essere suddiviso nel seguente modo:

- **Rimozione-smantellamento tubazioni:** intervento comprendente lo smantellamento di tutte le tubazioni in centrale che costituiscono i circuiti attualmente esistenti compresi i dispositivi di sicurezza.
- **Rimozione caldaia:** intervento comprendente la rimozione e smaltimento della caldaia esistente.

L'intervento in oggetto, prevede l'installazione di nuovo generatore di calore per l'impianto termico a servizio dell'edificio, (impianto di riscaldamento centralizzato). Il nuovo generatore di calore sarà del tipo a basamento, con potenza termica utile pari a 34,9 kW

- Il generatore di calore in progetto dovrà essere alimentato a gas metanoda utilizzarsi per riscaldamento con fluido termovettore acqua e dovrà avere le seguenti caratteristiche sommarie:
 - Caldaia a gas a condensazione, con superfici di scambio in acciaio inossidabile per temperatura acqua di caldaia proporzionale ridotta.
 - Conforme alle specifiche delle norme tecniche EN 297, EN 303, EN 483 e EN 677, marcata CE.
 - Caldaia a condensazione compatta con ampia camera di combustione a basso carico termico, per una combustione con ridotte emissioni NOx.
 - Tutte le superfici a contatto con i prodotti della combustione realizzate in acciaio INOX 1.4571 (AISI 316 Ti), cassa raccolta fumi con attacco scarico fumi in PPS.
 - Classe NOx 6, pressione di esercizio massima 4.0-6.0 bar.
 - Ingombro complessivo contenuto.
 - Modello da specificare in fase di assegnazione dell'appalto.

Da verificare che il nuovo generatore fornito si predisposto con tutti i componenti di sicurezza previsti.

Kit INAIL composto da:

- valvola di sicurezza;
- manometro;
- termometro INAIL con pozzetto;
- pressostato di minima riarmo manuale;
- pressostato sicurezza INAIL;
- termostato immersione INAIL;
- pozzetto controllo INAIL;

Verificare volume disponibile del VE interno al generatore che dovrà essere:

- VE chiuso a membrana pre-carica 1,5 bar per circuito primario da 24 litri (da verificare idoneità in base al contenuto d'acqua del generatore scelto in fase di appalto);

2.2 Condotti di Evacuazione

I prodotti di combustione da generatore del tipo a camera stagna saranno evacuati mediante una canna fumaria in acciaio inox installata come indicato nello schema grafico allegato.

L'aspirazione e lo scarico fumi sarà realizzato con condotto coassiale dimensionato secondo le Norma UNI 1338.

Si prevede nello specifico l'adeguamento della canna fumaria esistente, per permettere corretto funzionamento del nuovo generatore di calore a condensazione. La nuova canna fumaria del tipo in acciaio inox andrà intubata all'interno del condotto esistente e dovrà avere specifiche caratteristiche idonee al funzionamento con caldaie a condensazione. L'installazione di detta canna fumaria dovrà tenere conto di un idoneo sistema di trattamento e neutralizzazione dello scarico condense acide provenienti dal generatore di calore.

I sistemi di evacuazione dei prodotti di combustione dovranno essere conformi alle indicazioni previste dal costruttore della caldaia e rispettare i dettami della normativa vigente sulle tematiche ambientali.

2.3 Nuovo quadro elettrico di alimentazione

A riguardo dell'impianto elettrico, l'intervento interessa esclusivamente il locale centrale termica e comprende l'installazione del "Quadro Centrale Termica" a valle del dispositivo di sezionamento generale.

Si prevede di intervenire sostituendo integralmente il quadro elettrico esistente ad alimentazione dell'impianto.

Si eseguiranno i collegamenti agli apparecchi di nuova installazione oltre che all'impianto luci, comprensivo di impianto per illuminazione di emergenza.

In esterno al locale si installerà un nuovo punto di sgancio ai fini della sicurezza.

È prevista la sostituzione dell'impianto di rilevazione gas esistente che andrà alimentato elettricamente dal quadro di nuova installazione.

2.4 Regolazione e logica di funzionamento.

Si specifica che gli ambienti serviti dalla CT sono utilizzati secondo orari e necessità differenti tra:

- Locali ufficio aperti quotidianamente secondo orari prestabiliti;
- Sala del Consiglio utilizzata solo saltuariamente secondo tempistiche non prevedibili.

