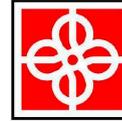



**La Venaria Reale**

**RESIDENZE  
REALI  
SABAUDE**
**CONSORZIO DELLE RESIDENZE REALI SABAUDE**

 REGGIA DI VENARIA - Piazza della Repubblica 4  
10078 - Venaria Reale (TO)

**INTERVENTO DI AMMODERNAMENTO IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI  
DELLA CENTRALE TERMICA A SERVIZIO DELLA REGGIA DI VENARIA REALE**
**PROGETTO ESECUTIVO**

COMMITTENTE



**RESIDENZE  
REALI  
SABAUDE**
**CONSORZIO DELLE RESIDENZE REALI SABAUDE**

REGGIA DI VENARIA - Piazza della Repubblica, 4

10078 VENARIA REALE (TO)

P.IVA / VAT 09903230010

@: ufficio.gare@pec-lavenariareale.it - www.residenzereali.it ♦ www.lavenaria.it

☎: +39 0114992300

 Responsabile Unico del Procedimento: **Arch. Maurizio REGGI**

PROGETTAZIONE IMPIANTI


**Coesa Engineering S.r.l.**

Via Beaumont 7 - 10143 Torino (TO)

P.IVA.: 12198750015

@: info@coesaengineering.com

☎: 011.0198758

Direttore Tecnico

**Arch. Romana FANTOZZI**


Progettazione impianti meccanici

**Ing. Paolo BOSCO**


TITOLO ELABORATO

N° ELABORATO

**IMPIANTI MECCANICI  
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE TECNICA**
**PE\_M\_001**

Codice elaborato	Emissione	Verifica	Approvazione	Scala	ED	REV	DATA EMISSIONE
C23026 PE   M   CS   001   3   00	TDM	PB	RF	-	1	3	Maggio 2024

REVISIONI

Rev.	Data	Oggetto della revisione	Emis.	Ver.	Approv.
3	Mag. '24	Aggiornamento parte amministrativa richiesta dalla Committenza	TDM	PB	RF
2	Mag. '24	Aggiornamento	TDM	PB	RF
1	Mag. '24	Aggiornamento	TDM	PB	RF
0	Apr. '24	Prima emissione	TDM	PB	RF

## SOMMARIO

1	PARTE AMMINISTRATIVA.....	4
1.1	OGGETTO DELL'APPALTO E PRESCRIZIONI GENERALI .....	4
1.1.1	<i>Oggetto dell'appalto</i> .....	4
1.1.2	<i>Osservazioni sugli elaborati di progetto</i> .....	4
1.1.3	<i>Conoscenza degli elaborati e dei luoghi</i> .....	5
1.1.4	<i>Demolizioni e smaltimenti</i> .....	5
1.2	OBBLIGHI E ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	6
1.2.1	<i>Oneri e obblighi diversi a carico dell'appaltatore</i> .....	6
1.2.2	<i>Prescrizioni riguardanti I materiali</i> .....	6
1.2.3	<i>Documentazione costruttiva</i> .....	8
1.2.4	<i>Buona regola dell'arte</i> .....	9
1.2.5	<i>Esame progetto Inail</i> .....	9
1.2.6	<i>Direzione dei lavori</i> .....	9
1.2.7	<i>Controlli</i> .....	10
1.2.8	<i>Disegni ed elaborati finali</i> .....	11
1.2.9	<i>Oneri a fine lavori</i> .....	12
1.2.10	<i>Libretti di centrale e INAIL</i> .....	12
1.2.11	<i>Avviamento degli Impianti</i> .....	13
1.2.12	<i>Collaudi</i> .....	13
2	PARTE TECNICA .....	17
2.1	NORMATIVA .....	17
2.1.1	<i>Note generali</i> .....	17
2.1.2	<i>Normative vigenti</i> .....	17
2.1.3	<i>Legislazione generale</i> .....	18
2.1.4	<i>Legislazione su impianti di climatizzazione</i> .....	19
2.1.5	<i>Norme UNI per impianti di climatizzazione</i> .....	20
2.1.6	<i>Marchi e marcature</i> .....	21

2.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	21
2.3	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI .....	26
2.3.1	<i>Generatori di calore.....</i>	26
2.3.2	<i>Bruciatore .....</i>	28
2.3.3	<i>Canali da fumo .....</i>	29
2.3.4	<i>Analizzatore di combustione in continuo.....</i>	29
2.3.5	<i>Pompa di calore acqua/acqua.....</i>	30
2.3.6	<i>Serbatoio inerziale.....</i>	35
2.3.7	<i>Defangatore con sistema di iniezione di prodotti chimici .....</i>	35
2.3.8	<i>Defangatore magnetico.....</i>	36
2.3.9	<i>Elettropompe .....</i>	36
2.3.10	<i>Scambiatori di calore a piastre ispezionabili.....</i>	37
2.3.11	<i>Misuratore di calore ad ultrasuoni.....</i>	38
2.3.12	<i>Tubazioni.....</i>	39
2.3.13	<i>Mensole supporti e ancoraggi.....</i>	42
2.3.14	<i>Isolamenti.....</i>	43
2.3.15	<i>Valvolame.....</i>	47
2.3.16	<i>Dispositivi di sicurezza .....</i>	51
2.3.17	<i>Dispositivi di protezione.....</i>	51
2.3.18	<i>Vasi di espansione .....</i>	52
2.3.19	<i>Manometri .....</i>	53
2.3.20	<i>Termometri.....</i>	54
2.3.21	<i>Targhette identificatrici .....</i>	54
2.3.22	<i>Interfaccia con Sistema di Supervisione .....</i>	54

# 1 PARTE AMMINISTRATIVA

## 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO E PRESCRIZIONI GENERALI

### 1.1.1 Oggetto dell'appalto

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori impiantistici e forniture necessari per i lavori di rifacimento e messa in funzione della centrale termica a gas metano a servizio della Reggia di Venaria Reale (TO).

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto dell'opera.

### 1.1.2 Osservazioni sugli elaborati di progetto

I disegni impiantistici non valgono ai fini architettonici.

Quanto risulta dagli elaborati di progetto definisce in modo necessario e sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente alle ditte concorrenti una idonea valutazione dell'appalto stesso e della cantierizzazione del progetto.

La rappresentazione grafica per quanto accurata non comprende e non può comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni inerenti alla posa di tubazioni, linee e canalizzazioni, quali ad esempio curve e pezzi speciali per seguire l'andamento delle strutture e della componentistica già presente.

Le dimensioni e le quote dovranno essere verificate sia sugli elaborati grafici che sul posto.

I fori ed i passaggi per gli impianti dovranno essere verificati sul posto e concordati con il direttore dei lavori.

Le caratteristiche di progetto definiscono il tipo e la qualità dei materiali, delle apparecchiature e delle macchine da impiegare in accordo con la funzione da svolgere; ciò premesso, secondo la marca ciascun materiale, apparecchiatura o macchina presenta particolari caratteristiche costruttive e differenti modalità d'installazione.

L'appaltatore sarà pertanto tenuto a verificare dette caratteristiche e modalità, e a tenerne conto sia nel redigere la documentazione costruttiva sia in fase di installazione.

Prima di eseguire qualunque alimentazione e/o allacciamento l'appaltatore dovrà verificare le caratteristiche delle apparecchiature, la potenza effettiva, le modalità di alimentazione, la posizione dei punti di allaccio, e tutte le altre particolarità proprie del materiale impiegato.

### 1.1.3 Conoscenza degli elaborati e dei luoghi

Con la presentazione dell'offerta l'appaltatore conferma ed accetta:

- di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto della sua integrale attuabilità;
- di aver verificato le disposizioni tecniche per le varie lavorazioni, gli elaborati posti a base d'appalto, anche alla luce delle risultanze delle indagini condotte dallo stesso appaltatore, e di aver accertato, per quanto utile, in esito a detta verifica, la rispondenza a quanto prescritto dalla normativa vigente;
- di aver preso esatta e piena cognizione dello stato dei luoghi e di aver eseguito un sopralluogo fisico;
- di aver preso visione dello stato di consistenza di quelle opere su cui andrà ad operare, con inserimenti impiantistici;
- di aver accertato l'efficienza degli impianti di rete pubblica presenti nell'area di intervento;
- di essere pienamente edotto di tutti gli obblighi e gli oneri anche di carattere procedurale che gli competono.
- L'appaltatore, visto quanto sopra specificato, assicura pertanto di assumersi la più ampia e piena responsabilità sia delle strutture su cui deve intervenire, sia della funzionalità finale di tutti gli impianti, rilasciando poi le certificazioni relative richieste per legge, avendo eseguito tutti i controlli necessari.

### 1.1.4 Demolizioni e smaltimenti

L'appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti elettrici, idrici, gas, allacci di fognature.

Negli smantellamenti sono compresi tutti gli oneri di smaltimento (carico, trasporto, oneri di discarica, etc.) e relativa certificazione di smaltimento in conformità alle normative vigenti.

Si intendono compresi nell'offerta tutte le opere provvisoriale necessarie all'esecuzione a regola d'arte delle opere in progetto, quali ponteggi, banchinaggi, trabattelli, gru etc. nel rispetto della normativa vigente.

È onere dell'appaltatore, in sede di offerta, la valutazione di eventuali demolizioni e/o ripristini al fine di permettere l'inserimento nei locali di tutte le apparecchiature necessarie al rifacimento degli impianti;

Sono comprese nell'offerta, inoltre, le opere di protezione dei materiali e dei macchinari esistenti/presenti nei locali. Eventuali danni occorsi durante la lavorazione a materiali/componenti installati e/o in deposito saranno totalmente a carico dell'impresa.

E' esclusa dagli oneri a carico dell'Appaltatore la bonifica del locale centrale termica da FAV presenti negli isolamenti delle tubazioni e delle caldaie che verrà eseguita dal Consorzio delle Residenze Reali Sabaude prima dell'inizio dei lavori.

## **1.2 OBBLIGHI E ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE**

### **1.2.1 Oneri e obblighi diversi a carico dell'appaltatore**

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:

- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;

### **1.2.2 Prescrizioni riguardanti I materiali**

Le caratteristiche qualitative dei materiali e dei componenti sono indicate in diversi documenti di progetto (capitolato d'appalto, specifiche tecniche, elaborati grafici ecc.).

Tutti i materiali ed i componenti forniti dall'appaltatore dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge ed a quelle di progetto, dovranno essere delle migliori qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di perfetta lavorazione.

Può presentarsi l'eventualità che nel progetto siano indicate, a titolo puramente esemplificativo e/o per consentire una più agevole individuazione della tipologia del materiale scelto dal progettista, marche e prodotti di primaria qualità; l'appaltatore ha comunque la più ampia facoltà di proporre al direttore dei lavori apparecchiature di diversa provenienza purché abbiano caratteristiche dimensionali, di funzionamento, di qualità, di durata ed affidabilità nel tempo equivalenti o migliorative rispetto a quelle indicate in progetto.

È a carico dell'appaltatore provvedere con la necessaria tempestività, di propria iniziativa o, in difetto, per richiesta del direttore dei lavori, alla preventiva campionatura di componenti, materiali, e accessori.

Ogni campione sarà accompagnato dalla documentazione tecnica atta a individuarne caratteristiche e prestazioni e la conformità alle prescrizioni di progetto, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura, da parte dello stesso direttore dei lavori.

In particolare per quanto riguarda i materiali ed installazioni che hanno implicazioni antincendio (placcaggi e canali con caratteristiche di resistenza/reazione al fuoco connesse con la normativa applicabile in tema di prevenzione incendi) l'appaltatore dovrà preventivamente all'installazione sottoporre alla Direzione Lavori le schede tecniche ed i certificati di prova degli elementi/materiali forniti dal produttore con le specifiche di installazione, per approvazione.

