

REGIONE LIGURIA
STAZIONE UNICA APPALTANTE REGIONALE
SEZIONE A.R.T.E. SAVONA



Via Aglietto 90 - 17100 Savona tel. 019-84101 fax. 019-8410210

LAVORI DI STRAORDINARIA MANUTENZIONE
IMMOBILE VIA ELVIO PERTINACE civ. 6B
LOCALITA' SANT' ERMETE
COMUNE DI VADO LIGURE

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
geom. Maurizio Noli

PROGETTISTA COORDINATORE:
ing. Paola Andreoli

PROGETTISTA IMPIANTO TERMICO:
ing. Mimoza Licaj



ELABORATO:

PROGETTO IMPIANTO TERMICO
RELAZIONE E DISCIPLINARE TECNICO

ALL G1

DATA FILE

Giugno 2016

INDICE

1	GENERALITA'	4
2	NORME DI RIFERIMENTO	5
3	CARATTERISTICHE GENERALI E DATI DI PROGETTO	7
3.1	DATI TECNICI DI RIFERIMENTO.....	7
3.2	CARICHI TERMICI E APPORTI DI CALORE	7
3.3	LIVELLO SONORO IMPIANTI.....	7
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	8
4.1	IMPIANTI DI RISCALDAMENTO.....	8
4.2	IMPIANTO ADDUZIONE GAS.....	90
4.3	CANNA FUMARIA CENTRALE TERMICA	90
4.4	IMPIANTO DI INTEGRAZIONE CON PANNELLI SOLARI.....	90
5	SPECIFICHE TECNICHE	11
5.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO ORDINARIO	11
5.2	TUBAZIONI IN POLIETILENE MULTISTRATO	15
5.3	MANICOTTI TERMORESTRIGENTI PER TUBAZIONI IN PLASTICA.....	16
5.4	TUBI IN ACCIAIO ZINCATO (RETE GAS CENTRALE TERMICA).....	16
5.5	TUBAZIONI IN RAME PER IMPIANTO SOLARE	16
5.6	VALVOLE ED ACCESSORI PER TUBI IN ACCIAIO	17
5.6.1	VALVOLE A SFERA	17
5.6.2	SARACINESCHE	17
5.6.3	VALVOLE DI REGOLAZIONE A DUE/TRE VIE	18
5.6.4	STRUMENTAZIONE	18
5.6.5	DISAERATORE.....	18
5.6.6	DEFANGATORE.....	19
5.6.7	FILTRI	19
5.6.8	SCARICHI E RUBINETTI.....	19
5.6.9	DISPOSITIVI DI CONTROLLO E SICUREZZA IMPIANTO.....	19
5.7	ELETTROPOMPE.....	20
5.8	GENERATORE DI CALORE A CONDENSAZIONE	21
5.9	SCARICO DEI PRODOTTI DI COMBUSTIONE	23
5.10	IMPIANTO SOLARE TERMICO.....	23
5.10.1	PANNELLO SOLARE SOTTOVUOTO INOX.	24
5.10.2	ACCUMULO INERZIALE	26
5.10.3	STAZIONE SOLARE.....	27
5.11.4	VASO DI ESPANSIONE IMPIANTO SOLARE	29
5.11	MODULO DI UTENZA PENSILE.....	29
5.13	RADIATORI.....	31
6	ISOLAMENTI TERMOACUSTICI	32
6.1	PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI E OPERE DI PROTEZIONE E FINITURA.....	32
6.2	COIBENTAZIONE TUBAZIONI.....	32

A.R.T.E. di Savona

2

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE

DI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

VIA ELVIO PERTINACE CIV. 6B - LOC.SANT' ERMETE - VADO LIGURE (SV)

Relazione e Disciplinare tecnico impianto termico

6.3	FINITURA	32
7	PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI, PROVE E COLLAUDI.....	33
7.1	LIMITI DI FORNITURA.....	33
7.2	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	33
7.3	RISPETTO DELLE NORMATIVE.....	34
7.4	MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	34
7.5	PRESCRIZIONI PARTICOLARI	34
7.6	VERIFICHE E CERTIFICAZIONI DA PRESENTARE DALL'APPALTATORE.....	35
7.7	CERTIFICAZIONE IMPIANTI	36
7.8	DOCUMENTAZIONE "AS BUILT"	36

1 GENERALITA'

Il presente documento, unitamente agli elaborati grafici, costituisce il progetto esecutivo, relativo all'esecuzione di tutte le opere necessarie nell'ambito dell'intervento che prevede la nuova realizzazione di impianto termico centralizzato alimentato a gas metano a servizio dell'immobile di proprietà dell'A.R.T.E. di Savona ubicato nel Comune di Vado Ligure (SV), Loc. Sant'Ermete via Pertinace civ. 6B, costituito da 6 unità abitative.

Attualmente tutti le unità abitative non sono dotate di impianto di riscaldamento ma di solo produttore di acqua calda sanitaria (scaldabagno) funzionante a gas metano avente proprio condotto per evacuazione dei fumi con sbocco in copertura. Le canne fumarie esistenti, singole per ogni alloggio sono situate nei cavedi interni verticali posti in prossimità delle cucine.

Il presente progetto riguarda gli impianti da realizzare per le singole unità immobiliari e prevede la sostituzione dei produttori di acqua calda sanitaria esistenti in ciascun alloggio con moduli di utenza con accumulo integrato per il riscaldamento e produzione ACS, contabilizzazione e regolazione, che saranno alimentate con fluido caldo prodotto dall'impianto termico centralizzato.

La presente relazione ha per oggetto la descrizione qualitativa e quantitativa degli impianti tecnologici in genere al servizio dell'edificio e delle relative pertinenze.

In particolare verranno indicate le principali tipologie di apparecchiature, impianti o lavorazioni, con particolare attenzione agli aspetti rilevanti ai fini del contenimento dei consumi energetici e del risparmio delle fonti non rinnovabili, in ossequio alle disposizioni legislative vigenti in materia (D.Lgs 26 06. 2015, Regolamento regionale 6 marzo 2015 n. 1 e s.m.i.).

Nel seguito vengono riportate una breve descrizione degli impianti termici di riscaldamento degli ambienti, i criteri impiegati per il dimensionamento degli stessi e le specifiche tecniche dei principali materiali ed apparecchiature.

Per impianti termici si intendono:

- la centrale termica condominiale, le apparecchiature ivi installate e i condotti di espulsione fumi;
- i moduli di utenza autonomi per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria all'interno delle unità abitative con sistema di contabilizzazione del calore;
- le reti di distribuzione fluido caldo e i terminali di erogazione (radiatori);
- l'impianto solare termico per l'integrazione alla produzione di acqua calda;

Gli obiettivi del progetto sono:

- la completa fruizione dell'impianto termico in condizioni microclimatiche adeguate;
- una facile manutenzionabilità e affidabilità degli impianti stessi;
- il rispetto delle vigenti normative tecniche in materia, con particolare accezione al contenimento dei consumi energetici nonché all'utilizzo di fonti rinnovabili negli edifici.

I nuovi impianti dovranno risultare idonei, sia dal punto di vista normativo che da quello tecnico a soddisfare le esigenze conseguenti alla destinazione d'uso dei locali.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- *Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio 16 dicembre 2002, n. 2002/91/CE*

Rendimento energetico nell'edilizia.

- *Regolamento Regionale della Liguria del 6 marzo 2015 n. 1.*

Regolamento di attuazione articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 recante: "Norme in materia di certificazione energetica degli edifici."

- *Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n.59*

Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lett. A) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

- *D. Lgs 19 agosto 2005, n. 192*

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

- *Legge 9 gennaio 1991, n. 10*

Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili.

- *Decreto del Presidente della Repubblica 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 contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.

- *Decreto Ministeriale 16 maggio 1995*

Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei Comuni Italiani allegata al Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici.

- *D. M. del 22 gennaio 2008, n. 37*

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdieces, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- *Decreto del Presidente della Repubblica 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.

- *Decreto Ministero delle Attività Produttive 17 marzo 2003*

Aggiornamento degli allegati F e G del Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

- *Decreto Ministeriale 12 aprile 1996*

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e

A.R.T.E. di Savona

5

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE

DI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

VIA ELVIO PERTINACE CIV. 6B - LOC.SANT' ERMETE – VADO LIGURE (SV)

Relazione e Disciplinare tecnico impianto termico

l'esecuzione degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

- *Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151*

Regolamento recante semplificazioni della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi.

- *Decreto Ministeriale 7 agosto 2012*

Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare ai sensi dell'art. 2 comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.

- *Decreto Ministeriale 3 agosto 2015*

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

Le opere, le apparecchiature e gli impianti dovranno corrispondere, nel modo più scrupoloso, alle prescrizioni delle norme più aggiornate in materia, in vigore alla data di esecuzione dei lavori. L'impresa installatrice dovrà, inoltre e comunque, osservare tutte le disposizioni derivanti da leggi, decreti, regolamenti, norme, etc. vigenti o che saranno emanati, nel corso dei lavori, dalle Autorità governative, regionali, provinciali e comunali, ovviamente nel caso che dette disposizioni siano inerenti allo svolgimento dei lavori che impongano obblighi particolari per qualsiasi motivo

Oltre alle norme sopra citate, tutti i materiali e tutte le opere devono essere conformi alle normative ed alle disposizioni prescritte per la loro fabbricazione ed installazione.

In particolare tutti i componenti e gli apparecchi impiegati devono risultare adatti all'ambiente in cui vengono installati ed avere caratteristiche adeguate a sopportare le azioni meccaniche, termiche e corrosive a cui possono essere esposti durante l'esercizio.

Per quanto non espressamente indicato valgono le norme tecniche e di "buona regola dell'arte" relative all'esecuzione degli impianti di riscaldamento, idrico sanitari e gas, per quanto applicabili nella fattispecie.

3 CARATTERISTICHE GENERALI E DATI DI PROGETTO

3.1 Dati tecnici di riferimento

Ai fini della determinazione del fabbisogno termico di picco utilizzato per il dimensionamento e la scelta del generatore di calore, è stata utilizzata la norma UNI EN 12831. I dati tecnici di progetto sono i seguenti:

- Località Vado Ligure
- Altitudine 12 m slm
- Zona climatica D
- Gradi giorno 1463
- Temperatura esterna di progetto -1 °C
- Periodo convenzionale riscaldamento 167 giorni
- Temperatura interna di progetto 20° C ± 1°C di tolleranza
- Rinnovo naturale dell'aria 0,5 Vol/h

3.2 Carichi termici e apporti di calore

I risultati dei calcoli sono riportati nel dettaglio nella relazione tecnica relativa al contenimento dei consumi energetici (Relazione tecnica Art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e regolamento regionale Liguria 60marzo 2015 n. 1).