Il generatore di calore sarà predisposto con regolatore di serie per il funzionamento in abbinamento alla sonda esterna a comando del circuito principale a servizio dei locali ufficio.

Presso la sola Sala del Consiglio si installerà un cronotermostato per dare modo all'utenza di avviare il circuito (normalmente spento) in caso di utilizzo anche in orari che eccedono il funzionamento del generatore a servizio degli altri locali/zone.

2.5 Valvole termostatiche.

Al fine di consentire una regolazione puntuale della temperatura si prevede l'installazione su

tutti i radiatori presenti presso la struttura di un sistema di valvole termostatiche in modo da poter regolare singolarmente la temperatura di ogni corpo scaldante.

Per migliorare la funzionalità dell'intervento è prevista l'installazione di sfiati automatici sui corpi scaldanti con sviluppo in altezza superiore a 1,00 m.

3 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

Nel presente capitolo saranno indicate le specifiche tecniche dei materiali impiegati e le modalità delle loro installazioni.

3.1 Tubazioni in Acciaio Zincato

Nel presente paragrafo saranno prese in considerazione le tubazioni, gli accessori ed i relativi criteri di posa.

3.1.1 Materiali

Le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuito aperto fino a diametro di 4" dovranno essere in acciaio senza saldatura, serie gas normale secondo UNI 8863-87 e F.A. e zincate secondo UNI 5745-86.

Per i diametri superiori le tubazioni dovranno essere in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia.

DIAMETRO	DIAMETRO ESTERNO Min	DIAMETRO ESTERNO Max	SPESSORE	TUBO E MANICOTTO Peso
3/8"	16.7 mm	17.4 mm	2 mm	0.807 kg/m
1/2"	21 mm	21.7 mm	2.35 mm	1.180 kg/m
3/4"	26.4 mm	27.1 mm	2.35 mm	1.500 kg/m
1"	33.2 mm	34 mm	2.90 mm	2.340 kg/m
1" 1/4	41.9 mm	42.7 mm	2.90 mm	3 kg/m
1" 1/2	47.8 mm	48.6 mm	2.90 mm	3.450 kg/m
2"	59.6 mm	60.7 mm	3.25 mm	4.820 kg/m
2" 1/2	75.2 mm	76.3 mm	3.25 mm	6.170 kg/m
3"	87.9 mm	89.4 mm	3.65 mm	8.100 kg/m
4"	113 mm	114.9 mm	4.05 mm	11.700 kg/m

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata.

3.1.2 Criteri di Posa

Le tubazioni non potranno essere piegate o curvate, salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone M/F a sede conica. Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni. Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Tutte le colonne verticali saranno intercettabili, mediante saracinesche e saranno munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma. Esse inoltre saranno sostenute ad ogni

piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco. Le tubazioni dovranno essere sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo sui collegamenti.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

3.1.3 Prova Idraulica e Lavaggio Tubazioni

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica. La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione. Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 1,500 kPa (15 bar), la pressione di prova dovrà essere 1.5 volte la pressione essa d'esercizio.

Per pressioni maggiori la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 500 kPa (5 bar) alla pressione di esercizio.

Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda, di acqua calda, di acqua surriscaldata e vapore, dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita. Il controllo finale dello stato di pulizia avrà luogo alla presenza della Direzione Lavori. necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

4 TUBAZIONI E STRUTTURE

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tubo plastico rigido o acciaio zincato.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solai al rustico di 25 mm.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con un materiale elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture.

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

4.1 Valvolame ed Accessori

Nel presente paragrafo saranno prese in considerazione le valvole, gli accessori ed i relativi criteri di posa.

4.1.1 Generalità

Tutte le valvole (di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, ecc. dovranno essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio ed in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura massima di esercizio inferiore a 110 °C. La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola. Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili.

Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN) ed il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, ecc.). Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicite indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio.

In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 gradi.