È a carico dell'appaltatore l'esecuzione delle prove richieste dal direttore dei lavori e/o dagli incaricati per l'accertamento della qualità e delle caratteristiche prestazionali di componenti e materiali, con l'onere per lo stesso appaltatore anche di tutta l'attrezzatura e dei mezzi necessari per il prelievo e l'invio dei campioni ai laboratori specializzati, accompagnati da regolare verbale di prelievo sottoscritto dal direttore dei lavori, per l'ottenimento dei relativi certificati.

Il direttore dei lavori si riserva di valutare l'adeguatezza di quanto proposto ed ha la facoltà di rifiutare in qualunque momento i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti,

o comunque necessari, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali.

In tale evenienza, l'appaltatore dovrà provvedere all'immediata rimozione dal cantiere dei materiali non accettati ed alla pronta sostituzione, a proprie spese, con altri idonei.

I campioni e le relative documentazioni, accertati e controfirmati dal direttore dei lavori e dall'appaltatore, devono essere conservati a cura e spese dell'appaltatore nel luogo indicato dal direttore dei lavori.

Non sarà consentito iniziare alcuna lavorazione prima della presentazione ed approvazione dei campioni.

### **1.2.3 Documentazione costruttiva**

Prima di dare corso ai lavori l'appaltatore dovrà redigere e presentare al direttore dei lavori la documentazione costruttiva delle opere in oggetto.

La documentazione costruttiva comprenderà il progetto costruttivo aggiornato tenendo conto della esatta tipologia dei materiali, delle apparecchiature e delle macchine che saranno effettivamente utilizzati, nonché le caratteristiche tecniche e i disegni costruttivi di tutti i materiali, di tutte le macchine e di tutte le apparecchiature.

I disegni suddetti, redatti in scala adeguata e illustranti i vari impianti in pianta, sezione, dettaglio e particolari di montaggio, dovranno agevolmente e inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'appaltatore intende procedere alla posa ed al montaggio delle singole apparecchiature ed alla stesura delle reti di collegamento.

Nella redazione di tali disegni l'appaltatore dovrà attenersi, nella misura il più possibile fedele, alle indicazioni riportate sui disegni di progetto nonché ai seguenti criteri informativi:

- rispetto delle distanze stabilite dalle vigenti normative tecniche;
- accessibilità di manutenzione e possibilità di agevole sostituzione per tutte le apparecchiature;
- massima facilità di manovra delle apparecchiature;
- ordinato percorso delle linee, canalizzazioni e tubazioni degli impianti.

Sarà facoltà del direttore dei lavori chiedere, a proprio insindacabile giudizio, tutti i disegni e i documenti che riterrà necessari per la miglior rappresentazione delle opere da realizzare.

L'appaltatore è tenuto inoltre ad apportare, a propria cura e spese, tutte le modifiche ed integrazioni rispetto al progetto che la stazione appaltante o il direttore dei lavori ritenessero opportuno richiedere.

Non sarà consentito iniziare alcuna lavorazione prima della presentazione e approvazione della documentazione costruttiva.

#### **1.2.4 Buona regola dell'arte**

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del C.S.A e della D.L., anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le rampe di tubazioni devono avere gli assi allineati; i collettori devono avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o arrivo devono essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi devono essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza devono essere provvisti di targa d'identificazione.

#### **1.2.5 Esame progetto Inail**

Prima di installare o modificare l'impianto l'installatore dovrà provvedere a richiedere l'esame preventivo del progetto presentando regolare denuncia all'Inail, completa di progetto firmato da professionista, al fine di ricevere dall'Ente il parere favorevole.

#### **1.2.6 Direzione dei lavori**

L'appaltatore è tenuto ad osservare tutti gli ordini e disposizioni impartiti dal direttore dei lavori ed a sottoporre alla sua approvazione tutti i documenti integrativi di quelli contrattuali:

- disegni costruttivi di cantiere;
- particolari;
- documenti attestanti la qualità, le caratteristiche e le prestazioni dei materiali e forniture impiegati;

senza che il tempo impiegato per la redazione di questi possa essere portato a giustificazione di eventuali ritardi o maggiori oneri.

L'approvazione di suddetti da parte del direttore dei lavori non solleva l'appaltatore dalla piena responsabilità contrattuale su quanto andrà ad eseguire.

### 1.2.7 Controlli

È a carico dell'appaltatore l'esecuzione delle prove richieste dal direttore dei lavori e/o dagli incaricati per l'accertamento della qualità e delle caratteristiche prestazionali di componenti e materiali, con l'onere per lo stesso appaltatore anche di tutta l'attrezzatura e dei mezzi necessari per il prelievo e l'invio dei campioni ai laboratori specializzati, accompagnati da regolare verbale di prelievo sottoscritto dal direttore dei lavori, per l'ottenimento dei relativi certificati.

Sugli impianti saranno eseguite in corso d'opera attività di verifica, controllo e prove preliminari intese ad accertare che:

- la fornitura dei materiali e/o dei componenti, sia dal punto di vista quantitativo sia da quello qualitativo, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- il montaggio delle varie parti sia accuratamente eseguito;
- il perfetto funzionamento di ogni singolo organo, dispositivo ed apparecchio.

L'esito favorevole delle verifiche non esonera l'appaltatore dai propri obblighi e dalle proprie responsabilità; pertanto qualora, sia successivamente all'effettuazione delle verifiche stesse sia in sede di collaudo e fino allo scadere della garanzia, venga accertata la non corrispondenza dei materiali alle prescrizioni contrattuali, l'appaltatore dovrà procedere a sua cura e spese alla sostituzione dei materiali medesimi, all'effettuazione delle verifiche e delle prove, alla rimessa in pristino di quanto dovuto rimuovere o manomettere per eseguire le sostituzioni e le modifiche;

L'appaltatore sarà obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'appaltatore; di loro e dei risultati ottenuti si dovrà compilare di volta in volta regolare verbale.

Il direttore dei lavori, ove trovi da eccepire in ordine a tali risultati perché non conformi alle prescrizioni del Capitolato d'Appalto, non emetterà il verbale di ultimazione dei lavori fin quando non avrà accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

### **1.2.8 Disegni ed elaborati finali**

Per quanto di pertinenza del presente appalto, all'ultimazione dei lavori e prima che sia redatto lo stato finale, per ciascuno dei lavori realizzati l'appaltatore dovrà consegnare al direttore dei lavori una documentazione tecnica aggiornata "come costruito".

Tutti gli elaborati grafici dovranno essere realizzati con sistema CAD compatibile tecnicamente con quello utilizzato dalla stazione appaltante secondo quanto indicato dal direttore dei lavori, e forniti in una copia su supporto informatico e tre copie cartacee, trenta giorni prima della data prevista per il collaudo.

Tutta la documentazione dovrà essere raccolta in dossier ad anelli con frontespizi da definire e buste trasparenti per i disegni.

L'onere della documentazione è a carico dell'appaltatore e s'intende compreso nei prezzi offerti; l'appaltatore dovrà quindi tenere conto dell'onere aggiuntivo dei suddetti adempimenti.

La documentazione tecnica aggiornata "come costruito" dovrà comprendere almeno:

- planimetrie in scala 1:50 con la chiara rappresentazione di tutti gli impianti, di tutte le condutture e di tutte le canalizzazioni.
- cataloghi tecnici illustrativi di tutte le apparecchiature e materiali impiegati, con riferimento agli elaborati grafici (sigle con le quali le macchine sono identificate sui disegni).
- manuali d'uso e manutenzione di tutte le apparecchiature e materiali impiegati, e di tutti gli impianti realizzati.
- Omologazioni (ad es. Certificato Sistema Qualità, Certificato EUROVENT, Certificato CE, Certificato di fabbricazione, documenti attestanti il rispetto delle norme UNI e ISO, ecc.).
- Certificazioni e dichiarazioni su apposita modulistica aggiornata dei Vigili del Fuoco per tutto quelle che riguarda gli impianti ed i materiali con implicazioni antincendio. Tale

documentazione sarà fornita nei tempi e nei modi stabiliti dal Professionista Antincendio che predisporrà la documentazione da allegare alla SCIA antincendio da che verrà presentata al Comando Provinciale dei VVF di Torino prima dell'inizio delle attività.

### **1.2.9 Oneri a fine lavori**

All'ultimazione dei lavori compete ancora all'appaltatore, senza diritto ad alcun compenso particolare oltre a quello indicato nel presente Capitolato d'Appalto:

- la pulizia di tutti i locali e degli spazi esterni nonché lo sgombero di ogni opera provvisoria, detriti, smontaggio di cantiere, ecc., entro il termine indicato dal direttore dei lavori;
- l'onere della guardiania e della buona conservazione delle opere realizzate, fino all'approvazione del certificato di collaudo provvisorio, o fino alla consegna delle opere alla stazione appaltante, se antecedente;

Resta stabilito che l'appaltatore, per ciò che concerne in particolare le strutture, le opere edili, le finiture e gli impianti che dovesse incontrare nel corso dei lavori, e fino alla presa in consegna da parte della stazione appaltante, dovrà avere cura di mantenerli in perfetto stato di conservazione nel loro insieme e nelle singole parti, senza che ciò legittimi lo stesso a richiedere indennità e compensi aggiuntivi.

### **1.2.10 Libretti di centrale e INAIL**

La ditta installatrice dovrà eseguire le prove sui generatori di calore da essa installati, rilasciando i prescritti "Libretti di centrale" e provvedendo a caricare gli stessi per via telematica agli enti preposti, così come prescritto dalla vigente normativa.

E' onere dell'appaltatore provvedere alla denuncia e alla richiesta del sopralluogo per la verifica della centrale termica presso l'istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL).

### 1.2.11 Avviamento degli Impianti

La Ditta esecutrice dovrà curare l'avviamento e la messa in servizio parziale per le singole sezioni o totale per l'intero complesso di impianti compresi nella fornitura, mettendo a disposizione il personale e la strumentazione necessaria.

La Ditta esecutrice dovrà curare la preparazione e l'esecuzione delle prove e verifiche prescritte per le apparecchiature a pressione, prendendo i necessari contatti con le Autorità preposte, mettendo a disposizione il personale e l'attrezzatura necessaria ed eseguendo gli opportuni interventi sulle apparecchiature stesse, quali applicazione di flange cieche e loro successivo smontaggio, apertura di portelli, ecc.

Gli oneri per tali prestazioni si intendono inclusi nel prezzo complessivo dell'impianto.

### 1.2.12 Collaudi

Il collaudo dell'impianto si articolerà in tre distinte fasi operative (verifica quantitativa e qualitativa delle varie parti ed elementi – prove preliminari – accertamento definitivo di funzionamento) e sarà condotto secondo le modalità generali ed i metodi di misurazione di cui alla norma UNI 5364, salvo riferimenti particolari

#### Verifiche e prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori, e prima che le tubazioni siano coibentate e/o chiuse in traccia, in cavedio od interrate, dovranno essere effettuate le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti corrisponda in linea qualitativa e quantitativa alle prescrizioni contrattuali.
- b) Prova Idrraulica a freddo, da eseguire se possibile durante l'avanzamento in esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima e dopo l'effettuazione delle prove di cui alla seguente lettera c). La prova consisterà nel portare gli impianti gli impianti ad una pressione non inferiore ad 1,5 volte la massima pressione di esercizio, con un minimo di 8 kg/cm<sup>q</sup>, mantenendola per un periodo non inferiore a 6 ore consecutive. La prova sarà ritenuta positiva quando non si verificheranno perdite, trasudazioni e deformazioni permanenti.