3.3 Livello sonoro impianti

Il livello sonoro, prodotto dagli impianti in genere, dovrà soddisfare quanto previsto dalla nuova Legge Quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447/95) ed essere anche conforme alla normativa UNI 8199.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

4.1 Impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

Il riscaldamento dell'edificio avverrà mediante impianto di tipo centralizzato per quanto concerne la produzione dell'energia necessaria per il riscaldamento degli ambienti e della produzione di acqua calda sanitaria.

La centrale termica per tutto l'edificio è collocata nel piano seminterrato come evidenziato negli elaborati grafici. Nel medesimo locale, realizzato in ottemperanza ai requisiti di cui al DM 12.04.1996 e s.m.i., troveranno posto tutte le apparecchiature atte alla distribuzione agli impianti di riscaldamento delle singole unità immobiliari nonché il sistema di accumulo ed integrazione acqua calda sanitaria.

La centrale sarà del tipo a condensazione modulante, costituita da una caldaia murale completa di accessori di sicurezza e controllo previsti dalla vigente legislazione tecnica in materia, per una potenzialità resa non inferiore ai 60 kW. Nella centrale troveranno posto i circuiti di distribuzione, i gruppi di circolazione ed il bollitore di accumulo, con relativa centralina, gruppo di circolazione e strumentazione, per l'integrazione con i pannelli solari sottovuoto posizionati sulla copertura dell'edificio, come da schema funzionale di riferimento.

Il fluido vettore caldo per il riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria prodotta dalla caldaia centralizzata e con integrazione di impianto solare, correrà nelle tubazioni di distribuzione generale, coibentate, all'esterno nell'apposito cavedio ispezionabile.. All'estremità delle due colonne dovranno essere collocate anche i by-pass costituiti da valvola di bilanciamento con la funzione di garantire la circolazione con gli impianti di colonna chiusi. Le tubazioni correnti a vista dovranno essere sorrette da appositi bracciali che consentano le dilatazioni dell'impianto e non interrompano l'isolamento termico.

Le tubazioni che si dipartiranno dalla caldaia, dovranno essere del tipo in acciaio UNI 8863 con doppia mano di vernice protettiva, con coibentazione a norma legge 10/91, e finitura in lamierino d'alluminio e/o pellicola in PVC tipo Isogenopack

Sui punti alti delle reti dovranno essere previste valvole di sfogo aria automatico, ed analogamente in corrispondenza dei punti bassi dell'impianto verranno predisposte valvole di scarico dell'impianto.

All'interno di ogni unità abitativa dovrà essere sostituito il scaldabagno a gas esistente con un utenza satellitare completa di bollitore di accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria di capacità 60 litri, che provvederà al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria, con funzione contabilizzazione del calore (si rinvia a descrizione in seguito).

Le tubazioni di alimentazioni dei singoli moduli di utenza, partiranno dalle colonne montanti nei relativi cavedi tecnici e passeranno all'interno dell'appartamento sottotraccia fino ai rispettivi scaldabagni a gas dismessi. Saranno del tipo multistrato preisolato.

L'impianto interno di riscaldamento per ogni alloggio sarà del tipo a due tubi, con tubazioni in multistrato precoibentato e/ coibentato che dovranno essere posati sottotraccia nella parete esterna.

Per quanto concerne la realizzazione dell'impianto si dovrà fare riferimento agli elaborati esecutivi

I radiatori saranno del tipo in lega di alluminio ad elementi componibili, con la potenza termica minima nominale indicata negli elaborati allegati alla L.10/91 e dimensionati per erogare la potenza di picco calcolata con la temperatura esterna di -1°C (secondo norma). Ogni radiatore dovrà essere completo di tappi e riduzioni, mensole di sostegno, valvoline di sfogo manuale, detentore e valvola termostatica. Le dimensioni dei corpi scaldanti sono indicate sui disegni di progetto.

La regolazione della temperatura ambiente di ogni appartamento sarà gestita dal Modulo ambiente con funzione di cronotermostato per impostazione parametri di comfort, fasce orarie etc., fornita insieme con i moduli di utenza.

Nell'ambito di ciascuna unità abitativa la distribuzione sarà tale da garantire una regolazione delle condizioni ambiente autonoma, impostando e programmando le condizioni di temperatura interna desiderata in funzione delle esigenze personali e dell'effettivo utilizzo degli ambienti, il tutto in maniera autonoma e indipendente dalla produzione centralizzata del fluido termovettore; tale sistema sarà così in grado di assicurare l'ottimizzazione dei consumi energetici con un corretto controllo del clima degli ambienti in funzione degli orari di utilizzo e dell'effettiva percentuale di occupazione degli ambienti.

4.2 Impianto adduzione gas centrale termica

In prossimità della centrale termica dell'edificio ed in funzione delle esigenze del gestore della rete sarà alloggiato in apposito manufatto il contatore gas ad uso esclusivo per la centrale termica.

Dal gruppo di misura verrà alimentato la centrale termica mediante tubazioni in acciaio zincato UNI EN 10255 (tratti a vista in esterno sulla muratura perimetrale).

L'impianto sarà conforme ai disposti della vigente normativa tecnica in materia (DM 12.04.1996, DM 3 agosto 2015 e s.m.i.).

4.3 Canna fumaria centrale termica

La canna fumaria al servizio della centrale termica sarà del tipo in acciaio inox AISI 316 monoparete, inserita nell'apposito cavedio.

Il sistema sarà completo di tutti gli accessori previsti dalla vigente normativa tecnica in materia. Il canale da fumo presente internamente alla centrale termica sarà del tipo in acciaio inox AISI 316 monoparete.

4.4 Impianto di integrazione con pannelli solari

Sulla copertura dell'edificio, fronte SUD-OVEST in apposita area (vedere planimetrie allegate) troveranno posto i pannelli solari sottovuoto ad acqua e senza glicole.

L'innovativo sistema solare Aqua propone l'utilizzo dell'acqua in sostituzione dell'antigelo quale liquido termovettore per l'impianto solare. In assenza di liquido antigelo, l'impianto solare

viene protetto dal gelo tramite misure alternative. In particolare, un sofisticato algoritmo di controllo, durante le notti fredde, distribuisce nella rete di tubazioni solari l'esatta quantità di energia necessaria ad evitare in modo affidabile il congelamento. Quando la funzione antigelo è attiva, la pompa solare viene accesa per brevi intervalli in funzione della temperatura del collettore e delle lunghezze delle tubazioni. Numerose sono le caratteristiche della funzione antigelo, che la rendono estremamente sicura ed in grado di gestire anche le situazioni di emergenza, fino ad una temperatura esterna di -25°C.

Le tubazioni di collegamento tra i pannelli solari e l'accumulo inerziale e stazione solare monotubo per impianti solari Aqua senza glicole saranno in idoneo materiale con coibentazione esterna, e correranno in apposito cavedio tecnico.

Il posizionamento dei collettori (vedere elaborati grafici di progetto) è indicativo e dovrà essere coordinato con i dettagli costruttivi della copertura.

Dai calcoli effettuati risulta necessaria una superficie lorda pari a ca. 9.88 mq complessivi. Allo stato attuale sono previsti n. 2 collettori solari sottovuoto allineati su una fila delle dimensioni ciascuno di ca. LxHxP: 2,43 x 2,03x 0,12 m per una superficie di assorbimento unitaria pari a circa 4,5 mq.

L'accumulo inerziale dell'acqua tecnica sarà in esecuzione verticale, realizzato con materiale S235JR con trattamento di protezione esterno anticorrosione. L'isolante sarà realizzato con materiale riciclato (schiuma/polistirolo) che riduce notevolmente le dispersioni di calore, con classe resistenza al fuoco EPS B1. Spessore 120 mm sul mantello, 50 mm sul fondello.

Alla base dei calcoli di dimensionamento dell'impianto solare si è assunto un volume di acqua richiesto espresso in litri/ giorno per tipologia di unità immobiliare con superficie maggiore di 50 mq e minore di 200 mq, per nr. 6 unità abitative (valore desunto dal layout architettonico delle unità immobiliari), secondo con le indicazioni specifiche contenute nella normativa tecnica di riferimento (UNI TS 11300-2).

5 SPECIFICHE TECNICHE

La Ditta installatrice dovrà fornire materiali ed apparecchiature di prima qualità aventi caratteristiche tecniche conformi alle esigenze impiantistiche, requisiti e certificazioni rispondenti alle normative vigenti.

Nel seguito vengono riportate a titolo esemplificativo e non esaustivo le caratteristiche di principali apparecchiature e materiali. Si rimanda ai restanti elaborati di progetto per quanto eventualmente non riportato nel presente documento.

5.1 Tubazioni di acciaio ordinario al carbonio non legato o basso legato

La presente specifica tecnica riguarda la selezione dei materiali, l'esecuzione ed il collaudo delle tubazioni in acciaio al carbonio non legato o basso-legato, impiegate per la distribuzione dei fluidi termovettori di servizio in impianti di riscaldamento e condizionamento in genere. Le tubazioni si svilupperanno senza gomiti o curve di piccolo raggio, né con brusche variazioni di sezione; saranno posate con spaziature sufficienti per consentire l'eventuale smontaggio nonché la facile esecuzione della coibentazione.

Le tubazioni saranno installate in modo da permettere il completo svuotamento dei circuiti e l'eliminazione dell'aria; gli scarichi saranno accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione muniti di tappo.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato a pressione come indicato nel seguito. (e comunque garantendo una pressione di prova minima 104Pa per 30 minuti).

Caratteristiche costruttive

Dovranno essere impiegate unicamente tubazioni realizzate con il procedimento Mannesmann senza saldatura, in acciaio ordinario al carbonio avente carico di rottura compreso tra 33 kg/mm² e 45 kg/mm², rispondenti a quanto stabilito dalle rispettive Tabelle UNI; e più precisamente;

Tubi senza saldatura di acciaio al carbonio S195 T non legato UNI EN 10255 serie media (ex UNI 8863) filettabili secondo UNI ISO 7/1 fino al diametro \varnothing 6", e tubi senza saldatura di acciaio al carbonio P235TR1 UNI EN 10216-1 (ex UNI 7287) per diametri superiori al 6", impiegati per circuiti con $T < 120^{\circ}\text{C}$ per il convogliamento di acqua calda e refrigerata in circuiti di tipo chiuso.