4.1.2 Valvole di Intercettazione e Ritegno

Per tutti i circuiti per cui è prevista, oltre alla possibilità di intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, dovranno essere installate valvole di regolazione. Nei circuiti che trasportano acqua surriscaldata potranno essere impiegate soltanto valvole a flusso avviato con corpo in ghisa o in acciaio al carbonio.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100°C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, ecc.) le valvole a sfera o altri tipi di valvola a chiusura rapida potranno essere impiegate solo per diametri fino a DN 50.

Per quanto riguarda saracinesche, valvole di intercettazione, di regolazione e di ritegno a seconda di quanto necessario dovrà venire utilizzato uno dei tipi indicati in seguito.

- Valvole di intercettazione a flusso avviato per fluidi con temperatura fino a 100°C con corpo in ghisa Meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120°C, tenuta sull'asta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando.
- Valvole a farfalla esenti da manutenzione in esecuzione wafer monoflangia con farfalla bidirezionale per temperature fino a 120°C - PN 16, corpo in ghisa GG25, albero in acciaio inox, disco in ghisa GG25 rivestito in PVDF e tenuta in EPDM vulcanizzato, con pressione differenziale di tenuta pari al 100% (16 ATE).
- Saracinesche a corpo piatto per fluidi con temperatura fino a 100°C con corpo in ghisa Meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, cuneo in ghisa, tenuta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando.
- Valvole a sfera a passaggio totale per pressioni nominali fino a PN 10 con corpo in ottone cromato sfera in acciaio inox guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio o in duralluminio plastificato.
- Valvole a sfera a passaggio totale per pressioni nominali fino a PN 40 con corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox AISI 304 guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio.
- Valvole di intercettazione a flusso avviato per fluidi con temperatura superiore a 100°C con corpo in ghisa Meehanite GG25 (per temp. max 300°C) o ghisa sferoidale GGG40 o acciaio al carbonio, asta in acciaio inossidabile, sede e otturatore in acciaio inox al Cr, tenuta con soffietto metallico in acciaio inox XI 0 Cr Ni Ti 18.9 oppure AISI 304 e volantino di comando.
- Valvole di regolazione/taratura a flusso avviato corrispondenti alle valvole di intercettazione a flusso avviato precedentemente indicate, rispettivamente per i fluidi con temperatura fino a 100°C e per quelli a temperatura superiore, ma complete di indicatore di apertura con scala graduata, dispositivo di bloccaggio della posizione di taratura, attacchi per il manometro di controllo con rubinetti di fermo. Le valvole di regolazione/taratura devono essere accompagnate da diagramma o tabella, forniti dal costruttore che, per ogni posizione, indichino la caratteristica portata - perdita di carico. In posizione di totale apertura le valvole della pompa del circuito in cui sono inserite. Le caratteristiche di regolazione delle valvole a flusso avviato dovranno essere lineari
- Valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura fino a 100°C con corpo in ghisa Meehanite GG25 e tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120°C. Le valvole di ritegno dovranno essere idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).

- Valvole di ritegno a Clapet per fluidi con temperatura fino a 100°C con corpo in ghisa, Clapet con guarnizione in gomma idonea per temperature fino a 120°C e sede di tenuta sul corpo con anello in bronzo. Le valvole di ritegno dovranno essere idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).
- Valvole di ritegno a disco per installazione in qualunque posizione con molla di contrasto, tenuta morbida in EPDM per temperature fino a 150°C PN 16, interposta a frange.
- Valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura superiore a 100°C con corpo in ghisa Meehanite GG25 (per temp. max 300°C) o ghisa sferoidale GGG40 o acciaio al carbonio, sede e tappo otturatore in acciaio inox al Cr. Le valvole di ritegno dovranno essere idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale).

4.1.3 Valvole di Sicurezza

Tutte le valvole di sicurezza dovranno essere qualificate e tarate I.S.P.E.S.L. e dimensionate secondo le norme A.N.C.C./I.S.P.E.S.L. Le valvole, di sicurezza dovranno essere idonee per la temperatura, pressione e tipo di fluido per cui vengono impiegate. Oltre a quanto previsto per il valvolame in genere, tutte le valvole di sicurezza dovranno essere marcate con la pressione di taratura, la sovrappressione di scarico nominale e la portata di scarico nominale. Tutte le valvole di sicurezza dovranno essere accompagnate da certificato di taratura al banco sottoscritto da tecnico I.S.P.E.S.L.