- c) Prova di circolazione, di dilatazione e di tenuta, da eseguire di norma ad impianti ultimati. La prova di circolazione verrà effettuata alla temperatura dell'acqua di 80°; l'ispezione consisterà nel verificare che per tutti i terminali avvenga una uniforme distribuzione del fluido di riscaldamento, alla temperatura prevista. La prova di dilatazione sarà ritenuta positiva quando le dilatazioni non avranno dato luogo a perdite e deformazioni permanenti. Le verifiche e le prove preliminari saranno eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore e dei risultati ottenuti si dovrà compilare regolare verbale nel quale saranno esposti i rilievi fatti e le eventuali osservazioni e prescrizioni. Il collaudatore, ove trovi da eccepire in ordine ai risultati ottenuti, perché non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emetterà il verbale di ultimazione lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della ditta assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte riparazioni e sostituzioni necessarie.
- d) Sistemi di controllo e gestione centralizzata degli impianti tecnologici  
Per il sistema di controllo e gestione centralizzata impianti tecnologici sono da prevedere i seguenti controlli, prove e verifiche:
- controllo a vista della corretta installazione degli elementi in campo (sonde, valvole servocomandate, ecc.), delle unità periferiche e delle apparecchiature di controllo
  - controllo a vista della corretta esecuzione dei collegamenti elettrici e della posa dei cavi
  - verifica sulle unità periferiche di:
    - valori rilevati dalle sonde presenti (temperatura, umidità relativa, pressione, ecc.)
    - funzionalità dei servocomandi di valvole e serrande
    - loop di regolazione (parametri, set-point, compensazioni, ecc.)
    - segnalazioni da termostati, pressostati su filtri o su ventilatori
    - interblocchi funzionali per intervento di impianto di rivelazione incendio
  - verifica sulle unità periferiche o sulla workstation di tutte le regolazioni dei circuiti della centrale termica
  - verifica del funzionamento orario e secondo calendario delle apparecchiature elettriche o delle partenze comandate sui quadri elettrici
  - verifica della rotazione automatica di funzionamento delle elettropompe (rotazione o periodica o in presenza di intervento protezione termica)

- verifica delle principali funzioni del software fornito (acquisizione e memorizzazione dei dati, diagnostica del sistema, consumi, ecc.).

Resta comunque inteso che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimarrà sempre unico responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

### Collaudo definitivo

Il collaudo definitivo degli impianti dovrà essere effettuato entro e durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori e comunque non prima che siano trascorsi almeno 60 gg dal completamento dell'opera.

Il collaudo verrà eseguito dopo un periodo di funzionamento nelle condizioni normali di regime della durata di almeno 7 giorni, i locali dovranno trovarsi in condizioni normali di abitabilità.

Il collaudo dovrà essere fatto in un periodo nel quale la temperatura media esterna non discosti molto da quella di progetto e non subisca notevoli variazioni.

Tutti gli impianti ed apparecchi comunque soggetti per legge alla sorveglianza dell'INAIL, dovranno avere subito con esito positivo le verifiche e le prove regolamentari di omologazione previsti dalla legge e particolarmente normate.

L'appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'appaltatore, ed in particolare:

- la fornitura, al direttore dei lavori ed al Collaudatore, di strumenti e materiali necessari per rilievi, determinazione di quote, misurazioni, tracciamenti, prove di carico e/o di qualificazione;
- la messa a disposizione di fornitori di servizi muniti di certificazione UNI EN ISO 9003 per l'esecuzione di controlli, misure, prove e/o collaudi;

- la messa a disposizione di personale d'aiuto e della mano d'opera occorrente, fino al termine delle operazioni di collaudo.

## 2 PARTE TECNICA

### 2.1 NORMATIVA

#### 2.1.1 Note generali

Gli impianti devono essere realizzati in conformità a tutte le leggi, norme, prescrizioni e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato ai punti seguenti, compresi eventuali successivi regolamenti d'esecuzione ed aggiornamenti anche se non specificati.

#### 2.1.2 Normative vigenti

La ditta appaltatrice sarà tenuta ad osservare scrupolosamente, sia in sede di progettazione costruttiva che nella realizzazione delle opere, tutte le disposizioni normative e legislative vigenti alla data di esecuzione dei lavori, per le varie categorie di lavoro, anche se non espressamente citate sul Capitolato o sui suoi allegati, comprese eventuali disposizione normative che fossero emanate successivamente alla data di stesura della presente.

Tutti gli impianti analizzati nel presente documento dovranno essere realizzati in conformità alle leggi, alle normative, alle prescrizioni emanate dagli enti, in ambito nazionale e locale. In particolare si farà riferimento alle seguenti norme e leggi:

- normative INAIL, ASL;
- leggi e decreti nazionali e locali;
- norme CEI;
- norme UNI;
- regolamento e prescrizioni comunali relative al sito di realizzazione delle opere.

Si precisa che l'Appaltatore deve assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione degli impianti. In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi aggiornamenti anche se non specificati.

### 2.1.3 Legislazione generale

- Legge 17 luglio 2020, n. 77. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34, recante misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19. Testo del decreto-legge 19 maggio 2020, n. 34, coordinato con la legge di conversione 17 luglio 2020, n. 77, recante: «Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19» e s.m.i.
- Decreto CAM DM 23 giugno 2022.
- DPR 19 marzo 1956, n.303, art.64. Norme generali per l'igiene del lavoro.
- Legge 13 luglio 1966 n. 615. Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
- DPR 22 dicembre 1970, n. 1391. Regolamento per l'esecuzione della Legge 13 luglio 1966, n.615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.
- Legge 5 Marzo 1990, n. 46. Norme per la sicurezza degli impianti. Sono validi esclusivamente gli articoli: art. 8 (Finanziamento dell'attività di normazione tecnica), art. 14 (Verifiche), art. 16(Sanzioni), non abrogati dal D.M. 22 Gennaio 2008, n. 37.
- Legge 28 dicembre 1993, n. 549. Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente.
- D.Lgs. 02 gennaio 1997, n.10. Attuazione delle direttive 93/68 CEE, 93/95/CEE e 96/58/CEE relative ai dispositivi di protezione individuale (modifica in parte il D.Lgs 475/92).
- Legge 09 dicembre 1998, n.426. Nuovi interventi in campo ambientale.
- D.Lgs. 25 Febbraio 2000, n.93. Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione.
- D.Lgs. 12 giugno 2003, n.233. Attuazione della Direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive (Direttiva ATEX).
- D.M. 01 aprile 2004. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale.
- D. Lgs. del 3 Aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale.
- D. Lgs. del 3 Aprile 2006, n.152. Norme in materia ambientale – Allegati.

- D. Lgs. del 8 Novembre 2006, n. 284. Disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.M. del 22 Gennaio 2008, n. 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) 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. del 09 Aprile 2008, n.81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

#### **2.1.4 Legislazione su impianti di climatizzazione**

- D.M. 8 Novembre 2019 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi
- D.M. 1° dicembre 1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- Legge 09 gennaio 1991 n.10. Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- DPR 26 agosto 1993, n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del mantenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4, comma 4, della Legge 09 gennaio 1991, n.10.
- D. Lgs. 19 Agosto 2005, n.192. Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e s.m.i..
- DM 02 aprile 1998. Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi.
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551. Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- DM 28 Aprile 2005. Ministero dell'Interno. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.

- D. Lgs. 29 Dicembre 2006, n.311. Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 Agosto 2005 n.192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 115. "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- D. L. 25 giugno 2008, n. 112. Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria.
- Deliberazione Consiglio Regionale 11 gennaio 2007, n.98/1247. Attuazione della Legge Regionale 7 aprile 2000, n.43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, ai sensi degli articoli 8 e 9 decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento.
- DGR 46-11968 del 4 Agosto 2009. Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento a disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21 comma 1 lettere a) b) e q) della legge regionale 28 Maggio 2007 n.13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".
- Decreto 26 Giugno 2015. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

### **2.1.5 Norme UNI per impianti di climatizzazione**

- UNI 5364:1976. Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- UNI EN 10412-1:2006. Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Requisiti di sicurezza – Parte1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici.
- UNI EN 12831:2018. Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
- UNI 7129/2015, Testo unico per gli impianti a gas
- UNI 7129/2015, Parte 5 – Sistemi per lo scarico delle condense (ex UNI 11071/2003)

- UNI EN 1443/2019 “Camini – Requisiti generali”

### 2.1.6 Marchi e marcature

Tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche ed i relativi materiali impiegati devono essere marcati CE e, dove applicabile, essere dotati di marchio IMQ.

Devono inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrano nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, recepita in Italia con DPR 24 Luglio 1996 n.459.

Tutti i materiali e componenti sia di natura edile che impiantistica utilizzati per garantire i requisiti di protezione al fuoco dovranno essere dotati di relativa certificazione comprovante l'idoneità. I certificati dovranno essere conservati a cura dell'impresa e consegnati al professionista incaricato al fine di adempiere agli obblighi normativi. In assenza degli stessi, sarà necessario provvedere a prove di laboratorio specifiche che risulteranno in toto a carico dell'impresa appaltatrice.

## 2.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Oggetto dell'intervento è la riqualificazione della centrale termica della Reggia di Venaria Reale (TO) che vedrà l'installazione di due caldaie a condensazione ed una pompa di calore acqua/acqua di nuova fornitura in luogo delle attuali 4 caldaie. E' prevista altresì la sostituzione dei circuiti, del sistema di distribuzione e del sistema di espansione.

Il progetto prevede il mantenimento del collegamento del cogeneratore che rimarrà la fonte primaria di produzione del calore nella stagione invernale. Una delle due caldaie o la pompa di calore integreranno l'energia eventualmente mancante.

La potenzialità di ogni caldaia è tale da poter soddisfare la richiesta dell'utenza in maniera indipendente garantendo la completa riserva di un generatore.

Un sistema di by pass consentirà di scambiare i collegamenti di pompe e scambiatori tra i due circuiti delle caldaie.

Nella stagione estiva, con cogeneratore spento e carichi termici al minimo, si prediligerà il funzionamento della pompa di calore per alimentare i post riscaldi delle UTA. L'acqua

refrigerata prodotta sarà ceduta alla centrale frigorifera esistente localizzata nel locale accanto alla centrale oggetto di intervento. Anche nella stagione estiva le caldaie integreranno l'eventuale energia mancante al soddisfacimento della richiesta dell'utenza.

L'impianto della Reggia di Venaria è attualmente soddisfatto energeticamente dalla potenza prodotta dal cogeneratore. Soltanto nei periodi più rigidi della stagione invernale si rende necessaria l'integrazione della potenza di una delle 4 caldaie, solitamente soltanto in fase transitoria di messa a regime dell'anello di teleriscaldamento.

L'intervento, fatto salvo due brevi periodi di interruzione da concordare con la D.L. e la Committenza, dovrà garantire il funzionamento continuo della centrale termica in modo da mantenere la fornitura dell'acqua calda agli impianti della Residenza e delle sale espositive.

E' previsto, pertanto, un intervento da realizzare in più fasi che si va ad illustrare.

### **Prima fase - Fase transitoria**

La prima fase di intervento prevede il mantenimento in esercizio di una delle 4 caldaie (C4) sufficiente a garantire l'alimentazione dell'anello di distribuzione del calore. Verrà mantenuto altresì l'alimentazione dell'impianto dal cogeneratore.

A tal fine sarà predisposto lo spostamento di 2 delle 4 pompe esistenti che garantiscono la circolazione sull'anello di teleriscaldamento, in un'area libera del locale chiaramente evidenziata negli elaborati grafici allegati al presente capitolato.

Le pompe saranno collegate alla caldaia C4 e all'anello di distribuzione con una nuova rete di distribuzione che sarà demolita in fase di dismissione dell'ultima caldaia. Verrà mantenuto, inoltre, il collegamento al vaso di espansione esistente mentre saranno intercettati i collegamenti delle altre tre caldaie che saranno subito dismesse e rimosse. Verrà mantenuto e modificato il circuito anticondensa al fine di adeguarlo al nuovo circuito da realizzare nella fase transitoria.

Il collegamento all'anello di distribuzione di mandata e ritorno acqua calda sarà effettuato con curve flangiate in modo da poterle ruotare, nelle fasi terminali di intervento, per collegarle al nuovo sistema di distribuzione.

In questa fase dovrà essere garantito il funzionamento del sistema di regolazione per consentire il funzionamento esclusivo del cogeneratore o in associazione con la caldaia C4.

In concomitanza dell'interruzione di servizio per il collegamento del circuito utenza, in questa fase sarà prevista la sostituzione delle valvole di intercettazione generale dell'anello (DN250) che non garantiscono più la tenuta. Saranno altresì sostituiti i giunti antivibranti ad esse collegate.