Giunzioni

In genere tutte le giunzioni tra i tubi saranno del tipo saldato di testa, mentre i collegamenti alle apparecchiature e ai macchinari saranno del tipo filettato fino al diametro \varnothing 2" e flangiato per i diametri superiori così da facilitarne l'eventuale rimozione; giunti flangiati potranno essere usati anche altrove, soprattutto in quei punti ove si preveda la necessità di future sostituzioni di organi e parti di linea.

Ad eccezione dei tubi saldati di testa, tutte le giunzioni saranno eseguite usando flange, curve, gomiti e raccordi prefabbricati con gli stessi materiali e spessori dei tubi su cui dovranno essere inseriti; salvo diversa indicazione, le giunzioni saranno eseguite mediante saldatura del tipo manuale o automatico ad arco o con metodo ossiacetilenico, a tasca o di testa (non saranno

comunque ammesse giunzioni di tipo filettato), nel pieno rispetto delle prescrizioni generali relative alla saldatura delle tubazioni riportate al paragrafo che segue.

Prescrizioni generali per la saldatura

- Preparazione delle parti da saldare: la preparazione dei lembi da saldare sarà eseguita mediante lavorazione meccanica o taglio ossiacetilenico, in quest'ultimo caso dovrà essere asportata con mola o lima ogni solco o irregolarità ed ogni residuo di ossido.
- Pulizia: i lembi, all'atto della saldatura, dovranno essere puliti; in particolare olio, grasso, vernice, bitume, dovranno essere alimentati a mezzo di solventi o con fiamma. Ruggine, ossido, terra, sabbia e qualsiasi altra sostanza che possa anneggiare il giunto saldato, dovranno essere rimossi con spazzola metallica e/o mola.
- Accoppiamento dei pezzi da saldare: i pezzi da saldare dovranno essere posizionati e fissati tra loro in modo che durante la saldatura sia conservata una distanza tra i lembi atta ad assicurare la completa penetrazione. Non è ammesso saldare supportazioni o ancoraggi provvisori sulle tubazioni, a meno di autorizzazione da parte della Direzione Lavori; eventuali saldature provvisorie dovranno comunque essere eseguite con le stesse precauzioni previste per le saldature definitive e dovranno essere eseguite ad una distanza non inferiore ai 100 mm da altre saldature.
- Qualifica dei procedimenti di saldatura: i procedimenti di saldatura impiegati devono essere preventivamente qualificati secondo norme UNI EN 287-1, UNI EN 288 - 2, UNI EN 1011, UNI EN 12345, UNI 4633, UNI EN ISO 15607, UNI EN ISO 15611, UNI EN 9692, UNI EN ISO 6947 e s.m.i. . Per ciascun procedimento l'impresa dovrà sottoporre alla Direzione Lavori una specifica di saldatura.
- Controlli e collaudi delle saldature: durante il corso del lavoro potranno essere eseguite ispezioni da parte della Direzione Lavori, onde assicurare l'osservanza delle norme e delle specifiche.

E' facoltà della Direzione lavori richiedere all'impresa di procedere a controlli radiografici delle saldature di testa e delle saldature degli innesti, nella quantità del 10% delle giunzioni esistenti; non è a carico dell'impresa l'onere economico di tali prove se risultanti positive, in caso negativo e quindi per ogni saldatura giudicata da riparare o da tagliare, rimane a carico dell'impresa la riparazione da eseguire ed il costo del controllo di altre due saldature supplementari. Si procederà al controllo ed al collaudo delle singole linee o sistemi di tubazioni, con i seguenti modi:

- Controllo visivo;
- Controllo radiografico (se richiesto);
- Controllo con liquidi penetranti (se richiesto).

Sfiati, drenaggi, e prese campioni

Punti di sfiato e drenaggio muniti di valvole di intercettazione dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti; quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate all'apparecchiatura in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione. Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere una adeguata pendenza verso i punti di spurgo. Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere

A.R.T.E. di Savona

12

dotati di bari lotti a fondi bombati, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante valvola a sfera riportata in basso con uno stacco del diametro di almeno 3/4" che drena in apposito imbuto di raccolta.

Tutte le linee dovranno essere provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi e dovranno essere del diametro \varnothing 3/4" minimo; i drenaggi e le prese campioni dovranno essere del diametro \varnothing 3/4" minimo eccetto gli sfiati ed i drenaggi installati direttamente sulle apparecchiature che dovranno essere dello stesso diametro dell'attacco.

Staffaggi

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini in acciaio zincato per tubazioni singole. Le staffe e i pendini dovranno essere installati in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Verranno utilizzati profilati in acciaio zincato per la realizzazione di traverse, mensole a parete, incastellature e telai portanti di ogni genere. La geometria dei profilati dovrà consentire di effettuare una pluralità di montaggi sicuri, rapidi e funzionali. I collari utilizzati saranno di tipo pesante composto da due semicollari con filettatura M8/M10, completi di guarnizione di isolamento acustico secondo DIN 4109 adatto per il sostegno di tubazioni sottoposte a vibrazioni in materiale SBR/EPDM. Verranno utilizzate barre filettate in acciaio zincato con filettatura metrica ed in pollici per il collegamento di collari ed accessori diametro filetto M8/M10. Il distanziamento massimo degli appoggi, onde assicurare una corretta posa delle tubazioni, è fissato nei seguenti intervalli:

DN 15	m	1,5
DN 20	m	1,8
DN 25	m	2,1
DN 32	m	2,5
DN40	m	2,7
DN 50	m	3,0
DN 65	m	3,3
DN 80	m	3,6
DN 100	m	4,2
DN 125	m	4,8
DN 150	m	5,1
DN 200	m	5,7
DN 250	m	6,6

Preparazione e opere di protezione

Tutte le tubazioni, dovranno essere pulite prima dell'installazione, poi protette con vernici anticorrosive, quindi ripulite e ritoccate dopo la messa in opera e prima dell'eventuale rivestimento isolante, adottando le procedure, le attrezzature ed i materiali prescritti nella relativa specifica tecnica.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione. Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali ed architettonici del fabbricato e non dovranno interferire con le strutture, con le apparecchiature e con le altre opere esistenti. Le

A.R.T.E. di Savona

13

tubazioni risulteranno ben dritte e parallele tra loro ed allineate con le altre distribuzioni impiantistiche eventualmente presenti, complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio.

Verifiche e prove in corso d'opera

Durante l'esecuzione dei lavori, e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi dovranno essere effettuate le verifiche e le prove di cui appresso.

a) Verifica preliminare intesa ad accertare l'idoneità della fornitura dei materiali costituenti i vari circuiti.

b) Una prova idraulica dei circuiti, prima dell'applicazione delle apparecchiature e della chiusura degli eventuali tratti sotto traccia e, possibilmente, prima della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti, delle pareti.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi e/o refrigerati, ad impianto ultimato e prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d), si dovrà procedere ad una prova idraulica delle tubazioni ad una pressione pari a 2 volte la pressione massima ipotizzabile per il circuito in esame e mantenendo tale pressione per 24 ore; si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite e deformazioni permanenti.

c) La prova idraulica a freddo, se possibile man mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato.

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra dovranno essere concordati tra le parti; verifiche e prove preliminari di cui sopra verranno eseguite in contraddittorio tra le parti e di esse e dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale. Ove si trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di Capitolato, la direzione dei lavori non darà la sua approvazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non emetterà il verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'impresa non siano state eseguite tutte le modifiche aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

Curve raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Le derivazioni saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi. Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di flange con pressione di esercizio inferiore a PN 6.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore..

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

Targhette identificatrici e colori distintivi

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- Andata acqua riscaldamento: rosso vermiglio
- Ritorno acqua riscaldamento: blu cobalto

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Passaggi ed attraversamenti

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e comunque all'atto dell'attraversamento di strutture, o pareti tagliafuoco si dovranno sigillare le tubazioni con materiali di classe e di resistenza al fuoco adeguata a ripristinare la continuità antincendio.

5.2 Tubazioni in polietilene multistrato

Tali tubazioni verranno impiegate per i collegamenti dagli stacchi dei moduli satellitari autonomi, e la realizzazione dell'impianto autonomo del tipo a due tubi all'interno delle unità abitative.

Verrà impiegato il sistema costituito da tubazioni in tre strati: PE-X/AL/PE-X costruiti in base alle indicazioni riportate nella norma UNI 10954-1 e conformi al DMS 174 del 06/04/2004 completo di isolamento termico in polietilene espanso reticolato a cellule chiuse, ricoperto da guaina in LD-PE per i tratti di tubazione passanti all'interno degli ambienti riscaldati e nel cavedio posizionato all'interno dell'edificio e nel quale sono collocati le canne fumarie singole.

Invece per i tratti di tubazione passanti sottotraccia nella parete esterna del fabbricato sarà impiegato il sistema costituito da tubazioni in tre strati: PE-X/AL/PE-X costruiti in base alle indicazioni riportate nella norma UNI 10954-1 e conformi al DMS 174 del 06/04/2004 non prercoibentati. Dovranno essere coibentati con pannelli in lana di vetro e/o roccia di spessori secondo la legge 10/91 come risulta dagli elaborati grafici di progetto.

La raccorderia sarà in ottone con giunzioni a pressione.

- Pressione di esercizio 10 bar (PN 20).
- Massima temperatura di esercizio 95° C.

Dovranno essere garantite almeno le seguenti dimensioni minime, diametro 16x2 mm, per la rete di distribuzione del fluido caldo (mandata e ritorno) ai rispettivi corpi scaldanti, diametro 20x2 mm e 26x3 mm oppure 25x2.5 mm per la rete di distribuzione a due tubi e l'alimentazione dei moduli satellitari per ogni unità abitativa.

5.3 Manicotti termorestringenti per tubazioni in plastica

In corrispondenza di tutti gli attraversamenti di tubazioni in materiale plastico di solai o strutture aventi caratteristiche di resistenza al fuoco dovranno essere installati manicotti di protezione aventi le caratteristiche descritte di seguito. In generale sono da considerarsi tali tutti i solai tra i piani, la muratura delle scale e dei filtri di accesso e le pareti dei cavedi.