Le sedi delle valvole dovranno essere a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi dovranno essere ben visibili e collegati mediante imbuto di raccolta e tubazioni in acciaio all'impianto di scarico.

Nei circuiti acqua surriscaldata e vapore andranno impiegate valvole di sicurezza a molla o a contrappeso con otturatore sollevabile a leva. Le valvole avranno corpo in ghisa o in acciaio al carbonio e sede ed otturatore in acciaio inossidabile. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 5% rispetto alla pressione di taratura.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100°C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, ecc.) le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla con corpo in ghisa o in ottone e otturatore in ottone.

L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 10% rispetto alla pressione di taratura.

4.1.4 Valvolame ed Accessori per Corpi Scaldanti

Le valvole termostatiche per la regolazione individuale dei radiatori dovranno essere con sensore incorporato, dovranno avere un'isteresi inferiore a 0,8°C e saranno del tipo a dilatazione di gas o di liquido con corpo in ottone cromato, complete di manopola di regolazione.

Le valvole a detentore saranno in bronzo con attacchi filettati di costruzione robusta e complete di vite di chiusura, coperte da cappuccio filettato e di attacco a tre pezzi.

In ciascun punto alto delle tubazioni dovrà essere installato un disareatore automatico per l'eliminazione dell'aria contenuta nell'impianto. Ciascun disareatore sarà completo di valvola di intercettazione a sfera per l'esclusione.

4.1.5 Giunti Elastici

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100°C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, ecc.) i giunti elastici dovranno essere a soffietto in acciaio inossidabile o dei tipo con corpo in gomma rigida idonea per temperature fino a 100°C ed avranno pressione nominale non inferiore a PN 10; per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati.

Nei circuiti che trasportano acqua surriscaldata e vapore dovranno essere impiegati esclusivamente compensatori in acciaio, con soffietto a pareti ondulate multiple in acciaio inossidabile AISI 321 di tipo assiale od angolare nelle diverse corse utili. La pressione nominale non dovrà essere inferiore a PN 16. Per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati.

4.1.6 Accessori Vari

Ove necessario, anche se non espressamente indicato nei disegni di progetto, saranno installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato, filtri ad Y, ecc.

4.2 Coibentazione Tubazioni

L'isolamento di tutte le tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati nelle normative vigenti in fatto di contenimento energetico e prevenzione incendi.

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta. Esso dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare, nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda, dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia su sostegni. Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densità nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata. L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

TABELLA – ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI						
Conduttività termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	20<d<39	40<d<59	60<d<79	80<d<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	15	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Per valori della conduttività termica dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore del materiale isolante vengono ricavati per interpolazione lineare.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizi, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento indicati in tabella vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori indicati in tabella vanno moltiplicati per 0,3.

La messa in opera della coibentazione deve essere effettuata in modo da garantire il mantenimento delle caratteristiche fisiche e funzionali dei materiali coibenti e di quelli da costruire.

Le tubazioni portanti fluidi a temperature diverse, quali ad esempio le tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto termico, devono essere coibentate separatamente.

4.3 Protezioni Contro le Corrosioni

Con il termine "protezione contro le corrosioni" si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che si verifichino le condizioni per

Poiché una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza dei gran numero di fattori che possono intervenire nei diversi meccanismi di attacco dei metalli, si dovrà tenere conto dei detti fattori, dovuti:

- alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo; alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente di attacco;
- alle condizioni d'impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.)

In linea generale la Ditta installatrice dovrà evitare che si verifichi una dissimmetria del sistema metallo-elettrolita; ad esempio: il contatto di due metalli diversi, aerazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita.

Le protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi. I mezzi per la protezione passiva saranno costituiti da applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose.

I rivestimenti di qualsiasi natura, dovranno essere accuratamente applicati alle tubazioni previa accurata pulizia, e non dovranno presentare assolutamente soluzioni di continuità.

All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione.

Le tubazioni interrate dovranno essere poste su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo.

La protezione delle condotte soggette a corrosioni per l'azione di corrente esterna, impressa o vagante, dovrà essere effettuata per mezzo della protezione catodica e cioè sovrapponendo alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificali.