### **Seconda fase – Demolizioni**

Nella seconda fase è prevista la demolizione delle caldaie C1, C2 e C3 e circuiti collegati di cui all'elenco sotto indicato. L'elenco non è esaustivo di tutti i componenti da rimuovere: si rimanda agli elaborati grafici per il dettaglio.

- Caldaie e bruciatori
- Canali da fumo
- Dispositivi INAIL
- Valvole di sicurezza
- Rampe gas
- Sistemi di pompaggio
- Valvolame vario
- Collettori di distribuzione
- Reti di distribuzione
- Defangatore
- Basamenti
- Rimozione parziale della canna fumaria C1 e dei condotti fumari di raccordo delle caldaie C2 e C3.
- Rimozione della contabilizzazione presente sulla rete del cogeneratore
- Rimozione della componentistica del sistema di regolazione afferente alla centrale termica

La rete gas del generatore C1 sarà demolita fino alla valvola di intercettazione posta sul collettore di distribuzione situato nel corridoio antistante la centrale termica. E' compresa la demolizione dell'elettrovalvola di intercettazione del gas. Lo stacco valvolato dovrà essere messo in sicurezza.

Saranno sostituiti i canali da fumo destinati al collegamento delle due nuove caldaie con altri di nuova fornitura idonei per generatori a condensazione. I camini verticali sono già idonei al suddetto utilizzo.

Sarà rimosso, inoltre, il tratto orizzontale della canna fumaria del generatore C1 e tappato dal momento che non è prevista la sua sostituzione. Verrà, ad ogni modo, mantenuto il tratto verticale.

Tutti gli impianti demoliti dovranno essere smaltiti alla pubblica discarica.

Il locale della centrale termica dovrà essere pulito e idoneo alle nuove installazioni.

### **Terza fase – Nuove installazioni**

Nella terza fase si provvederà alla costruzione dei nuovi basamenti idonei ad ospitare le nuove apparecchiature previste in progetto.

L'installazione delle apparecchiature sui basamenti sarà tale da evitare la trasmissione delle vibrazioni delle macchine all'edificio. Dovranno, pertanto, essere interposti obbligatoriamente materiali/supporti antivibranti, così da minimizzare la trasmissione diretta di vibrazioni/rumori alle strutture stesse.

Tutti i componenti dovranno essere installati nel rispetto delle indicazioni dei rispettivi fornitori ed in modo da garantire le normali procedure di manutenzione.

Si elencano le installazioni previste in progetto (elenco non esaustivo):

- Caldaie C1 e C2 con relativi accessori (bruciatori, rampa gas, dispositivi Inail, ecc.)
- Nuova rete di raccolta delle condense, scarichi, valvole di sicurezza, filtri e neutralizzatore di condensa
- Sostituzione traliccio di sostegno delle canne fumarie.
- Pompe di circolazione circuito primario delle caldaie e reti di distribuzione
- Scambiatori di calore e reti di distribuzione
- Collettori di distribuzione
- Pompa di circolazione e scambiatore per pompa di calore
- Predisposizione reti di distribuzione pompa di calore
- Sistema di espansione per il mantenimento della pressione e relativa tubazione di espansione dell'impianto secondario.

- Vasi di espansione a membrana con precarica di azoto per i circuiti primari
- Modifica del sistema di regolazione, installazione e programmazione dei nuovi componenti
- Rete di distribuzione acqua addolcita per riempimento impianto e lavaggio defangatore
- Defangatore
- Analizzatore di fumi in continuo

Al termine di questa fase si procederà ad un secondo fuori servizio per collegare l'anello generale al nuovo impianto.

#### **Quarta fase – Demolizione C4 ed installazione pompa di calore**

La quarta fase sarà l'ultima fase prevista in progetto e completerà l'installazione della centrale termica.

Si demolirà il generatore C4 con relativi accessori, reti di distribuzione, sistema di espansione e le tre pompe esistenti mantenute per l'esercizio in transitorio.

Si procederà alla demolizione della porzione di basamento esistente e se ne costruirà un altro di dimensioni adeguate alla pompa di calore di nuova installazione.

Come previsto per il tratto di canna fumaria del generatore C1, sarà demolita una porzione del tratto orizzontale della canna fumaria del C4 mantenendo, però, il collegamento della canna fumaria del cogeneratore che continuerà ad alimentare la nuova centrale termica.

La pompa di calore acqua/acqua di nuova installazione sarà alimentata con l'acqua refrigerata in ritorno dalle utenze (12°C). Si rimanda allo schema funzionale ed alla pianta di progetto per il dettaglio del punto di collegamento.

L'installazione della pompa di calore con i suoi accessori e il suo collegamento alle reti di distribuzione ed al sistema di regolazione già predisposti nella precedente fase, completeranno l'installazione.

## 2.3 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

### 2.3.1 Generatori di calore

I nuovi generatori (n. 2) di calore dovranno avere le seguenti caratteristiche minime (*tipo Riello mod. TAU1750 NB*):

- Caldaia in acciaio inox a condensazione a tre giri di fumo ad alto contenuto d'acqua con corpo caldaia isolato con materassini in lana minerale ad alta densità;
- Potenza utile resa 1.7 MW (80/60°C) per ciascuna delle due caldaie;
- Rendimento termico utile a carico nominale 80/60°C: >98%
- Rendimento termico utile a carico nominale 50/30°C: 107%
- Rendimento termico utile al 30% del carico (ritorno a 30°C): 107%
- Elevato contenuto di acqua (>3000lt/cad);
- Temperatura mandata/ritorno caldaia 80/60°C (con recuperatore a condensazione);
- Temperatura massima di esercizio 100°C
- Pressione massima di esercizio non inferiore a 6 bar;
- Attacchi mandata/ritorno caldaia con DN 150
- Fiamma passante e piastre tubiere anteriore e posteriore in acciaio INOX AISI 316Ti
- Camera di combustione in acciaio AISI 321
- Tubi fumo in acciaio INOX aisi 444
- Bruciatore premiscelato modulante a bassi Nox con ampio campo di modulazione (1:8) e controllo in continuo dell'ossigeno
- Caldaia di tipo "full condensing" priva di condensatore/recuperatore esterno
- Bruciatore monoblocco di gas Low Nox (**Nox <= 80 mg/m<sup>3</sup> in ogni posizione di carico**) ad aria soffiata con funzionamento modulante con sistema di gestione digitale a microprocessore e kit controllo O2

Al fine di preservare la caldaia e garantire una lunga durata della stessa dovrà essere rispettata la UNI 8065 oltre alle seguenti caratteristiche dell'acqua di impianto:

Proprietà dell'acqua di caldaia		Condizioni		
		A basso contenuto di sali		Ricca di sali minerali
Contenuto di sali		Da 10 a 30	> Da 30 a 100	> da 100 a 1500
Potenza elettrica Conduttività a 25 °C	µS/cm	Da 10 a 30	> Da 30 a 100	> da 100 a 1500
Proprietà di carattere generale		trasparente, priva di sedimenti		
Valore di pH				
▪ A 25 °C		9 - 10	9 - 10,5	9 - 10,5
▪ Secondo la normativa che tutela l'impiego dell'acqua potabile o la produzione di acqua calda sanitaria		≤ 9,5	≤ 9,5	≤ 9,5
Ossigeno (O <sub>2</sub> ) <sup>1</sup>	mg/l	< 0,1	< 0,05	< 0,02 <sup>2</sup>
Metalli alcalino-terrosi (Ca, Mg)	mmol/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fosfato				
▪ PO <sub>4</sub>		< 5	< 10	< 15
▪ Secondo la normativa che tutela l'impiego dell'acqua potabile o la produzione di acqua calda sanitaria		≤ 7	≤ 7	≤ 7
▪ Per generatori per acqua calda Viessmann		< 2,5	< 5	< 15
Impiego di legante per ossigeno:				
solfito sodico (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ) <sup>3</sup>		-	-	< 10

#### CALDAIA IN ACCIAIO INOX A CONDENSAZIONE A TRE GIRI DI FUMO

Potenzialità focolare max	kW	1750
Potenza nominale max (80/60 °C)	kW	1718
Rendimento a potenza massima (80/60 °C)	%	> 98
Rendimento utile 30%	%	> 108
Perdite al camino con bruciatore spento	%	0.1
Perdite al camino con bruciatore accesso Pmax	%	1.5
Perdite al camino con bruciatore accesso Pmin	%	1.4
Perdite al mantello T med 70°C con bruciatore acceso	%	0.3
Perdite al mantello T med 70°C con bruciatore spento	%	0.2
Temperatura fumi Pmax/Pmin (80/60 °C)	°C	75/65
Eccesso d'aria a P max e P min		1.2
Perdite di carico lato fumi	mbar	8.4
Volume focolare	dm <sup>3</sup>	1590
Volume totale lato fumi	dm <sup>3</sup>	2525
Superficie di scambio	m <sup>2</sup>	77.5
Perdita di carico lato acqua con DT 20°C	mbar	16
Perdita di carico lato acqua con DT 10°C	mbar	40
Contenuto d'acqua	lt	>3000
Pressione massima di esercizio	bar	6
Temperatura massima ammessa	°C	>=100
Temperatura massima di esercizio	°C	>= 90
Lunghezza consentita sviluppo fiamma	mm	2915
Temperatura di mandata acqua calda di progetto	°C	85
Temperatura di ritorno acqua calda di progetto	°C	65

### 2.3.2 Bruciatore

Bruciatore monoblocco di gas Low NOx ad aria soffiata modulante. Bruciatore in esecuzione monoblocco IP54 e ruotabile. Il bruciatore dovrà garantire un valore massimo di emissione di **Nox <= 80 mg/m<sup>3</sup> in ogni posizione di carico** e deve comprendere i seguenti componenti/caratteristiche:

- Campo di regolazione 1:8.
- Silenziatore sull'aspirazione integrato
- Ricircolo gas interno per l'ottimizzazione dei valori di combustione
- Pressostato aria
- Pressostato gas
- Motore con regolazione dei giri
- Convertitore di frequenza a bordo
- Regolazione elettronica tramite servomotori montati sulla serranda aria, farfalla gas e dispositivo di miscelazione
- Programmatore bruciatore digitale adatto per funzionamento continuo
- Comando sequenza avviamento
- Sorveglianza fiamma e controllo tenuta valvole elettromagnetiche
- Convertitore di segnale analogico con modulo per regolazione di portata
- Modulo integrato per la regolazione dei giri per comando inverter
- Possibilità di collegamento contatori per contabilizzazione combustibile
- Funzione di regolazione O2 in combinazione con accessori O2.
- Possibilità la visualizzazione del grado di rendimento tecnico della combustione
- Unità di visualizzazione e manovra, multilingua e memorizzazione dati, con interfaccia eBus e Modbus e possibilità avviamento con supporto del PC

BRUCIATORE DI GAS NATURALE AD ARIA SOFFIATA MODULANTE		
Combustibile		Metano
Temperatura aria comburente	°C	20
Valore Nox massimo di emissione in ogni posizione di carico	mg/m <sup>3</sup>	80
Campo di potenzialità	kW	300-2450
Tensione di rete	V	400
Tensione ausiliari	V	230
Classe di isolamento		F
Tipo avviamento motore		Diretto

### 2.3.3 Canali da fumo

L'evacuazione dei fumi avverrà mediante l'installazione di nuovi canali da fumo e relativa canna fumaria verticale dalle seguenti caratteristiche minime:

- Gamma diametri da 400 a 600mm
- Parete interna in acciaio INOX AISI316 (secondo EN 10088) di spessore non inferiore a 0.4mm e finitura a specchio.
- Grado di resistenza alla corrosione non inferiore a V2
- La parete interna è svincolata da quella esterna in modo da permettere le dilatazioni;
- Parete esterna in acciaio INOX AISI 306 di spessore non inferiore a 0,4mm e finitura a specchio
- Guarnizioni di tenuta secondo EN14241
- Isolamento termico in fibra minerale da 50mm
- intercapedine isolante costituita da un doppio strato concentrico realizzato da due coppelle in lana di roccia ciascuna di spessore minimo pari a 25mm e per uno spessore complessivo pari a 50mm.
- coppelle sfalsate tra loro per evitare la presenza di qualsiasi ponte termico, attraverso l'apposita giunzione battentata. Ad ulteriore garanzia della continuità del layer isolante del sistema, in ciascun modulo, in corrispondenza della battentatura dell'intercapedine, è inserita una corona circolare realizzata in fibra ceramica.
- Adatta sia per funzionamento in pressione (non inferiore a 5000Pa) che in depressione
- Temperature di funzionamento fino a 500/600°C a secco
- Marchiatura CE

### 2.3.4 Analizzatore di combustione in continuo

Analizzatore in continuo di combustione per 2 o più generatori idoneo per la misura di:

- O<sub>2</sub>, CO, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>
- temperatura dei fumi e dell'aria comburente
- rendimento
- pressione nella camera di combustione
- depressione al camino

Il sistema gestirà gli allarmi per ogni parametro misurato o calcolato per ogni generatore e sarà in grado di gestire autonomamente le temporizzazioni per l'analisi e la pulizia dei sensori. L'analizzatore dovrà interfacciarsi con il sistema di supervisione e dovrà essere in grado di effettuare il backup della configurazione in caso di mancanza di alimentazione. La riaccensione dovrà avvenire in automatico con il recupero della configurazione precedente alla mancanza di corrente.