Sono costituiti da una struttura metallica ad anello flessibile in acciaio inox con inserito internamente materiale termoespandente avente la caratteristica di rigonfiare ad una temperatura di 160°C/180°C.

Caratteristiche di resistenza al fuoco: REI 120'

I manicotti dovranno essere corredati di certificazioni e omologazioni come da normative vigenti.

5.4 Tubi in acciaio zincato (rete gas centrale termica)

Le tubazioni in acciaio zincato saranno eseguite in tubo gas commerciale - serie normale - secondo UNI 3824 senza saldatura, zincate, in acciaio non legato Fe00 UNI 663-68 – PN 10

Le tubazioni saranno complete di guarnizioni e raccordi.

Tutti i materiali, gli apparecchi e le installazioni dovranno essere realizzati conformemente a quanto prescritto dalla legge n. 1083/71 e secondo le specifiche norme UNI CIG.

Negli attraversamenti delle strutture murarie le tubazioni dovranno essere protette con opportune guaine con le modalità precisate dalle norme UNI.

Le tubazioni dovranno avere sezioni tali da garantire una fornitura del gas sufficiente a coprire le massime richieste delle apparecchiature alimentate con una perdita di pressione tra il contatore e qualsiasi apparecchio non superiore a 50 Pa.

I terminali delle tubazioni saranno filettati completi dei raccordi necessari; il terminale dei tubi alimentanti il generatore di calore saranno chiusi con idonei rubinetti.

L'impianto sarà accuratamente pulito mediante soffiatura con aria compressa e lavaggi prolungati prima della messa in servizio, inoltre dovrà essere provato a pressione come indicato nel seguito. (e comunque garantendo una pressione di prova minima 104Pa per 30 minuti).

5.5 Tubazioni in rame per impianto solare.

Tubo solare composto da due tubi di rame di diametro 15 mm posati in parallelo isolati termicamente con cavo di silicone per il collegamento della sonda del collettore, rivestimento termico in EPDM a cellule chiuse, resistente alle intemperie, stabile ai raggi UV e privo di PVC, per temperature fino a 125 °C, termoresistente per brevi durate fino a 190 °C, con guaina intrecciata, resistente ai raggi UV, per la protezione del rivestimento isolante contro gli strappi nella posa, spessore dell'isolamento 15 mm circa, $\lambda = 0,04 \text{ W/(mqK)}$. Temp. di esercizio -60°C - +180°C. Fornito preassemblato in rotolo di lunghezza 25 m.

5.6 Valvole ed accessori per tubazioni in acciaio ordinario al carbonio non legato o basso legato

La presente specifica tecnica si applica agli organi di intercettazione e regolazione ed agli accessori necessari per la costruzione delle reti di distribuzione fluidi in impianti di riscaldamento.

Tutto il valvolame e gli accessori che verranno installati sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio- non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza; se non diversamente disposto, non sarà comunque ammesso l'impiego di valvole con pressione nominale inferiore a PN 6 per impianti di riscaldamento e condizionamento.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di DN 32 e per pressioni di esercizio inferiori a 10 bar e temperature inferiori a 85°C, è ammessa l'installazione di apparecchiature di ghisa o bronzo (ottone) con attacchi a manicotto filettato; per i diametri superiori a DN 50, le apparecchiature dovranno essere di ghisa o di acciaio, con attacchi a flangia.

Ogni apparecchiatura (caldaie, corpi scaldanti, centrali di trattamento aria, batterie di scambio termico, radiatori, ecc.) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate; pertanto tutto il valvolame dovrà essere del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabile

Tutte le apparecchiature, valvolame ed accessori, dovranno rispettare sia nella costruzione (scartamento, dimensioni e forature flange, ecc.), che come campo di impiego (pressione di prova e di esercizio) le norme UNI e in alternativa, in via subordinata, le norme ISO e DIN.

5.6.1 Valvole a sfera.

Le valvole a sfera completamente coibentabili con dimensioni inferiori a DN 50 avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- tipo a passaggio totale;
- corpo in ottone cromato;
- sfera in ottone cromato;
- temperatura ammissibile 100°C;
- attacchi filettati gas UNI/DIN.

5.6.2 Saracinesche

Eventuali saracinesche, impiegate per l'intercettazione delle linee di adduzione principale, saranno del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabili, con le seguenti caratteristiche:

- corpo e coperchio in ghisa GG20 Meehanite;
- asta in acciaio inox;
- tenuta sull'asta di tipo elastico di EPDM inserita tra anelli di fibra di vetro per garantire una perfetta tenuta;
- l'asta dovrà essere costruita in modo tale che la controtenuta risulti perfetta sia a saracinesca aperta che chiusa, la controtenuta sarà realizzata a mezzo di due anelli di PTFE;

- il cuneo sarà del tipo flessibile atto a garantire una perfetta adattabilità alle sedi del corpo eliminando problemi di grippaggio ed incollaggio;
- guarnizioni europil del tipo piatto;
- manovra a mezzo di volantino termorepellente;
- flange di collegamento secondo UNI/DIN PN 16 per diametri maggiori o uguali a DN 50 e attacchi filettati NPT per diametri inferiori.

5.6.3 Valvole di regolazione a due/tre vie

- tipo a globo – PN 16;
- corpo in ghisa;
- parti interne in ottone;
- temperatura del fluido $-10-120^{\circ}\text{C}$;
- corsa 16,5-45 mm;
- regolazione proporzionale;
- servocomando elettrico a 220 V;
- attacchi filettati o flangiati PN16 UNI/DIN;
- comprese controflange, bulloni e guarnizioni di tenuta.

5.6.4 Strumentazione

5.6.4.1 Termometri (su mandata e ritorno linea da c.le termica)

- campo di misura: $-10\div 120^{\circ}\text{C}$;
- custodia in ottone;
- quadrante diam. 100 – 150 mm;
- completo di pozzetto ad immersione diam. 1/2".

5.6.4.2 Manometri (su mandata e ritorno linea da c.le termica)

- campo di misura: 0-6 bar
- quadrante diametro 100-150 mm;
- completo di valvola di intercettazione e valvola di spurgo da 3/4";
- installazione con tubo in rame arrotolato.

5.6.4.3 Trasmettitori di temperatura (sonde su regolatori locali)

- campo di misura: $-10\div 120^{\circ}\text{C}$;
- custodia in ottone;
- segnale = 4-20 mA;
- completo di pozzetto ad immersione diam. 1/2".

5.6.5 Disaeratore

Il disaeratore sarà utilizzato per eliminare in modo continuo l'aria contenuta nel circuito di riscaldamento. Sarà impiegato il disaeratore del tipo corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche, attacchi flangiati ; PN 16

- campo di temperatura: $0\div 105^{\circ}\text{C}$;
- pressione max. di esercizio: 10 bar;

- pressione di scarico: 10 bar;
completo di coibentazione e di scarico diam. 1/2" F con tappo.

5.6.6 Defangatore

Il defangatore per impianti di riscaldamento sarà con corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche, attacchi flangiati PN 16

- pressione max. di esercizio: 10 bar;
 - campo di temperatura: 0÷105 °C;
 - Capacità di separazione particelle fino a 5 micron
- completo di coibentazione e di scarico diam. 1/2" F con tappo

5.6.7 Filtro

Filtro autopulente PN 16, dotato di valvola di non ritorno. Per la filtrazione dell'acqua e l'eliminazione di tutti i corpi estranei fino a una granulometria di 90 - 100 microm, in rete lavabile in acciaio inox.. Completo di valvola di scarico per espellere le particelle che si depositano sul fondo del bicchiere. Il filtro sarà conforme a quanto previsto dalla norma UNI 8066 riguardante gli impianti termici a uso civile e alle norme UNI 9182, UNI 10304, in grado di erogare acqua filtrata senza interruzione anche durante la fase di pulizia

Il filtro sarà smontabile ed installabile fra due valvole di intercettazione

5.6.8 Scarichi e rubinetti

L'impresa installatrice dovrà convogliare tutti gli scarichi dei vari serbatoi, caldaie, valvole di sicurezza per acqua, ecc., ai più vicini pozzetti di drenaggio ispezionabili che l'Impresa predisporrà previa tempestiva segnalazione.

Lo scarico delle valvole di sicurezza salvo casi particolari in cui le condizioni di temperatura e pressione lo sconsigliano, dovrà avvenire attraverso imbuti di raccolta sufficientemente dimensionati allo scopo di rilevare eventuali perdite.

I rubinetti di scarico delle tubazioni dovranno essere muniti di apposito raccordo porta gomma.

I rubinetti di sfogo aria dovranno essere in posizione e ad altezza facilmente accessibile « 1.5 m dal pavimento) in modo tale che eventuali fuoriuscite di acqua non possano arrecare danno. In quest'ultimo caso ed ove possibile occorrerà raccordare con imbuto la tubazione di sfogo con il più vicino tubo di drenaggio acque chiare.

I rubinetti di scarico e di sfogo dovranno essere del tipo a sfera in esecuzione adatta alle condizioni di esercizio del fluido interessato.

Dove richiesto o necessario l'impresa installatrice dovrà provvedere all'installazione di valvole di sfogo d'aria automatiche corredate in questo caso di appositi rubinetti di intercettazione.

5.6.9 Dispositivi di controllo e sicurezza impianto

Per impianti di riscaldamento con generatore di calore avente potenzialità superiore a 35 kW devono essere installati i componenti previsti dal D.M. 1.12.1975 e relative specifiche tecniche,

e in particolare:

Il generatore di calore a condensazione sarà completo di tutti i dispositivi e le apparecchiature di sicurezza e controllo ISPEL, comprendenti;

- valvola di sicurezza a membrana tarata secondo la specifica tecnica, pressione di taratura 3.5 bar, diam. 1/2"x 3/4".
- valvola di intercettazione del combustibile, provvista di verbale di taratura a banco, diametro attacchi filettati 3/4".
- pressostato di blocco con funzione di interrompere l'apporto di calore allorchè la pressione raggiunga un valore prefissato e comunque non superiore alla pressione massima di esercizio del generatore, pressione di taratura 3.3 bar.
- pressostato di minima avente la funzione di garantire che la pressione sul generatore non scenda mai al di sotto di un certo valore, al fine di impedire la vaporizzazione dell'acqua, pressione di taratura 0.7 bar.
- indicatore di pressione fondoscala 6 bar, completo di riccio ammortizzatore e rubinetto porta manometro campione I.S.P.E.S.L.
- termostato di sicurezza a riarmo manuale, taratura 100°C
- pozzetto di controllo I.S.P.E.S.L. per l'applicazione del termometro di controllo, avente diametro interno minimo di 10 mm.
- vaso di espansione chiuso a membrana costruito in lamiera di acciaio, con membrana in gomma e collaudato secondo le norme I.S.P.E.S.L., installato su propri supporti, pressione massima di esercizio 6 bar, capacità 8 litri, per circuito primario generatore di calore.
- vaso di espansione chiuso a membrana costruito in lamiera di acciaio, con membrana in gomma e collaudato secondo le norme I.S.P.E.S.L., installato su propri supporti, pressione massima di esercizio 6 bar, capacità 80 litri, per l'impianto termico centralizzato dell'edificio.