5 VERIFICHE DI COLLAUDO

Ad impianto ultimato si provvederà su incarico della committente alle seguenti verifiche:

- rispondenza alle disposizioni di Legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza fra esecuzione e progetto
- rispondenza alle Norme UNI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

5.1 *Corrispondenza Esecuzione Progetto*

Nella realizzazione degli impianti, la Ditta installatrice dovrà eseguire il più possibile il progetto con eventuali varianti approvate in sede di aggiudicazione ed in corso d'opera: la Ditta di propria iniziativa non potrà apportare nessuna modifica al progetto.

Sono escluse quelle varianti dettate da inconfutabili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze, non prevedibili in sede di progetto: anche per queste modifiche dovrà comunque essere richiesta l'approvazione scritta della Direzione lavori.

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza prescritta approvazione è facoltà della Direzione lavori ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto e, ciò a completa cura e spese della Ditta.

5.2 *Verifiche e Prove Preliminari*

Durante lo svolgimento dei lavori la Ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" si indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto dell'impianto di regolazione automatica, le prove di

funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

A titolo di esempio vengono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo della Ditta installatrice di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

5.2.1 Prova a Freddo delle Tubazioni

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo. Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2.5 bar superiore a quella di esercizio (e comunque non inferiore a 6 bar) mantenuta almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

5.2.2 Prova in Temperatura delle Tubazioni

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale e che i vasi di espansione siano sufficienti ed efficienti.

5.2.3 Verifica Montaggio Apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, a quanto previsto dal progetto.

5.3 Verifica di tenuta dell'impianto interno

La verifica di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al contatore o valvola di uscita del deposito fisso del GPL (raccordo immediatamente a monte del punto di inizio) e agli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è a vista, la verifica di tenuta deve precedere la copertura della

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

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

- si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
- si immette nell'impianto aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a:
 - impianti di 6a specie: 1 bar,
 - impianti di 78 specie: 0, 1 bar (tubazioni non interrate), 1 bar (tubazioni interrate);

- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente, di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H₂O);
- la verifica deve avere la durata di:
 - 24 h per tubazioni interrate di 6a specie;
 - 4 h per tubazioni non interrate di 7a specie;
 - 30 min per tubazioni di 7a specie.

Per impianti realizzati con sistemi di giunzione a tenuta elastomerica, la verifica di tenuta dell'impianto interno deve essere effettuata mediante: ove il sistema a pressare lo richieda, una prima prova ad alta pressione con valori

definiti dal fabbricante del sistema ed indicati nel libretto di istruzioni ed avvertenze. In assenza di tali indicazioni, la verifica deve essere eseguita ad una pressione di 5 bar (vedere UNI 11179, UNI 11065, UNI/TS 11343, UNI/TS 11344); una seconda prova in conformità alla procedura sopra riportata. Nel caso che il fabbricante dichiari non necessaria la prova ad alta pressione, deve documentare l'utilizzo di un accorgimento tecnico specifico che permette di individuare, mediante la prova di tenuta, eventuali raccordi non serrati.

Al termine della prova non devono verificarsi cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale.

- se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate ed eliminate; le parti difettose devono essere sostituite. Eliminate le perdite, occorre eseguire di nuovo la prova di tenuta dell'impianto;
- per ogni prova a pressione deve essere redatto il relativo rapporto che riporti le modalità adottate e il risultato della prova stessa.

6 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Al termine dei lavori, le opere oggetto dell'appalto dovranno essere consegnate al Committente perfettamente funzionanti, realizzate a Regola d'Arte (rif. Legge 186/1968) e conformi alle prescrizioni di sicurezza delle normative vigenti; l'appalto stesso comprende, quindi, tutto quanto è necessario per raggiungere tale finalità.

Con l'ultimazione dei lavori l'Installatore dovrà rilasciare, per quanto di competenza, la necessaria "dichiarazione di conformità" in più copie, come prescritto dal DM 37/08, redatta secondo il modello allegato allo stesso DM 37/08.

7 RIPRISTINO DEL GRADO DI PROTEZIONE ANTINCENDIO REI (se necessario)

In tutti i casi in cui siano effettuati attraversamenti di strutture di compartimentazione ai fini della protezione antincendio da parte di condutture elettriche, dovranno essere presi dei provvedimenti atti al ripristino del grado REI posseduto dalle strutture.