L'analizzatore dovrà essere completo di:

- quadro di analisi in lamiera verniciata IP65 con porta frontale con all'interno:
  - sensori CO
  - sistema di prelievo e trattamento del gas (pompa aspirazione fumi, filtro a coalescenza, flussimetro, raccoglitore di condensa, elettrovalvola a 3 vie, pompa evacuazione condensa)
  - trasmettitore di pressione differenziale per misura tiraggio camino
  - interfacciamento con sistema di supervisione
  - Sonda di temperatura a 3 fili aria comburente ambiente
  - PLC con display touch screen e memoria integrata
  - Selettore di accensione/spegnimento e spia
- sonda O2 in ossido di zirconio con guaina in AISI. Temperatura massima di esercizio 400°C. Tempo di risposta 15 s
- sonda di temperatura a 3 fili per rilevare la temperatura dei fumi
- Licenza software

### 2.3.5 Pompa di calore acqua/acqua

Refrigeratore di liquido del tipo rotativo a vite con valvola di espansione elettronica, raffreddato ad acqua montato e testato in fabbrica per installazioni da interno (*tipo TRANE mod. RTSF-G*). L'unità sarà idonea alla produzione di acqua calda con temperature maggiori o uguali a 80°C e sarà consegnata con una carica operativa completa di refrigerante R1234ze e olio lubrificante.

L'unità dovrà essere interfacciabile con il sistema di regolazione centrale e dovrà essere completamente ricoperta di pannelli insonorizzanti.

### **2.3.5.1 Compressore e motore**

Il compressore a vite sarà di tipo semiermetico, con trasmissione diretta a 3.000, 3.600 o 4.200 giri/min e sarà dotato di un sistema per la circolazione dell'olio a pressione differenziale di refrigerante senza pompa e con riscaldatore dell'olio.

Il controllo della capacità sarà effettuato tramite ottimizzazione delle prestazioni a carico parziale riducendo la capacità fino al 25-36% del valore massimo. Il sistema dovrà essere montato, testato e cablato in fabbrica. Un inverter gestirà l'avvio e l'accelerazione dell'unità e dovrà garantire il funzionamento a carico parziale. Il sistema dovrà avere grado di protezione IP55 di serie ed avere un sistema di raffreddamento dell'aria integrato.

Il motore sarà del di tipo a induzione bipolare, ermetico, a gabbia di scoiattolo e sarà raffreddato con gas di aspirazione. Quattro gruppi di cuscinetti a rotolamento lubrificati a pressione sorreggono il complessivo rotativo. I cuscinetti del motore dovranno essere garantiti per una durata pari alla durata di vita dell'unità.

### **2.3.5.2 Gestione dell'olio**

L'unità sarà dotata di un sistema di gestione dell'olio senza pompa che garantirà la circolazione ottimale dell'olio in tutta l'unità. I componenti principali del sistema includeranno un separatore dell'olio e un filtro con capacità minima di ritenzione delle particelle di 5 µm.

L'unità sarà dotata di un riscaldatore dell'olio per evitare l'avviamento con temperatura dell'olio troppo bassa e potrà essere previsto raffreddatore olio opzionale nel caso in cui l'unità venga utilizzata in condizioni di temperatura di condensazione elevata o temperatura dell'evaporatore contenuta.

### **2.3.5.3 Evaporatore**

L'evaporatore sarà costituito da uno scambiatore di calore a piastre brasate a circuito singolo, in acciaio inox 316 L e con brasature in rame, progettato per funzionare correttamente e in modo efficiente con una carica di refrigerante.

La pressione massima di esercizio sul lato acqua non deve superare 1 MPa. L'evaporatore sarà completamente isolato con materiale a celle chiuse di spessore adeguato e disporrà di una sola connessione per l'acqua in entrata e una per l'acqua in uscita.

Il refrigeratore dovrà essere in grado di garantire la temperatura indicata di seguito per l'acqua in uscita dall'evaporatore:

- Per applicazioni di climatizzazione: tra 5 °C e 30 °C
- Per applicazioni di utilizzo industriale:
  - Ad alta temperatura, tra 5 °C e 30 °C
  - Con miscela antigelo, tra -12 °C e 5 °C

#### **2.3.5.4 Condensatore**

Il condensatore sarà costituito da uno scambiatore di calore a piastre brasate a circuito singolo, in acciaio inox 316 L e con brasature in rame, progettato per funzionare correttamente e in modo efficiente con una carica di refrigerante.

La pressione massima di esercizio sul lato acqua non deve superare 1 MPa. Esso disporrà di una sola connessione per l'acqua in entrata e una per l'acqua in uscita.

Il refrigeratore dovrà essere in grado di operare con acqua in uscita dal condensatore a una temperatura compresa tra 10 °C e 80 °C.

#### **2.3.5.5 Circuito frigorifero**

Ogni unità disporrà di un circuito frigorifero con un solo compressore a vite. Il circuito frigorifero comprenderà compressore, attacco di carica, valvole di sicurezza per alta pressione e valvola di espansione elettronica.

#### **2.3.5.6 Pannello di controllo**

Il pannello di controllo dovrà avere grado di protezione IP20 e dovrà, come detto, essere montato e testato in fabbrica.

Il pannello provvederà ad ottimizzare le prestazioni a carico parziale riducendo la capacità fino al 25-36% del valore massimo. Inoltre, il pannello, si azionerà automaticamente per

prevenire lo spegnimento dell'unità a causa di condizioni di esercizio anomale associate a una temperatura insufficiente del refrigerante dell'evaporatore, ad una temperatura elevata di condensazione o un sovraccarico di corrente del motore. Nel caso in cui le condizioni di esercizio anomale persistano e venga raggiunto il limite di protezione, il pannello di controllo dovrà provvedere a chiudere il circuito frigorifero.

Il dispositivo di controllo dovrà prevedere, altresì, l'arresto protettivo dell'unità nei casi necessari di ripristino manuale in caso di:

- Bassa temperatura e pressione del refrigerante dell'evaporatore
- Alta pressione del refrigerante del condensatore
- Flusso olio basso
- Guasto critico del sensore o del circuito di rilevamento
- Sovraccarico di corrente del motore
- Alta temperatura di scarico del compressore
- Interruzione della comunicazione tra i moduli
- Errori di distribuzione elettrica: perdita di fase, squilibrio di fase, inversione di fase (gestiti dall'azionamento Adaptive Frequency™)
- Arresto di emergenza locale ed esterno

Il pannello dovrà prevedere, inoltre, uno spegnimento a scopo protettivo con ripristino automatico in caso di rettifica delle seguenti condizioni:

- Perdita di potenza temporanea
- Sovra/sottotensione
- Perdita di flusso dell'acqua dell'evaporatore
- Perdita di flusso dell'acqua del condensatore

Al rilevamento di un guasto dovranno essere eseguiti e visualizzati almeno un centinaio di controlli diagnostici. Il display dovrà indicare il guasto, il tipo di ripristino richiesto, l'ora e la data in cui la diagnostica ha avuto luogo, la modalità di funzionamento dell'unità al momento della diagnostica e un messaggio di guida. Dovrà poter visualizzare le ultime 20 diagnostiche

con l'ora e la data in cui hanno avuto luogo. Gli allarmi e la diagnostica saranno visualizzati in ordine cronologico, mediante codice cromatico/a simboli

La pompa di calore dovrà essere dotata di display a sfioramento montato e testato in fabbrica direttamente sul pannello di controllo e dovrà avere le caratteristiche minime sotto riportate:

- Touch screen resistente agli UV
- Temperatura di esercizio compresa tra -40 e 70 °C
- Grado di protezione IP56
- Certificazione CE
- Emissioni: EN55011 (classe B)
- Immunità: EN61000 (sistemi industriali)
- Diagonale da 7 pollici
- 800x480 pixel
- TFT LCD a 600 nit di luminosità
- Display grafico a colori da 16 bit

Il display dovrà riportare lo stato della macchina e, in particolare:

- Allarmi
- Rapporti
- Impostazioni unità
- Impostazioni display
- Grafica
- Multilingua

POMPA DI CALORE ACQUA / ACQUA		
Pressione di esercizio	bar	10
Alimentazione	V	400
Livello potenza sonora	dBA	<= 89
Pressione sonora a 10 m	dBA	57
Potenza assorbita totale lorda	kW	113.1
Potenza assorbita totale netta	kW	113.4
Corrente massima	A	201
Potenza massima assorbita	kW	123
<u>Condensatore</u>		

Potenzialità netta al condensatore	kW	246.9
Temperatura di mandata	°C	80
Temperatura di ritorno	°C	70
COP		2.2
Portata minima	l/s	2.74
Portata massima	l/s	38.6
Perdita di carico massima nominale	kPa	7.6
<u>Evaporatore</u>		
Potenzialità netta all'evaporatore	kW	136.34
Temperatura di mandata	°C	7
Temperatura di ritorno	°C	12
EER		1.2
Portata minima	l/s	4.8
Portata massima	l/s	38.6
Perdita di carico massima nominale	kPa	10.9

### 2.3.6 Serbatoio inerziale

Il serbatoio inerziale sarà del tipo in lamiera zincata con coibentazione in elastomero espanso a cellule chiuse con funzione anti-condensa spessore minimo 40 mm.

### 2.3.7 Defangatore con sistema di iniezione di prodotti chimici

Filtro defangatore in acciaio inox con letto filtrante da strati di quarzite di tipo sferoidale a granulometria differenziata. Il controlavaggio del letto filtrante sarà automatico con l'installazione di valvole a membrana e pannello elettronico di comando che permetterà la programmazione del controlavaggio.

Il filtro dovrà essere completato con sistema di iniezione di condizionatori chimici.

DEFANGATORE CON SISTEMA DI INIEZIONE MANUALE DI PRODOTTI CHIMICI		
Portata esercizio	m <sup>3</sup> /h	2.8
Portata massima	m <sup>3</sup> /h	5.6
Pressione di esercizio	bar	1.5 ÷ 6
Temperatura di esercizio	°C	5 ÷ 75
Assorbimento elettrico	kW	0.3
Alimentazione elettrica	V	230
<u>Serbatoio prodotti chimici</u>		
Capacità	lt	100

### 2.3.8 Defangatore magnetico

Defangatore magnetico con magneti estraibili e filtro in acciaio per la separazione e l'eliminazione delle impurità presenti nell'impianto. Corpo in acciaio e superficie esterna verniciata con attacchi flangiati dotato di guscio di coibentazione anticondensa. Il defangatore dovrà essere idoneo all'utilizzo anche con acqua glicolata e dovrà essere completo di scarico con attacco portagomma.