5.7 Elettropompe.

5.7.1 Elettropompa di circuito impianto riscaldamento

Saranno installate sulla tubazione della mandata del circuito di riscaldamento nr. 2 elettropompe in esecuzione singola, una di riserva all'altra. Esse dovranno avere un dispositivo elettronico che permette una regolazione a pressione proporzionale in funzione della temperatura del fluido pompato.

Aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- grado di protezione circolatore, IP 44 Classe di isolamento H; Tensione di serie monofase 230V 50/60Hz
- corpo pompa in acciaio inossidabile DIN W 1.4301 AISI 304
- girante in acciaio inossidabile DIN W 1.4301 AISI 304
- motore monofase, autoprotetto da sovracorrente e surriscaldamento, a qualsiasi velocità, con comando integrato nella morsettiera per l'impostazione ON/OFF e la selezione del tipo di regolazione.
- portata d'acqua: 2-12 mc/h
- prevalenza: 6,5 m.c.H₂O
- diametro attacchi: Dn. 32 mm

5.7.2 Elettropompa di circuito primario caldaia

Sulla tubazione di mandata del circuito **primario caldaia** saranno installate nr. 2 elettropompe in esecuzione singola, una di riserva all'altra. Esse dovranno avere un dispositivo elettronico che permette una regolazione a pressione proporzionale in funzione della temperatura del fluido pompato.

Essa dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- grado di protezione circolatore, IP 44 Classe di isolamento H; Tensione di serie monofase 230V 50/60Hz
- corpo pompa in acciaio inossidabile DIN W 1.4301 AISI 304
- girante in acciaio inossidabile DIN W 1.4301 AISI 304
- motore monofase, autoprotetto da sovracorrente e surriscaldamento, a qualsiasi velocità, con comando integrato nella morsettiera per l'impostazione ON/OFF e la selezione del tipo di regolazione.
- portata d'acqua: 2-12 mc/h
- prevalenza: 4,5 m.c.H₂O
- diametro attacchi: Dn. 32 mm

5.7.3 Documentazione richiesta

- Certificazione riguardante le prove di tipo effettuate;
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi tubazioni e delle morsettiere elettriche (documentazione richiesta in fase di offerta);
- Manuale di uso e manutenzione completo di disegni esplosi e lista delle parti di ricambio consigliate.
- Certificati di garanzia.

5.8 Generatore di calore a condensazione.

Requisiti funzionali

Il generatore di calore sarà del tipo caldaia murale a condensazione per interno con scambiatore termico in alluminio-silicio con bruciatore in acciaio inox, per la combustione del metano a bassa emissione di sostanze nocive, completo di:

- * Ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile.
- * Regolazione gas/aria per ottimizzare la combustione con sistema Venturi e modulazione della potenza da 20% a 100%.
- * Funzionamento del bruciatore completamente automatico, con accensione ad alta tensione e controllo della fiamma di ionizzazione.
- * Pannello di comando della caldaia integrato.
- * Dispositivo di sicurezza a microprocessore, gestito da menù, con diagnostica di funzionamento ed assistenza tecnica.
- * Valvola del gas combinata, composta da due valvole principali.
- * Valvola ritegno fumi predisposta di serie.
- * Rivestimento colorato verniciato RAL 9003 a polvere e termo isolamento d'alta qualità.

- * Collegamento elettrico: 230 V, 50 Hz.

La caldaia dovrà essere conforme alle seguenti direttive:

- * Direttiva sugli apparecchi a gas, n°90/396/CEE
- * Direttiva sui requisiti di rendimento per le caldaie, n°92/42/CEE
- * Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2004/108 CE
- * Direttiva sulla bassa tensione, n° 93/68/CEE
- * Direttiva macchine n°2006/42/CE
- * Conformità CE, categoria I2H3P per metano e GPL.

Caratteristiche costruttive e dati tecnici

Temperatura massima mandata: 90°C

- * Temperatura massima acqua calda: 110°C (limite di sicurezza)
- * Pressione massima d'esercizio: 4,0 bar
- * Pressione minima d'esercizio: 0,8 bar
- * Potenza nominale al focolare (PCI): kW 12,2 - 62,0
- * Potenza utile (80/60°C): kW 12,0 - 61,0
- * Potenza utile (40/30°C): kW 13,3 - 65,0
- * Rendimento P.min - Pmax (80/60°C): % 98,4 -98,3
- * Rendimento P.min - Pmax (40/30°C): % 109 -105,8
- * Perdite calore mantello (80/60°C) P.min - Pmax: % 1,0 - 0,1
- * Perdite di calore al camino con bruciatore funzionante (80/60°C): % 1,8 - 1,6
- * Perdite di calore al camino con bruciatore funzionante (40/30°C) P.min - Pmax: % 0,5 - 1,7
- * Perdite di calore al camino con bruciatore spento: % < 0,1
- * Classe Nox; 5
- * pH condensa: circa 4
- * CO2 (P.min - P.max): % 9
- * Contenuto acqua: litri 6,5
- * Consumo elettrico alta velocità: W 88
- * Consumo elettrico bassa velocità; W 23
- * Classe protezione: X 4D
- * Rumorosità ad 1 m (a pieno carico): dB(A) 45
- * Livello stelle: * * * *

Completo di accessori optional:

- * Interfaccia per la comunicazione di regolazioni 0-10 V
- * Sonda esterna e sonda bollitore
- * Neutralizzatore di condensa fino a 65 kW composto da contenitore a tubo, in plexiglas trasparente, ingresso e uscita DN 40.

Il generatore di calore dovrà essere provvisto di tutte le apparecchiature di regolazione e sicurezza previste dal certificato d'omologazione.

Per l'installazione del generatore di calore saranno rispettate le norme riguardanti le centrali termiche (DM 12/04/96, Regolamento I.S.P.E.S.L. ecc.)

Documentazione richiesta

- Certificazione di omologazione a norme UNI CIG e legge 10/91 e successive integrazioni.
- Libretto di uso e manutenzione
- Disegni di ingombro completi dell'indicazione degli attacchi fluidici ed elettrostrumentali nonché degli ancoraggi alle fondazioni (documentazione richiesta in fase di offerta).
- Certificato di garanzia

5.9 Scarico dei prodotti di combustione

5.9.1 Canna fumaria

Canna fumaria monoparete in acciaio inossidabile di tipo austenitico di prima scelta, per caldaie a condensazione, funzionanti a gas, diametro interno 130 mm, costituito da camicia interna in acciaio inox AISI 316, spessore 0,6 mm., con giunzione longitudinale saldata. Il camino sarà fornito ad elementi modulari con connessioni del tipo a doppio bicchiere, predisposto per l'assorbimento delle dilatazioni termiche sul diametro interno; sistema di fissaggio tra gli elementi mediante fascetta a due gole a doppio effetto meccanico, serrate con bulloneria in acciaio inox.

Il camino sarà completo di accessori e dai pezzi speciali previsti dalle normative vigenti e dalla buona tecnica ivi compreso idonei mezzi di sostegno per il fissaggio del camino a parete e il posizionamento nell'apposito cavedio in muratura.

E' altresì compreso l'onere dei ponteggi e dei mezzi di sollevamento, la verifica del dimensionamento, secondo le prescrizioni della norma UNI EN 13384-1; dovrà inoltre essere prodotta la certificazione e l'omologazione per tutti i componenti del sistema e la dichiarazione di conformità alle norme ai sensi del DM 37/08.

5.9.2 Canale da fumo

Il canale da fumo monoparete in in acciaio inossidabile di tipo austenitico di prima scelta, per caldaie a condensazione, funzionanti a gas, diametro interno 130 mm

Il canale da fumo sarà completo di accessori e dai pezzi speciali previsti dalle normative vigenti e dalla buona tecnica ivi compreso idonei mezzi di sostegno per il fissaggio del camino a parete e/o a soffitto.

Dovrà inoltre essere prodotta la certificazione e l'omologazione per tutti i componenti del sistema e la dichiarazione di conformità alle norme ai sensi del DM 37/08.

5.10 Impianto solare termico

Impianto per l'integrazione solare al riscaldamento ed alla produzione di acqua caldaia sanitaria, mediante il sistema AQUA senza glicole sarà composto da: circuito solare completo di nr. 2 pannelli solari sottovuoto installati in serie in una fila sul tetto inclinato dell'edificio, aventi una superficie lorda complessiva pari 9,88 mq ed una superficie di apertura complessiva pari e 9 mq. Il sistema è provvisto di una stazione solare monotubo per impianti solari Aqua senza glicole , strumentazione di sicurezza e regolazione.

L'innovativo sistema solare Aqua propone l'utilizzo dell'acqua in sostituzione dell'antigelo quale liquido termovettore per l'impianto solare. In assenza di liquido antigelo, l'impianto solare viene protetto dal gelo tramite misure alternative. In particolare, un sofisticato algoritmo di controllo, durante le notti fredde, distribuisce nella rete di tubazioni solari l'esatta quantità di energia necessaria ad evitare in modo affidabile il congelamento. Quando la funzione antigelo è attiva, la pompa solare viene accesa per brevi intervalli in funzione della temperatura del collettore e delle lunghezze delle tubazioni. Numerose sono le caratteristiche della funzione antigelo, che la rendono estremamente sicura ed in grado di gestire anche le situazioni di emergenza, fino ad una temperatura esterna di -25°C . La gestione del circuito solare viene effettuata dalla centralina che consente la variazione dei principali parametri di funzionamento in funzione delle specifiche esigenze dell'impianto.

Tutte le apparecchiature che costituiscono l'impianto solare e la caldaia a condensazione dovranno essere della stessa azienda produttrice, per esigenze tecniche della gestione e controllo degli impianti.