### 2.3.9 Elettropompe

Tutte le elettropompe saranno delle migliori marche e dovranno essere dotate di marcature CE in conformità alla Direttiva Macchine. Dovranno essere adatte ad operare con i fluidi previsti e con le temperature previste in progetto.

La costruzione delle pompe dovrà essere realizzata in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee ed in particolare quelle riguardanti gli aspetti energetici, ambientali e di sicurezza.

Le pompe saranno dotate di targa metallica con stampigliati in maniera chiara ed indelebile il nome del costruttore, l'anno di costruzione e le sue caratteristiche principali quali: portata, prevalenza, numero di giri, assorbimento elettrico, ecc.

Nella scelta degli apparecchi dovrà essere data priorità a:

- basso assorbimento elettrico dei motori, che dovranno essere tutti in classe di efficienza IE3 o superiore in relazione alla normativa in vigore (salvo specifiche indicazioni diverse);
- punto di lavoro il più possibile prossimo alle condizioni di massimo rendimento idraulico;

- silenziosità di funzionamento;
- servizio di assistenza efficiente presente sul posto o in prossimità.

Dovrà essere preferita la tipologia di elettropompe a basamento.

I motori elettrici, salvo specifiche indicazioni diverse, saranno sempre di tipo trifase per potenze superiori ad 1 kW, mentre per potenze inferiori potranno essere monofase o trifase, secondo quanto richiesto e/o necessità.

Quando le elettropompe hanno il diametro delle bocche della pompa diverso dalla valvola di intercettazione o di ritegno (o altro accessorio), dovrà essere interposto un tratto di raccordo di tubazione tronco-conico con angolo di conicità non superiore a 15°;

Per le elettropompe flangiate la bulloneria dovrà essere generalmente in acciaio zincato (inox per pompe e/o tubazioni inox); non sarà accettata bulloneria in acciaio nero.

Le tubazioni collegate alle pompe non dovranno gravare con il loro peso sulle pompe e, pertanto, dovranno essere adeguatamente supportate in modo indipendente dalle pompe.

Le elettropompe dovranno essere sempre installate in modo da non trasmettere direttamente vibrazioni e rumore alle tubazioni. E', pertanto, prescritta l'installazione di giunti elastici antivibranti.

Ai gruppi di pompaggio dotati di basamento o di manufatti di fissaggio alle strutture murarie dovranno essere interposti obbligatoriamente materiali/supporti antivibranti, così da minimizzare la trasmissione diretta di vibrazioni/rumori alle strutture stesse.

Le elettropompe installate in batteria dovranno essere ben ordinate ed allineate ed evitare ogni possibilità di gocciolamenti sul motore elettrico.

### **2.3.10 Scambiatori di calore a piastre ispezionabili**

Scambiatore di calore a piastre ispezionabili in acciaio inox AISI 316L, guarnizioni NBR non incollate, telaio in acciaio al carbonio, pressione nominale 10 bar, completo di isolamento.

Completo di connessioni di ingresso ed uscita flangiate.

SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE SC1-SC2		
Potenza	kW	1750
Pressione di esercizio	bar	5
<u>Primario</u>		
Temperatura ingresso	°C	80
Temperatura uscita	°C	65
Perdita di carico	kPa	16
<u>Secondario</u>		
Temperatura ingresso	°C	60
Temperatura uscita	°C	70
Perdita di carico	kPa	34

SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE SC3		
Potenza	kW	250
Pressione di esercizio	bar	5
<u>Primario</u>		
Temperatura ingresso	°C	80
Temperatura uscita	°C	65
Perdita di carico	kPa	34
<u>Secondario</u>		
Temperatura ingresso	°C	60
Temperatura uscita	°C	70
Perdita di carico	kPa	34

### 2.3.11 Misuratore di calore ad ultrasuoni

Contatore statico ad ultrasuoni caldo/freddo a commutazione automatica, certificato MID con attacchi flangiati, completo di sonde e cavo con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Classe di precisione 2.
- Range di misura della portata 1:100 (EN1434), range totale 1:1000.
- Range di temp: caldo -> 5 to 130°C - freddo 5 to 50°C
- temp. max 150°C for 2000 h
- pressione nom PN25
- Sonde di temp: Pt 500, range di temp. 0...150°C (sonde < 45 mm) 0...180°C (sonde > 100 mm)
- Storico dei valori mensili (fino a 18 mesi).
- Display per visualizzazione di misure, dati di funzionamento ed anomalie.
- Interfaccia ottica. Autodiagnosi.

- Alloggiamento per 2 moduli di comunicazione (Mbus e/o impulsi)

Per i diametri superiori al DN 100 saranno utilizzati misuratori di portata ad ultrasuoni, omologati MID, abbinati ad un integratore con sonde per il calcolo dell'energia (tipo Siemens mod. Sitrans FUE380). Comunicazione M-BUS. Gli integratori saranno completi di sonde di temperatura e cavo di collegamento.

I contabilizzatori saranno installati sui circuiti primari delle caldaie, del cogeneratore e della pompa di calore, oltre che sull'anello di teleriscaldamento.

## **2.3.12 Tubazioni**

### **2.3.12.1 Tubazioni in acciaio nero**

Le tubazioni dovranno essere in acciaio nero Mannesmann trafilato a caldo, con esclusione dei tubi ottenuti con saldatura da nastri o lamiere. Le tubazioni dovranno essere conformi alle norme UNI EN 10255 fino al diametro 4" ed alla norma UNI EN 10216-1 per diametri superiori ai 4".

Le tubazioni dovranno essere saldate di testa in opera. Le estremità saranno tagliate perpendicolarmente all'asse dei tubi e saranno cianfrinate per una perfetta penetrazione della saldatura.

Le giunzioni saranno ottenute con saldatura autogena o ad arco ed elettrodo metallico. Dovranno essere utilizzate flange a collarino a saldare di testa di PN uguale a quella degli organi di intercettazione e sicurezza inseriti sulla tubazione stessa.

Tutti i macchinari e gli organi di regolazione e comando saranno collegati alle tubazioni con flange per permettere l'agevole smontaggio in caso di manutenzione.

Le diramazioni potranno essere realizzate saldando la derivazione alla distribuzione principale, ed in tal caso l'innesto dovrà essere opportunamente raccordato affinché non sporga all'interno della tubazione principale. Quando il diametro dell'innesto è inferiore al 25% del diametro della linea principale dovranno essere previsti opportuni pezzi speciali. Le derivazioni devono sempre essere realizzate ad invito, in modo tale da facilitare la ricongiunzione dei filetti fluidi, evitando la formazione di turbolenze.

Tutti i cambiamenti di diametri devono essere realizzati con riduzioni concentriche o eccentriche, in acciaio stampato, con estremità a saldare e mai contemporaneamente ad un cambiamento di direzione del flusso.

Tutte le tubazioni, i pezzi speciali e le flange saranno pulite ed accuratamente sgrassate prima del montaggio; analogamente dovranno essere eliminate le sbavature dovute al taglio e ad altre lavorazioni. Prima di effettuare qualsiasi saldatura, la superficie da saldare sarà pulita da ogni ossido, strato di verniciatura, sporco, gesso o altri simili materiali estranei, con mezzi meccanici. Particolari precauzioni saranno prese per evitare l'ingresso di corpi estranei nelle tubazioni.

Le tubazioni dovranno essere opportunamente installate in modo da eliminare o prevenire sollecitazioni irregolari, vibrazioni o movimenti ed evitare ogni interferenza con le installazioni di altri servizi o impianti fissi.

Dovranno essere rispettate le opportune pendenze dei tratti orizzontali per garantire il naturale scarico dell'acqua verso il basso e lo sfiato dell'aria verso l'alto.

Nei punti alti delle reti, e ovunque necessario, si dovranno installare opportune valvole automatiche di sfiato aria anche se non indicate negli elaborati di progetto. Le valvole di sfogo dovranno essere facilmente accessibili e gli scarichi dotati di bocchettone portagomma.

I sostegni devono essere tali da poter isolare termicamente le tubazioni anche in corrispondenza degli staffaggi. La distanza tra i supporti sarà tale da non creare frecce o deformazioni nella tubazione tali da comprometterne la resistenza. Dovranno essere previsti giunti di dilatazione dove necessario.

I punti fissi dovranno essere ancorati adeguatamente alle strutture previa approvazione da parte della Direzione Lavori e dopo la presentazione dei valori delle spinte assiali, laterali e composte ove queste siano di entità tale da poter arrecare danni a cose o persone.

Alla fine del montaggio le reti dovranno essere pulite con soffiaggi con aria compressa e con lavaggio prolungato, provvedendo ad opportuni scarichi nei punti bassi.

Tutte le tubazioni dovranno essere scaricabili nei punti bassi e gli scarichi dovranno essere separati e portati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura. Ciascun scarico deve essere contraddistinto da targhette ed ispezionabile.

## PROTEZIONE CONTRO LE CORROSIONI

Nella realizzazione degli impianti la Ditta Esecutrice è tenuta ad adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un efficace protezione 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 alcune forme di attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un’azione elettrochimica.

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

Le tubazioni dovranno esser verniciate con doppia mano di antiruggine di colore diverso.

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.

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.

### **2.3.12.2 Tubazioni in acciaio zincato**

Le tubazioni in acciaio zincato devono essere di tipo Mannesmann s.s. UNI EN 10255:2005 SL (serie leggera) o SM (serie media), fortemente zincate internamente ed esternamente, filettate a vite e manicotto oppure flangiate.

a) Giunzioni

I giunti tra i tubi in ferro zincato possono essere eseguiti mediante filettatura o flangiatura o mediante l'utilizzo di giunti di tipo victaulic

b) Raccordi

I raccordi devono essere in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo.

### 2.3.13 Mensole supporti e ancoraggi

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato. Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine. Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli. Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore, nonché per eliminare i ponti termici negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua calda/refrigerata.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare). L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

È necessario prevedere l'installazione di giunti di dilatazione in grado di compensare le variazioni strutturali a seguito di sbalzi di temperatura.

## 2.3.14 Isolamenti

### 2.3.14.1 Isolamenti - Caratteristiche generali

Tutti i materiali isolanti utilizzati devono essere dotati di omologazione ministeriale (estesa a tutta la gamma di spessori, in conformità alla circolare n.17) riferita alla reazione al fuoco in classe 0 o in classe 1, rilasciata dal Ministero dell'Interno o da altro laboratorio legalmente riconosciuto dal Ministero stesso.

Devono essere fornite inoltre le seguenti certificazioni e dichiarazioni:

- marchio di conformità e dichiarazione di conformità come previsto nel Decreto Ministeriale del 26 giugno 1984, artt.2.6 e 2.7;
- dichiarazione di estensione attestante che tutto quanto fornito ha eguali caratteristiche di quanto certificato;
- certificato attestante che quanto fornito è stato prodotto secondo processi e procedure conformi alle norme UNI EN ISO 9001:2008. Le caratteristiche tecniche dei materiali devono essere supervisionate da istituti per il controllo della qualità.

La fornitura deve essere comprensiva di qualsiasi materiale (mastice, nastri, autoadesivi ecc.) necessario per la perfetta posa del materiale isolante.

### 2.3.14.2 Isolamento tubazioni

#### Note generali

L'isolamento delle tubazioni, serbatoi, collettori, ecc. deve essere eseguito dopo il buon esito della prova idrica e su autorizzazione della D.L..