4.14.1 Pannello solare sottovuoto

Requisiti funzionali

Il tubo sottovuoto è studiato per ottimizzare gli spazi e le rese. Il sistema consiste in due tubi di vetro perfettamente concentrici, da un lato chiusi con una forma emisferica e dall'alto fusi insieme. L'intercapedine tra i tubi è svuotata dell'aria tramite una pompa e poi chiusa ermeticamente, in tal modo si origina il vuoto. Per attirare maggior quantità di radiazioni solari, il tubo interno è dotato all'esterno della parete di una superficie ecologica molto selettiva di nitrato vitre di alluminio. La superficie assorbente è così protetta dall'isolamento sottovuoto. Il risultato è una bassissima riflessione e un altissimo assorbimento delle radiazioni solari.

In ogni tubo sottovuoto il sistema di distribuzione è un tubo a U in "acciaio inox" dove passa il fluido termovettore; il sistema è stato concepito e costruito per avere la stessa perdita di carico in ogni tubo, così da avere la massima resa. Lo scambio tra superficie selettiva e il fluido che scorre è ottimizzato tramite un'unità di trasmissione del calore. Nella parte superiore dei pannelli, si trova il collettore idraulico di raccolta del fluido termovettore, isolato. La mandata e il ritorno possono essere collegati ai due lati del pannello, in posizione opposta.

Per aumentare l'efficienza dei tubi sottovuoto, posteriormente agli stessi si trova uno specchio CPC (Compound Parabolic Concentrator) molto riflettente, resistente alle intemperie. La geometria ottimizzata dello specchio garantisce che la luce solare diretta ed diffusa cada sull'assorbitore anche alla presenza di sfavorevoli angoli d'irraggiamento. Ciò migliora la resa energetica del collettore solare. Angoli sfavorevoli d'irraggiamento derivano da una luce che cade trasversalmente, ad es., in caso di deviazioni dalla direzione sud, alla presenza del sole del mattino o della sera o alla presenza di radiazioni diffuse, ad es. alla presenza di luce diffusa dalle nuvole.

* I collettori solari sono stati studiati per installazioni sia su tetti piani e su tetti inclinati (vedi accessori di fissaggio). Pendenza minima di installazione per l'autopulizia dello specchio: 15° .

* Utilizzo: integrazione riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria.

* Connessione tra collettori in serie molto semplice, grazie ai raccordi predisposti sul pannello.

* Tubi di mandata e ritorno solari disposti su uno stesso lato del pannello, per un'estrema facilità di montaggio

* Tubo di ritorno integrato con isolamento termico estremamente efficace

- * Alta sicurezza e sostituzione tubi sottovuoto o manutenzione degli stessi estremamente semplice grazie alla "connessione a secco".
- * Resa elevata attraverso una superficie selettiva di alta qualità.
- * Drastica diminuzione delle perdite di calore grazie alla tecnologia sottovuoto.
- * Il termovettore passa direttamente nei tubi, aumentando la resa degli stessi.
- * L'assorbitore circolare consente di catturare sempre in modo ottimale sia i raggi solari diretti che quelli diffusi con i più svariati angoli di incidenza.
- * Alta resa in inverno anche con irraggiamento solare minimo: lo specchio STAR e il flusso diretto attraverso i tubi sottovuoto contribuiscono notevolmente ad una resa energetica estremamente alta, anche in inverno, con elevati livelli di efficacia in presenza di irraggiamento ridotto.
- * Alta durabilità del tubo sottovuoto, realizzato in monolavorazione.
- * Completamente riciclabile grazie ad una struttura smontabile e a materiali riciclabili.

Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- * Numero dei tubi sottovuoto: 21
 - * h_0 riferito alla superficie di apertura EN 12975: 64,4 %
 - * c_1 con vento, rif. superficie di apertura: 0,749 W/(m²k)
 - * c_2 con vento, rif. superficie di apertura: 0,005 W/(m²k²)
 - * $K_{q,trans}$ (50°), rif. superficie di apertura: 0,98
 - * $K_{q,long}$ (50°), rif. superficie di apertura: 0,95
 - * Previsione di rendimento: 6063 kWh/m²a (Solar keymark)
 - * Dimensioni esterne LxHxP: 2,43 x 2,03x 0,12 m
 - * Superficie lorda: 4,94 m²
 - * Superficie di apertura: 4,5 m²
 - * Contenuto: 3,79 litri
 - * Peso: 72 kg
 - * Pressione massima d'esercizio: 10 bar
 - * Temperatura interna max: 301°C
 - * Collegamenti, mandata / ritorno: 15 mm
 - * Tubi sottovuoto (diam. est. / diam. int. / spessore / lunghezza): 47/37/1,6/1920 mm
 - * Colore (profilo di alluminio, anodizzato): grigio alluminio
 - * Colore parti in plastica: nero
 - * Test report, N. 06COL456/6
 - * Numero di registro DIN CERTCO: 011-7S089R
- Potenza per pannello in W:
- * Irraggiamento 1000 W/m²: 2898 (per DT=0), 2862 (per DT=10), 2777 (per DT=30), 2673 (per DT=50)
- Nota: DT è la differenza tra temperatura interna del pannello e temperatura esterna dell'aria.
- Accessori:
- * kit fissaggio per tetti inclinati
 - * kit di collegamento flessibile isolato completo di sonda pannello
 - * kit di copertura collegamento per due pannelli affiancati
 - * kit di collegamento completo di sonda per regolazione, flessibile e in acciaio inox, preisolato, per un corretto collegamento del pannello al circuito solare, comprendente:
 - * due tubi flessibili, di mandata e di ritorno, in acciaio inox, lunghezza circa 1,3 metri
 - * 2 sensori PT1000 premontati in apposito pozzetto, con resistenza alle alte temperature e

protezione contro le scariche atmosferiche

- * isolamento termico in EPDM, 19 mm con guaina protettiva esterna intrecciata
- * due raccordi a bicono con anello di serraggio, 15 mm, premontato
- * due anelli di riduzione 12 mm
- * copiglie
- * lamiera protettiva di copertura collegamento pannelli affiancati ed isolamento termico
- * due set guide d'appoggio per pannello sottovuoto CPC 45, per fissaggio su tetti inclinati, in alluminio, includendo 3 guide d'appoggio e graffe superiore ed inferiore.
- * due set staffe per fissaggio su tetti inclinati con coppi, in acciaio zincato, adatte per guide in alluminio e zincato, includendo; 6 x staffe a Z; spessori in legno; viti di fissaggio per tetto in legno.

Corredato di Marchio SolarKey Mark

Certificazione secondo EN-12975.

Garanzia sui tubi in vetro per rottura da grandine: 10 anni

Garanzia del pannello: 5 anni

Messa in funzione compresa.

Per i pannelli solari previsti sulla copertura dovranno essere installati telai metallici dotati degli opportuni sostegni e fissaggi alla sottostante struttura del tetto. Nel kit di montaggio fornito con i pannelli, o comunque nel sistema realizzato ad hoc, sarà compresa tutta la ferramenta ed ogni accessorio necessario alla corretta posa; il sistema dovrà essere montato in modo da essere stabile, sicuro e tale da non provocare infiltrazioni attraverso il manto di copertura o pregiudicare il normale deflusso delle acque meteoriche.

In linea di massima il sistema dovrà prevedere la posa di profili longitudinali in alluminio ai quali fissare i pannelli, staffe di collegamento alla struttura sottostante posate al di sotto del manto di copertura con la parte esterna dotata di attacco ai profili longitudinali e parte sotto-copertura fissata con barra filettata e dadi d'acciaio ai tralicci strutturali.

Per il montaggio dovranno essere seguite le prescrizioni ed indicazioni tecniche progettuali e le disposizioni procedurali del costruttore.

5.10.2 Accumulo inerziale

Accumulo inerziale per l'integrazione solare alla produzione di acqua calda sanitaria e all'integrazione dei circuiti di riscaldamento. Adatto per l'abbinamento a sistemi di riscaldamento convenzionali a gas, per l'accumulo di energie.

L'energia accumulata può essere impiegata contemporaneamente per la produzione di acqua calda e per il riscaldamento.

L'accumulo sarà costruito secondo direttiva PED 97/23/CE-Art 3.3 attrezzature in pressione. Ha il corpo bollitore in acciaio SJ 235 con rivestimento esterno a protezione contro la corrosione (brunitura), adatto per l'accumulare acqua di riscaldamento, dotato di diffusore interno per ottimizzare la stratificazione delle temperature di ritorno degli impianti. Pressione di esercizio sul lato riscaldamento fino 3 bar.

E' dotato di un isolamento termico in poliuretano rigido a cospelle pre-forato da posizionare in corrispondenza dei manicotti del bollitore. Finitura superficiale in pvc da chiudere con cerniera.

Tutti i sensori necessari sono forniti in dotazione con la regolazione e fissati prima del montaggio dell'isolamento nel profilo porta sonda e bloccati con profilo ferma sonde.

La parte destinata all'accumulo del riscaldamento serve alla compensazione del carico tra la potenza della caldaia e la potenza del circuito di riscaldamento. La portata della caldaia che eccede il fabbisogno energetico del riscaldamento viene convogliata nell'accumulo.

Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- * Classificazione energetica secondo ErP: classe C
 - * Altezza con isolamento: 2120 mm
 - * Diametro con isolamento: 950 mm
 - * Dispersione S: 142 W
 - * Contenuto d'acqua: 926 litri
 - * Pressione di progetto accumulo: 3 bar
 - * Peso: 219 kg
 - * Installazione: Verticale
 - * Classificazione energetica secondo ErP: classe C
 - * Nr. livelli di ingresso acqua: 4
 - * Nr. livelli di pozzetti per sensori: 4
- Direttiva PED 97/23/CE - Art. 3.3 (attrezzature in pressione)

5.10.3 Stazione solare

La stazione solare monotubo STAqua mono con nuovo design per impianti Aqua senza glicole fino a 30 m² è un'unità premontata e già isolata con mantello anteriore e posteriore in polipropilene espanso (EPP) per limitate dispersioni termiche.

Contiene tutto l'occorrente, la centralina di regolazione Systa Solar Aqua II integrata e precablata, valvole e tutti i dispositivi di sicurezza necessari al collegamento di un impianto solare e bollitore e sono conformi alle norme EN per impianti solari.

Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- * Mantello isolante anteriore e posteriore, viti di fissaggio
 - * Attacchi disponibili: Cu 12, Cu 15
 - * Raccordo porta gomma carico/scarico impianto, diam. 15
 - * Sensore di portata elettronico DN 8 con sensore di ritorno TSE integrato
 - * Rubinetto di carico/scarico impianto, attacco 3/4" M con tappo chiusura di sicurezza e catenella
 - * Circolatore Grundfos UPM3 15-105 PWM classe A, attacchi 1" M-130 mm
 - * Rubinetto di ritorno DN 20, con supporto integrato attacco 3/4" M laterale sempre aperto.
- Azionamento 90° in chiusura

- * Gruppo di sicurezza, con valvola di sicurezza in pressione 6 bar conforme TÜV secondo SV 100 7.7 - Direttiva 97/23/CE, manometro scala 0-10 bar
- * Staffa di sostegno, fermo anteriore e vite di sicurezza
- * Sonda solare di mandata TSV con alloggiamento e pozzetto
- * Coibentazione, EPP nero densità 40 kg/m neutro
- * Valvola di zona a due vie

Il kit di collegamento che viene impiegato per il collegamento di un impianto solare Aqua ad un bollitore esistente, è composto da:

- * 2 lance con attacco 1" M (lato caldaia), 1" F (lato bollitore) e Cu 15 (per mandata solare).
- Completi di isolamento;
- * Rubinetto di carico Cu 15 con isolamento da installare in mandata solare, con riduzioni per Cu 12;
 - * Raccorderia 1" 1/4 F x Cu 15, con riduzioni per Cu 12
- Garanzia 5 anni.

Il circuito dell'impianto solare sarà costituito da tubo solare SPEED con linea di mandata e ritorno integrata viene utilizzata negli impianti solari sia Aqua che con liquido antigelo, per colmare senza problemi la distanza tra il kit di collegamento del collettore e la stazione solare il bollitore. Una guaina in tessuto con inserti in acciaio inox protegge in modo affidabile l'isolamento termico in EPDM da danneggiamenti durante il montaggio oppure causati da colpi di becco di uccelli o dagli agenti atmosferici.

Tubo solare SPEED, lunghezza 25 m, diametro Cu 15 mm, composto da:

- * due tubi di rame posati in parallelo isolati termicamente con cavo di silicone per il collegamento della sonda del collettore
- * rivestimento termico in EPDM a cellule chiuse, resistente alle intemperie, stabile ai raggi UV e privo di PVC, per temperature fino a 125 °C
- * termoresistente per brevi durate fino a 190 °C
- * guaina intrecciata, resistente ai raggi UV, per la protezione del rivestimento isolante contro gli strappi nella posa
- * spessore dell'isolamento 15 mm circa, $\lambda = 0,04 \text{ W/(mqK)}$
- * tubo in Cu 15 x 0,8 mm
- * cavo di silicone per sonda del collettore 3 x 0,75 mm², VDE 0295 termoresistente fin in acciaio inox AISI 316L DN. 20 mm, per andata e ritorno preisolate con guaina in elastomero a macro celle chiuse EPDM di spessore 20 mm, doppia pellicollatura esterna in copolimero poliolefinico liscia nera ad elevata resistenza meccanica agli agenti atmosferici e ai raggi UV, cavo elettrico per il cablaggio del sensore di temperatura. Temp. di esercizio -60°C - +180°C. Fornito preassemblato in rotolo di lunghezza 25 m.

Accessori per il corretto posizionamento del tubo solare SPEED e per facilitare l'installazione con gli altri componenti dell'impianto, comprendenti;

- * 16 fascette per il fissaggio dei tubi (viti per edilizia e tasselli per applicazioni murarie)
- * 2 raccordi diritti Cu 15
- * 4 morsetti per collegare il cavo del sensore
- * 4 anelli di riduzione per il collegamento alla stazione solare

5.10.4 Vaso di espansione per impianto solare

Vaso di espansione a membrana costruito secondo la direttiva PED 97/23/CE e prEN 13831, adatto all'impiego in impianti chiusi di riscaldamento ad energia solare come da DIN 4757 e EN 12977. Il vaso è equipaggiato con una membrana speciale per sistemi solari, che separa il lato aria dal lato contenente il liquido solare.

Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- * struttura completamente saldata, per cui particolarmente affidabile ed utilizzabile fino ad una pressione di 10 bar
- * rivestito di vernice in polvere epossidica nei colori bianco e rosso
- * installazione particolarmente rapida
- * membrana resistente a liquido con temperatura fino a 100°C
- * resistenza a qualsiasi miscela contenente glicole etilenico o glicole propilenico
- * permeabilità particolarmente ridotta
- * membrana certificata ai sensi della DIN 4807
- * volume nominale 150 litri
- * pressione di precarica 2,5 bar
- * temperatura max. ammessa 100°C
- * pressione max di esercizio 10 bar

Accessori:

- * valvola di intercettazione
- * tubo flessibile inacciaio inox L=0,5 m

5.11 Modulo di utenza pensile senza combustione per il riscaldamento autonomo e per la produzione di acqua calda sanitaria.

L'impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria centralizzato dotato di moduli di utenza consente la voluta autonomia e personalizzazione della gestione e dei consumi.

Distribuzione ed utilizzo del calore con moduli satellitari

Un circuito primario convoglia il fluido proveniente dalla centrale di produzione verso le varie unità satellitari poste negli ambienti. Ognuna di queste, equipaggiata con proprio circolatore al servizio di un circuito secondario, preleva il fluido termovettore nella quantità richiesta a garantire le condizioni desiderate. Circuiti primario e secondario caldo sono fisicamente separati da un compensatore idraulico aperto così da evitare mutue interferenze fra la pompa del primario e del secondario e garantire le portate di progetto.

Produzione di acqua calda sanitaria

Ogni modulo di utenza è provvisto di bollitore in acciaio inox di elevata capacità di accumulo, tale da garantire un'ottima erogazione di acqua calda sanitaria. Il fluido vettore del circuito primario alimenta con priorità lo scambiatore posto all'interno del bollitore e di seguito il circuito di riscaldamento posto in serie. Il modulo è dotato inoltre di dispositivo per l'impostazione della

temperatura di stoccaggio e di valvola termostatica per il controllo della corretta temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria. La soluzione che prevede lo stoccaggio e la produzione dell'acqua calda sanitaria direttamente nell'unità abitativa, permette inoltre di ridurre le potenze installate in centrale termica riducendo i costi impiantistici e semplificando al contempo la struttura distributiva.

Caratteristiche costruttive e dati tecnici

- Accumulo acqua calda sanitaria in acciaio inox AISI316L da 60 litri completo di anodo al magnesio
- Scambiatore a serpentina in acciaio inox AISI316L
- Compensatore idraulico
- Circolatore a velocità variabile
- Contatore ad ultrasuoni MID classe 2 – portata 1,5 mc/h.
- Modulo macchina TLT a microprocessore con funzione di regolazione e centralina acquisizione consumi..
- Monitoraggio remoto via Bus, GSM
- Modulo ambiente con funzione di cronotermostato per impostazione parametri di comfort, fasce orarie etc.
- Valvola a due vie Honeywell per intercettazione, miscelazione e autobilanciamento.
- Valvola termostatica per il controllo della temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria
- Termometro temperatura circuito riscaldamento
- Interruttore manuale/automatico circuito riscaldamento
- Mantellatura di rivestimento
- Distanziale da parete per passaggio tubi
- Isolamento termico dell'accumulo in polistirolo da 30 mm atto a contenere le dispersioni in ambiente.
- Rubinetti di intercettazione
- Valvola di sicurezza lato sanitario 7 bar
- Filtro ingresso acqua fredda
- Sfiato
- Potenza utile riscaldamento 15-28 kW
- Pressione max. di esercizio riscaldamento 3 bar
- Pressione di esercizio sanitario 6 bar
- Alimentazione elettrica 230 V 50 Hz
- Alimentatore 12 Vdc
- Dimensioni (HxLxP) 950x470x470 mm
- Peso a vuoto 62 kg

Il modulo di utenza dovrà essere installato in sostituzione dello scaldabagno esistente utilizzando gli stessi attacchi per la distribuzione dell'acqua fredda e/o calda sanitaria all'interno di ogni appartamento.

I moduli di utenza installati per ogni appartamento, saranno interfacciabili con bus polarizzato ad un sistema centrale che garantisce la memorizzazione periodica dei consumi e la connessione con un PC tramite linea telefonica fissa o GSM. Il sistema consiste in un unità Master e modem GSM per Master e ad un software di monitoraggio remoto per personal computer.

La ditta installatrice in collaborazione con quella fornitrice dei moduli di utenza dovrà garantire le seguenti prestazioni;

- fornitura di documentazione tecnica generale per il monitoraggio remoto
- fornitura di documentazione tecnica generale per la regolazione
- messa in servizio impianto per via telematica con la seguente procedura;
 - ⇒ dovrà essere resa disponibile dal Committente una scheda SIM dati abilitata per traffico GSM
 - ⇒ la ditta fornirà un foglio che riporterà i codici dei satelliti forniti, tali codici sono riportati anche sull'etichetta del prodotto
 - ⇒ l'installatore compilerà il foglio associando ad ogni codice prodotto l'identificativo dell'alloggio servito
 - ⇒ l'installatore invierà il foglio di avviamento alla ditta unitamente al numero gsm del master.
 - ⇒ dovrà installare il software di monitoraggio remoto in un personal computer presso l'ufficio di ARTE.

5.12 Radiatori

I radiatori saranno in lega di alluminio verniciato ad elementi componibili dotati di valvola con testata termostatica, detentore e valvola di sfogo aria.

Nei servizi igienici dove non sarà possibile posizionare il radiatore nella parete sottofinestra saranno installate delle scaldasalviette a rastrelliera in acciaio verniciato.

La verniciatura dovrà essere a doppio strato: di fondo con vernice epossidica chiara polimerizzata in forno a 180°C (previo trattamento di sgrassaggio e fosfatazione), a finire con polveri epossidiche, a norme ASTM che assicurano una resistenza in nebbia salina per 200 ore ed in umidostato per 500 ore; il modello dovrà essere accettato dalla direzione lavori.

Il montaggio verrà realizzato con squadrette a scomparsa comprese nella fornitura.

Saranno dimensionati per erogare la potenza di picco calcolata con la temperatura esterna di -1°C (secondo norma) e con temperatura d'ingresso al corpo scaldante non minore di 55°C, secondo le norme UNI 6514/87 e conformi alle leggi vigenti.