#### Materiali isolanti

Se non diversamente specificato, gli isolanti termici da utilizzare sono essenzialmente i seguenti:

- coppelle in fibra di vetro:
  - densità non inferiore a 50 kg/m<sup>3</sup>;
  - resistenza al fuoco in classe 0;

- conducibilità termica non superiore a  $0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  alla temperatura di riferimento di  $+40^\circ\text{C}$ .
- coppelle in polistirolo espanso:
  - densità non inferiore a  $25 \text{ kg/m}^3$ ;
  - resistenza al fuoco in classe 1;
  - conducibilità termica non superiore a  $0,041 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  alla temperatura di riferimento di  $+20^\circ\text{C}$ ;
  - resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 50.
- materassino in fibra di vetro:
  - densità non inferiore  $25 \text{ kg/m}^3$ ;
  - resistenza al fuoco in classe 0;
  - conducibilità termica non superiore a  $0,037 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  alla temperatura di riferimento di  $+40^\circ\text{C}$ ;
- guaine a cellule chiuse, tipo per reti di acqua calda:
  - adatte per l'impiego con fluidi con temperatura compresa tra  $+8^\circ\text{C}$  e  $+100^\circ\text{C}$ .  
Prodotte senza l'ausilio di fluoro, cloro o idrocarburi;
  - densità non inferiore a  $60 \text{ kg/m}^3$ ;
  - resistenza al fuoco in classe 1;
  - conducibilità termica  $< 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$  alla temperatura media di riferimento di  $+40^\circ\text{C}$ ;

#### Spessori di isolamento delle tubazioni convoglianti fluidi caldi

Gli spessori minimi dell'isolamento, per le tubazioni convoglianti fluidi caldi, devono essere quelli previsti nel Decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n.412. Qualora, negli altri elaborati di gara, siano previsti spessori superiori rispetto a quelli minimi di legge, dovranno essere adottati gli spessori maggiorati. In ogni caso gli spessori sono relativi al solo materiale isolante.

Gli spessori minimi di coibentazione vengono riportati in tabella:

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

#### Nota:

Come da DPR n. 412 del 26/08/93 gli spessori riportati valgono per le tubazioni nelle centrali, nei locali non riscaldati e nei cavedi. Per le tubazioni poste all'interno dei locali riscaldati gli spessori vanno moltiplicati per 0,5.

Per le tubazioni sottotraccia in pareti che non hanno superfici disperdenti verso l'esterno o verso locali non riscaldati, gli spessori vanno moltiplicati per 0,3. Per le tubazioni di acqua calda poste in copertura all'esterno lo spessore massimo dell'isolamento sarà di 60 mm.

Tutti i rivestimenti isolanti di tubazioni e canali posti all'esterno dell'edificio dovranno essere a loro volta rivestiti in lamierino di alluminio.

#### Tecnologie di posa

Le guaine isolanti vanno poste in opera, dove possibile, infilandole sulla tubazione dall'estremità libera e facendole quindi scorrere sul tubo stesso. Nel caso in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si devono tagliare le guaine longitudinalmente, applicarle sulle tubazioni e saldare i due bordi con appropriato collante. A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) deve essere applicato sulle stesse del nastro adesivo. I collanti, i nastri adesivi e qualsiasi altro materiale accessorio devono essere quelli raccomandati o quelli forniti dalla medesima casa costruttrice del materiale isolante. La posa delle coppelle va eseguita a giunti sfalsati. Vanno legate con filo di ferro zincato ed i giunti stuccati con silicone.

Soluzione analoga va adottata per la protezione degli isolamenti delle tubazioni esposte agli agenti atmosferici o posate in luoghi particolarmente umidi (cunicoli e simili). Il rivestimento protettivo esterno deve essere adeguato al tipo di posa per conferire all'insieme dell'isolamento la necessaria robustezza meccanica, oltre ad un gradevole aspetto estetico.

Se è richiesta la protezione con lamierino metallico (rame, acciaio inossidabile, alluminio) questo deve avere lo spessore minimo di 0,8 mm ed essere bordato, e debitamente calandrato e sagomato in modo da ben adattarsi alle superfici sottostanti.

Tutte le connessioni longitudinali vanno sovrapposte e graffate a maschio e femmina e fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile. Connessioni trasversali sovrapposte di almeno 25 mm pure fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile.

Ove si presentino attacchi e sporgenze il rivestimento in lamierino va tagliato a sagoma e l'attacco protetto da mascherina metallica. Il rivestimento con lamierino deve essere reso impermeabile inserendo nelle giunzioni longitudinali e trasversali, delle paste adesive del tipo permanentemente elastico (per es.: sigillante siliconico).

Se la protezione finale è in PVC, questa deve essere realizzata mediante posa, al di sopra dell'isolante termico, di un foglio in PVC avente lo spessore minimo di mm 0,35, fissato con chiodi in plastica o nastri adesivi. Le testate vanno protette con mascherine di alluminio.

L'impermeabilizzazione della protezione esterna va eseguita con paste adesive di tipo permanentemente elastico come detto. Se non diversamente indicato, saracinesche, valvole, ecc. delle reti acqua refrigerata, vapore, acqua surriscaldata, acqua fredda (per quest'ultima limitatamente all'installazione in centrali e sottocentrali), devono essere isolate con spessore dell'isolamento non inferiore a quello dei tubi che sono collegati ad esse. L'isolamento termico di dette componenti va protetto con scatole metalliche opportunamente sagomate apribili mediante clips. Eventuali vuoti tra il materiale isolante incollato alle scatole e flange o valvole, vanno riempiti di fibra minerale sciolta, perfettamente costipata.

In corrispondenza delle flangiature l'isolamento termico va interrotto per una lunghezza tale da consentire la posa dei bulloni (almeno 70 mm); il giunto va protetto con opportuna scatola.

Tutte le testate vanno protette con lamierini sagomati di opportuno spessore. Nel caso di protezione esterna in lamierino metallico, per le tratte di una certa lunghezza (indicativamente 10,20 m, comunque in funzione della temperatura del fluido) vanno realizzati giunti di

dilatazione di tipo telescopico per evitare deformazioni alla protezione stessa. Inoltre ogni 10m devono essere dipinte delle frecce, lunghe 30 cm indicanti il senso di percorrenza del fluido.

Il rivestimento isolante e l'eventuale barriera al vapore devono essere continui e cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi. Gli appoggi devono essere realizzati mediante interposizione di materiali avente funzione di taglio termico, quali:

- poliuretano ad alta densità;
- vetro cellulare espanso;
- doghe di legno duro trattato con olio di antracene;
- supporti particolari forniti dal produttore dell'isolante termico.

Tale accorgimento deve essere adottato anche per passaggi attraverso pareti, solette, ecc..

Per piccoli diametri e per brevi tratte (es.: collegamenti terminali di ventilconvettori e relativo valvolame) è consentito l'uso di nastro anticondensa. L'isolamento termico deve essere eseguito curando l'aspetto estetico, ossia curando particolarmente la finitura dei pezzi speciali delle testate e simili.

L'isolamento termico dei serbatoi, degli scambiatori, vasi di espansione, separatori e componenti varie di una certa grandezza va eseguito con le stesse tecnologie sopra precisate ma ricorrendo a spessori e densità maggiori del coibente e a spessori maggiori dei materiali usati per la protezione.

L'identificazione di più circuiti utilizzanti fluido ad eguali condizioni deve essere fatta con i relativi colori e con l'aggiunta di un numero romano. Le tabelle dell'identificazione devono essere messe sotto vetro nelle centrali. Devono essere effettuati eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato.

### **2.3.15 Valvolame**

Tutte le valvole, saracinesche, rubinetti e componenti vari devono essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio nonché alla natura del fluido convogliato. Tutto il materiale flangiato si intende completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

### 2.3.15.1 Saracinesche in ghisa a corpo piatto

Sono normalmente usate come organi di intercettazione per le reti acqua fredda, calda, refrigerata, glicolata. L'utilizzo delle saracinesche nel progetto è previsto per le reti da DN100 in su.

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

- pressione nominale PN 16;
- corpo piatto;
- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa;
- asta in acciaio inox;
- tipo esente da manutenzione con tenuta dell'asta con anelli O-Ring;
- tenuta in chiusura tramite cuneo gommato;
- vite interna;
- attacchi flangiati unificati;
- temperatura max. d'esercizio 120°C.

Solo se espressamente richiesto negli altri elaborati, possono essere adottate varianti costruttive, tra loro variamente combinate, tra cui:

- pressione nominale PN 16;
- corpo ovale;
- presenza del premistoppa in ghisa e assenza degli anelli O-Ring;
- asta e sedi di tenuta in ottone;
- cuneo non gommato;
- vite esterna, con cavalletto in ghisa.

### 2.3.15.2 Valvole a farfalla

Sono normalmente usate come organi di intercettazione per le reti di acqua fredda, calda, refrigerata, glicolata e, in opportuna versione, per reti gas. Sono da utilizzarsi esclusivamente ove non risulti possibile l'utilizzo di valvole a sfera o sede-otturatore, previa specifica autorizzazione della DL.

Nel progetto le valvole a farfalla sono previste per le reti con diametro compreso tra DN65 e DN80 compreso.

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

- corpo in acciaio di tipo “lug” (deve essere possibile lo smontaggio della tubazione da un lato della valvola, mantenendo l’altro tronco in pressione, con valvola chiusa in condizioni di sicurezza);
- lente in acciaio nichelato o in acciaio inox;
- stelo in acciaio inox con guarnizione O-ring;
- guarnizione di tenuta in gomma nitrilica (NBR);
- completa di controflange a collarino, tiranti, bulloni e guarnizioni

### 2.3.15.3 Valvole a sfera

Sono normalmente usate come organi di intercettazione per le reti di diametro fino a 1”1/4 di acqua fredda, calda, refrigerata, glicolata e, in opportuna versione, per reti gas.

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

- passaggio totale;
- pressione nominale PN 16;
- corpo in ottone;
- sfera in ottone cromato;
- guarnizione di tenuta sulla sfera in PTFE;
- leva di comando in lega d’alluminio, plastificata, con boccia distanziatrice ove sia richiesta la coibentazione;
- attacchi a manicotto filettati gas femmina;
- temperatura max d’esercizio 100°C.

Nel caso di impiego per reti gas, sull’asta va prevista la tenuta con anelli O-Ring in VITON.

Se espressamente richiesto, devono essere adottati attacchi flangiati unificati.

### 2.3.15.4 Valvole di ritegno a battente

- Corpo, coperchio e battente in ghisa;

- Anello tenuta battente in gomma;
- Sede tenuta corpo in ottone;
- Attacchi a flangia;
- Complete di controflange, bulloni e guarnizioni

### **2.3.15.5 Filtri ad Y**

- In ghisa ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile;
- guarnizioni del coperchio in klingerite o materiale equivalente;
- attacchi a flangia;
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni

### **2.3.15.6 Gruppi di riempimento**

I gruppi di riempimento impianti sono costituiti da: riduttore di pressione con filtro e valvola di non ritorno, intercettazione a monte e a valle, by-pass con intercettazione, manometro come da specifica a monte e a valle.

Caratteristiche costruttive:

- valvole di riduzione pressione autoazionate;
- corpo in ghisa od ottone;
- organi interni in ottone;
- otturatore a perfetta tenuta;
- membrana in neoprene

### **2.3.15.7 Valvole di sfiato aria**

Vanno previste nei punti alti delle reti ed in genere ovunque vi possa essere formazione di sacche d'aria. Per facilitare la separazione, possono essere corredate di proprio separatore. Qualora non conteggiate, si intendono comprese negli oneri di fornitura e posa in opera delle tubazioni.

Caratteristiche costruttive, se non diversamente indicato negli altri elaborati:

- esecuzione completamente metallica
- tipo automatico a galleggiante, con rubinetto manuale di intercettazione

- tappo igroscopico di sicurezza
- anello O-Ring di tenuta tra corpo e coperchio onde consentire l'ispezionabilità

### **2.3.16 Dispositivi di sicurezza**

#### **2.3.16.1 Valvola di sicurezza**

Valvola di sicurezza a membrana, qualificata e tarata INAIL. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Tmax 110°C.

Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizione in EPDM. Manopola in nylon con fibre di vetro. Sovrappressione di apertura 10%, scarto di chiusura 20%. Sicurezza positiva. Corredata di verbale di taratura a banco. Tutte le valvole saranno dotate di imbuto e saranno convogliate direttamente negli scarichi.

#### **2.3.16.2 Valvola di scarico termico**

Valvola ad azione positiva. La valvola deve richiudersi al cessare della sopraelevazione della temperatura dell'acqua che ne ha determinato l'intervento e deve essere dotata di un interruttore destinato, in caso di apertura della valvola stessa, ad arrestare il bruciatore.

### **2.3.17 Dispositivi di protezione**

#### **2.3.17.1 Termostato di regolazione**

Dispositivo atto ad interrompere automaticamente l'apporto di calore al generatore al raggiungimento di un prefissato limite di temperatura dell'acqua e di ripristinarlo solo dopo l'abbassamento della temperatura sotto il predetto limite.

Il dispositivo potrà essere di tipo elettromeccanico o elettronico; inoltre la sua funzione può essere integrata in un sistema elettronico di termoregolazione.

#### **2.3.17.2 Termostato di blocco o di sicurezza**

Termostato con sonda ad immersione, di sicurezza a riarmo manuale. Scatola di protezione in materiale plastico autoestinguente.

- Taratura 100°C con tolleranza +0 -6 K.

- Tmax testa 80°C. Tmax bulbo 125°C. Pmax guaina 10 bar.
- Gradiente termico 1 K/min. Tensione da 24 a 380 V.

Omologato INAIL

### 2.3.17.3 Pressostato di blocco

Il pressostato sarà tarato ad una pressione inferiore alla taratura della valvola di sicurezza, a riarmo manuale

- Pmax d'esercizio: 15 bar.
- Campo di temperatura ambiente: -10÷55°C.
- Campo di temperatura fluido: 0÷110°C.

Omologato INAIL

### 2.3.17.4 Dispositivo di protezione presione minima

- Pressostato di minima, a ripristino manuale. 250 V - 16 (10) A.
- Pmax d'esercizio: 5 bar.
- Campo di temperatura ambiente: -10÷55°C.
- Campo di temperatura fluido: 0÷110°C.

Omologato INAIL

## 2.3.18 Vasi di espansione

### 2.3.18.1 Vasi di espansione a membrana

Caratteristiche costruttive:

- di tipo chiuso, pressurizzato con precarica di azoto;
- costruzione in lamiera di acciaio;
- membrana di gomma;
- costruzione, dimensioni e collaudo secondo norme INAIL.
- Temperatura di esercizio: -10° / +99°C
- Pressione massima di esercizio: 10 bar
- Verniciatura a polveri epossidiche di lunga durata, colore rosso.

- Membrana fissa in gomma SBR
- Dichiarazione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla Direttiva 97/23/CE (PED).

### 2.3.18.2 Vaso di espansione grande capacità con compressore

Vaso d'espansione chiuso, forma verticale ispezionabile, a vescica, intercambiabile, in butile ermetica airproof, con piede.

#### Caratteristiche tecniche

- Capacità 3000 litri
- pressione massima PS 6 bar
- Temperatura massima ammissibile 120°C,
- Temperatura minima ammissibile -10°C (idoneo per impianti con additivo antigelo fino al 50%)
- comprensivo di tubo flessibile di allacciamento,
- rubinetto a sfera di chiusura con sicura
- scarico
- sfiato aria lato vescica nella parte superiore e scarico condensa lato aria nella parte inferiore
- certificato CE e conforme alla direttiva PED/DEP 97/23/EC

Il vaso di espansione sarà completo di unità di controllo per il mantenimento della pressione costante in un range pari a  $\pm 0,1$  bar, con 1 compressore a bordo. Pressione massima 6 bar; 2 valvole di sicurezza e vaso principale sul lato aria.

Il sistema deve potersi interfacciare con il sistema BMS.

### 2.3.19 Manometri

I manometri ed idrometri devono essere a quadrante in acciaio inox, diametro minimo 100 mm, del tipo a tubo Bourdon ritarabile. Il campo di pressione deve essere tale per cui la massima pressione di funzionamento non superi il 75% del valore di fondo scala.

Gli apparecchi devono essere completi di rubinetto a tre vie in ottone, flange di controllo e ricciolo antivibrante in ottone cromato (acciaio inox per vapore).

### 2.3.20 Termometri

I termometri devono essere a quadrante in acciaio inox, diametro minimo 100 mm, a dilatazione di gas.

Devono avere i seguenti campi:

- $0^{\circ} \div 120^{\circ}\text{C}$  per l'acqua calda / consumo
- $-10^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$  per l'acqua refrigerata / fredda potabile
- $0^{\circ} \div 60^{\circ}\text{C}$  per l'acqua di torre
- $0^{\circ} \div 200^{\circ}\text{C}$  per l'acqua surriscaldata e vapore

Devono consentire la lettura della temperatura con la precisione di  $0,5^{\circ}\text{C}$  per l'acqua refrigerata e di  $1^{\circ}\text{C}$  per gli altri fluidi.

### 2.3.21 Targhette identificatrici

Ciascuna tubazione dovrà essere dotata di targhette identificatrici riportanti:

- La natura del fluido
- La direzione del flusso

### 2.3.22 Interfaccia con Sistema di Supervisione

#### 2.3.22.1 Note generali

Tutte le apparecchiature che saranno installate in centrale termica dovranno essere in grado di interfacciarsi con il sistema Siemens Desigo già in funzione presso la Reggia.

Il progetto prevede l'installazione di un controllore compatibile con il sistema di supervisione esistente e sarà completo di touch panel, moduli I/O e modulo interfaccia ModBus.

Il protocollo ModBus è previsto per l'integrazione della pompa di calore, dell'analizzatore in continuo della combustione e dei misuratori di energia ad esclusione dei misuratori di diametro superiore a DN100 che avranno protocollo M-BUS.

Sarà quindi onere dell'appaltatore prevedere la modifica del sistema Desigo, affinché le apparecchiature installate siano integrate nello stesso.

Dovranno essere implementate le seguenti funzioni:

- Possibilità di supervisionare lo stato delle caldaie
- Possibilità di avviare/spegnere l'impianto
- Possibilità di modificare il setpoint di temperatura
- Possibilità di scegliere l'avviamento di caldaie o pompa di calore
- Reportistica di allarmi
- Consultazione dei principali parametri di funzionamento dell'impianto.

### 2.3.22.2 Tabella punti

Id	Descrizione punto di controllo	DO	DI	AO	AI	Mod bus	Materiale in campo e note	P.ti	
<b>1 CENTRALE TERMICA</b>									
<b>1.1 GENERATORI</b>									
C1-C2	Caldaia	<i>Selett. Locale/remoto</i>		2				2	
		<i>Stato</i>		2				2	
		<i>Allarme</i>		2				Blocco fiamma caldaia	2
		<i>Comando</i>	2					Avviamento caldaia	2
		<i>Modulazione</i>			2				2
		<i>Allarme</i>		2				Sicurezza Inail - Cumulativo	2
PDC	Pompa di Calore	<i>Selett. Locale/remoto</i>		1				1	
		<i>Stato</i>		1				1	
		<i>Allarme</i>		1				Blocco PDC	1
		<i>Comando</i>	1				10	Avviamento PDC	1
	Fughe gas		1				1		
	Selettore stagionale		1				1		
	Temperatura esterna				1		Sonda di temperatura	1	
<b>Totale punti 1.1 GENERATORI</b>								<b>19</b>	

Id	Descrizione punto di controllo	DO	DI	AO	AI	Mod bus	Materiale in campo e note	P.ti
<b>1.2 ELETROPOMPE</b>								
P1	Pompa circuito caldaia C1	<i>Selett. Locale/remoto</i>		1				1
		<i>Comando</i>	1					1
		<i>Stato</i>		1				1
		<i>Allarme</i>		1				1
P2	Pompa circuito caldaia C2	<i>Selett. Locale/remoto</i>		1				1
		<i>Comando</i>	1					1
		<i>Stato</i>		1				1
		<i>Allarme</i>		1				1
P8	Pompa circuito AC Pompa di calore	<i>Selett. Locale/remoto</i>		1				1
		<i>Comando</i>	1					1
		<i>Stato</i>		1				1
		<i>Allarme</i>		1				1
P9	Pompa circuito AC Pompa di calore	<i>Selett. Locale/remoto</i>		1				1
		<i>Comando</i>	1					1
		<i>Stato</i>		1				1
		<i>Allarme</i>		1				1
P3	Pompa circuito AC scambiatore di calore circuito Pompa di calore	<i>Selett. Locale/remoto</i>		1				1
		<i>Comando</i>	1					1
		<i>Stato</i>		1				1
		<i>Allarme</i>		1				1
P4	Pompa circuito AC secondario scambiatore di calore SC1	<i>Selett. Locale/remoto</i>		1				1
		<i>Comando</i>	1					1
		<i>Stato</i>		1				1
		<i>Allarme</i>		1				1

Id	Descrizione punto di controllo	DO	DI	AO	AI	Mod bus	Materiale in campo e note	P.ti
P5	Pompa circuito AC secondario scambiatore di calore SC2	<i>Selett. Locale/remoto</i>	1					1
		<i>Comando</i>	1					1
		<i>Stato</i>		1				1
		<i>Allarme</i>		1				1
P6	Pompa circuito AC secondario scambiatore di calore SC3	<i>Selett. Locale/remoto</i>	1					1
		<i>Comando</i>	1					1
		<i>Stato</i>		1				1
		<i>Allarme</i>		1				1
P7.1÷4	Pompe mandata AC alle utenze	<i>Selett. Locale/remoto</i>	4					4
		<i>Comando</i>	4					4
		<i>Stato</i>		4				4
		<i>Allarme</i>		4				4
<b>Totale punti 1.2 ELETTROPOMPE</b>								<b>48</b>

Id	Descrizione punto di controllo	DO	DI	AO	AI	Mod bus	Materiale in campo e note	P.ti	
<b>1.3 CIRCUITI</b>									
C1	Temperatura mandata/ritorno caldaia				2		Sonda di temperatura	2	
C2	Temperatura mandata/ritorno caldaia				2		Sonda di temperatura	2	
PUFFER	Temperatura accumulo puffer				1		Sonda di temperatura	1	
PDC	Temperatura mandata AC/AR pompa di calore				2		Sonda di temperatura	2	
PDC	Temperatura ritorno AC/AR pompa di calore				2		Sonda di temperatura	2	
SC3	Temperatura mandata/ritorno primario (da puffer)				2		Sonda di temperatura	2	
SC1	Temperatura mandata/ritorno circuito secondario				2		Sonda di temperatura	2	
SC2	Temperatura mandata/ritorno circuito secondario				2		Sonda di temperatura	2	
SC3	Temperatura mandata/ritorno circuito secondario				2		Sonda di temperatura	2	
COG	Temperatura mandata/ritorno AC da cogeneratore				2		Sonda di temperatura	2	
	Temperatura mandata/ritorno AC alle utenze				2		Sonda di temperatura	2	
TrA	Defangatore	<i>Selett. Locale/remoto</i>			1			1	
		<i>Comando</i>	1					1	
		<i>Stato</i>		1				1	
		<i>Allarme</i>		1				1	
<b>Totale punti 1.3 CIRCUITI</b>								<b>25</b>	

Id	Descrizione punto di controllo	DO	DI	AO	AI	Mod bus	Materiale in campo e note	P.ti	
<b>1.4 ALTRI COMPONENTI IN CT</b>									
	VE	Vaso di espansione	Stato	1				1	
			Allarme	1					1
		Contabilizzatore caldaia C1		1			Contabilizzatore		
		Contabilizzatore caldaia C2		1			Contabilizzatore		
		Contabilizzatore PDC				10	Contabilizzatore		
		Contabilizzatore anello		1			Contabilizzatore		
		Contabilizzatore rete cogeneratore				10	Contabilizzatore		
		Analizzatore in continuo di combustione				10	Analizzatore		
			Stato	1					1
			Allarme	1					1
<b>Totale punti 1.4 ALTRI COMPONENTI IN CT</b>								<b>7</b>	
<b>1</b>	<b>Totale REGGIA DI VENARIA REALE - CENTRALE TERMICA</b>					<b>40</b>		<b>99</b>	