Le tipologie e le dimensioni sono indicate negli elaborati grafici di progetto.

6 ISOLAMENTI TERMOACUSTICI

6.1 Preparazione delle superfici e opere di protezione e finitura

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Le tubazioni correnti all'esterno degli edifici saranno inoltre protette con un'ulteriore mano di vernice bituminosa.

6.2 Coibentazione tubazioni

L'isolamento delle tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati all'appendice B del D.P.R. 412 del 26 agosto 1993 e verrà eseguito con materiale isolante avente conducibilità termica non superiore a 0,04 W/mK.

Il rivestimento isolante verrà eseguito solo dopo le prove di tenuta, e dopo l'approvazione della campionatura presentata da parte della Direzione Lavori.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo. Nelle zone di appoggio dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero ad alta densità, tali anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

La coibentazione delle tubazioni posate a vista saranno rivestite con guaina in PVC termorestringente sulla quale verranno applicate le indicazioni circa il fluido convogliato (ad es. sensi di flusso e diciture acqua fredda – acqua calda etc.).

6.3 Finitura

Per tutte le tubazioni correnti in vista all'esterno del fabbricato il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99% minimo, di spessore 6/10 mm. con ulteriore applicazione di sigillatura al silicone nelle giunzioni.

Viti autofilettanti in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino, che dovrà essere sigillato con silicone in corrispondenza delle avvitature dovrà essere incollata sull'isolamento una striscia di materiale isolante in gomma sintetica in modo da creare uno spessore ed evitare che le viti incidano la coppella isolante, compromettendo così l'effetto di barriera al vapore.

7 PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI, PROVE E COLLAUDI

In corso d'opera potranno essere eseguite tutte quelle verifiche e prove ritenute opportune dalla D.L.

Nel caso di esito sfavorevole di prove e verifiche, esse andranno ripetute, previa l'esecuzione delle necessarie riparazioni e ripristini, fino ad esito positivo delle prove e verifiche stesse. Gli strumenti, le apparecchiature e quanto altro sia necessario all'esecuzione delle prove dovrà essere fornito dall'Impresa.

7.1 Limiti di fornitura

La fornitura si intende resa in opera perfettamente funzionante: sono quindi comprese le assistenze murarie quali crene, forature, scassi e relativi ripristini, nonché le prove preliminari e i collaudi in tutte le condizioni di funzionamento dei sistemi.

Gli impianti si intendono resi "CHIAVI IN MANO" perfettamente funzionanti e rispondenti ai requisiti funzionali richiesti per le varie zone indicati nella presente relazione tecnica e nei disegni di riferimento: sono quindi anche compresi tutte le attività di messa in servizio e collaudo e tutti i fluidi e le parti di ricambio necessari al primo avviamento degli impianti stessi.

In particolare per quanto riguarda le apparecchiature che necessitano di basamenti di sostegno l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente, e comunque in tempi compatibili con la realizzazione degli stessi, le informazioni relative ai carichi e ai punti di ancoraggio.

Sono comunque compresi nello scopo di fornitura la costruzione e l'installazione di controtelai metallici di base delle apparecchiature nonché i supporti antivibranti necessari a contenere i livelli di rumorosità entro livelli accettabili soprattutto in considerazione della destinazione d'uso delle varie zone.

Sono inoltre compresi nella fornitura i supporti, le staffe di ancoraggio di componenti, tubazioni, canali e accessori nonché tutte le assistenze edili per la corretta installazione degli impianti.

7.2 Prescrizioni Tecniche Generali

Gli impianti dovranno essere realizzati a "regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare dovranno essere osservate oltre alle leggi e norme citate al paragrafo 2:

- le leggi sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro
- il testo unico in materia di tutela della salute D.lgs 81/08
- le norme e prescrizioni per la sicurezza degli impianti come indicato sul D.M. 37/08;
- eventuali progetti di Norma se citati nel presente progetto;
- le prescrizioni della Società distributrice acqua potabile e gas;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni dell' A.S.L.
- le prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- le prescrizioni UTIF;
- le norme UNI, UNI EN e UNEL per i materiali unificati;

A.R.T.E. di Savona

33

- il marchio di qualità IMQ (dove richiesto);
- le Norme ISO;
- la legge n. 447 del 26.10.1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)

7.3 Rispetto delle Normative

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione degli impianti sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente degli impianti stessi.

7.4 Modalità di Esecuzione dei Lavori

Le installazioni dovranno essere conformi al capitolato, al presente disciplinare tecnico, ai suoi allegati, ed ai disegni del progetto.

I disegni allegati sono parte integrante del capitolato e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nel presente, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nello stesso e indicati sui disegni.

Agli schemi dei collegamenti di tubazioni, canalette, ecc. dovranno essere apportate, a cura dell'Appaltatore, tutte le possibili modifiche e adattamenti indispensabili, onde evitare interferenze tra i vari impianti con le strutture, finiture, arredamenti, ecc. senza ulteriore addebito alla Committente.

L'Appaltatore dovrà presentare cataloghi tecnici e campioni delle apparecchiature e dei materiali per ottenere il benestare dalla DL.

Non verranno accettati dati di carattere generale.

Non potranno essere passati ordini di acquisto e non potrà essere iniziata la costruzione delle apparecchiature da parte dell'Appaltatore senza l'approvazione della DL a quanto sopra, in relazione alla particolare apparecchiatura o materiale in questione.

L'Appaltatore dovrà inoltre interessarsi per fornire e ottenere dalle Aziende erogatrici, dalle Autorità competenti e dagli Enti di controllo, tutte le informazioni e dati tecnici inerenti al complesso degli impianti di sua competenza.

L'approvazione data dalla DL ai disegni di montaggio non solleva l'Appaltatore dall'impegno e dalla responsabilità di garantire un impianto avente le caratteristiche tecniche, qualitative, quantitative, funzionali e di affidabilità e durata, richieste e per gli eventuali danni che dovessero verificarsi in seguito a sviste, errori, omissioni contenuti nei dati e riportati nei disegni presentati.

Tutte le finiture ed accessori degli impianti e delle apparecchiature dovranno comunque essere conformi a quanto specificato nel Capitolato e nel presente disciplinare tecnico.

7.5 Prescrizioni Particolari

La Ditta offerente dovrà dare l'impianto completo e funzionante nel rispetto di tutte le prescrizioni riportate nel capitolato e nel presente disciplinare tecnico.

7.6 Verifiche e Certificazioni da Presentare a Cura dell'Appaltatore

Prima e durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche, quantitative qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con il Direttore dei Lavori e alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

I materiali, le apparecchiature e il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Appaltatore.

Prova di efficienza delle apparecchiature installate

Verrà eseguita attraverso la misura ed il confronto con i valori di progetto di:

- tubazioni: portata, tenuta;
- pompe: portata, prevalenza, potenza assorbita;

I componenti dell'impianto soggetti a normativa specifica dovranno essere forniti con la documentazione comprovante l'esito positivo degli accertamenti prescritti.

Controllo delle regolazioni

Riguarderà la verifica dell'efficienza del sistema di regolazione (funzionamento di tutti gli organi, corretto collegamento, etc.) nelle diverse condizioni di funzionamento.

Verifiche di funzionamento

Misura, nelle zone occupate, dei valori di:

- temperatura;
- umidità relativa;
- livello sonoro;
- portate acqua ai rubinetti servizi.

e confronto, nelle diverse condizioni di funzionamento, con i valori di progetto.

Taratura

Prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori verranno effettuate le operazioni di taratura e messa a punto degli impianti.

La taratura e la messa a punto consistono nelle operazioni e negli interventi atti ad ottenere dall'impianto le prestazioni di progetto, intervenendo sia sulla regolazione automatica sia sugli organi di regolazione specifici delle singole apparecchiature.

Rumorosità

Gli impianti dovranno essere installati in modo da potere ottenere la massima silenziosità durante il funzionamento:

Sarà necessario quindi adottare tutte le precauzioni per ottenere questo scopo.

In particolare occorrerà prevedere:

- l'adozione di macchinari con parti rotanti a basso numero di giri;
- l'adozione di basamenti flottanti per macchine in movimento;
- l'installazione di supporti antivibranti a corredo di tutte le apparecchiature ed i macchinari con

- parti in movimento;
- l'installazione di giunti antivibranti tra apparecchiature e macchine con parti in movimento e reti a queste collegate;
- l'adozione di sostegni che evitino il rigido collegamento delle parti dell'impianto alla struttura dell'edificio;
- la massima cura nella pose delle coibentazioni;

In ogni caso il livello sonoro degli ambienti serviti dagli impianti meccanici, quando questi siano in funzione, non dovrà superare per più di 3 db (A) il livello sonoro di fondo.

Quanto sopra con il limite inferiore (per il livello equivalente di rumore) di 25 db (A).

Pulizia del cantiere.

Prima dell'inizio delle operazioni di taratura tutte le apparecchiature ed i materiali messi in opera dovranno essere completamente puliti asportando sfridi, tracce di unto, vernice o di materiale edile, residui di imballo ed eliminando la polvere.

Durante questa fase dovranno essere effettuate tutte le operazioni di lubrificazione, serraggio, fissaggio, tensione di cinghie, etc. e messa in opera le targhette e le indicazioni in genere per rendere agevole l'esercizio dell'impianto.

Gli sfridi, gli imballi ed in genere il materiale di risulta inerente le forniture e non necessario al funzionamento delle opere dovranno essere rimossi dal cantiere periodicamente durante i lavori e definitivamente prima dell'inizio delle operazioni di taratura.

Documentazione finale

L'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. i disegni esecutivi, le specifiche di materiali e apparecchiature, i certificati di collaudo, i manuali e le norme di manutenzione e conduzione di apparecchiature e impianti in versione finale come costruito (as built).

7.7 Certificazione Impianti

Alla fine dei lavori dovrà essere altresì rilasciata dall'Appaltatore la dichiarazione di conformità comprensiva degli allegati per eventuali opere soggette al DM 37/08.

Dovrà inoltre essere prodotta tutta la documentazione necessaria all'adempimento delle opere così come richiesto dalla vigente legislazione nazionale e /o locale in materia.

7.8 Documentazione "As Built"

Al termine dei lavori dovranno essere consegnati alla Committente tutti gli elaborati grafici, schemi e documentazioni di progetto redatti, a cura dell'Appaltatore, in revisione "As Built" aggiornati secondo quanto realmente installato e costruito.

