



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



COMUNE
DI PADOVA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

MISSIONE N°5 COMPONENTE N°2 INVESTIMENTO -SUBINVESTIMENTO N°2.1
CUP: H97H21000800001

RIQUALIFICAZIONE ED AMPLIAMENTO PARCO IRIS: PRIMO STRALCIO

PROGETTO ESECUTIVO

CODICE OPERA		DATA
LLPP VER 108/2021		GENNAIO 2023
DESCRIZIONE ELABORATO		NUMERO
Capitolato speciale d'appalto - Impianto meccanico		5.4
PROGETTISTA	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	CAPO SETTORE
Ing. Riccardo Schvarcz	Dott. Agr. Degl'Innocenti Ciro	Dott. Agr. Degl'Innocenti Ciro

Sommario

Sommario	2
PARTE PRIMA – SPECIFICHE TECNICHE GENERALI	4
Art. 1 - NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	4
INDICAZIONI GENERALI.....	6
Art. 2 – NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE.....	6
Art. 3 - ORDINE DEI LAVORI.....	6
Art. 4 - BUONE REGOLE DELL'ARTE.....	6
Art. 5 - CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE	7
Art. 6 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	7
Art. 7 - OBBLIGHI ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE	8
a) documentazione tecnica.....	8
b) Installazione impianti	8
c) Tarature, prove e collaudi;	9
d) altri oneri a carico dell'appaltatore	10
e) varie	10
Art. 8 – DISEGNI DI MONTAGGIO	10
Art. 9 - DOCUMENTAZIONE FINALE	11
Art. 10 - ACCORGIMENTI PARTICOLARI	11
Art. 11 - MODI DI ESECUZIONE DEI LAVORI	12
Art. 12 - IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI E DELLE RETI.....	12
Art. 13 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO.....	13
PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE.....	13
PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE CONNESSIONI SUPERFICIALI SONDE GEOTERMICHE	13
VERIFICA EQUILIBRATURA IMPIANTI IDRAULICI.....	13
VERIFICA TARATURA REGOLAZIONI	14
MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE.....	14
VERIFICA CERTIFICATI OMOLOGAZIONE E COLLAUDO	14
Art. 14 – NORME DI MISURAZIONE E COMPUTAZIONE.....	14
Tubazioni in tecnopolimeri (misurazione in metri)	14
Coibentazioni (misurazione in m)	15
Apparecchiature di regolazione (misurazione a numero)	15
Valvolame ed accessori (misurazione a numero).....	15
Art. 15 - ASSISTENZA MURARIA AGLI IMPIANTI	15
Art. 16 - SANIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI	15
PARTE SECONDA – SPECIFICHE DELLE LAVORAZIONI... ..	17
Art. 17 - ACCORGIMENTI E PROVVEDIMENTI PER PREVENZIONE DI INFEZIONI	17
17.1 - PROVVEDIMENTI GENERALI DI INSTALLAZIONE.....	17
17.2 - PROVVEDIMENTI PARTICOLARI DI PROGETTO	17
17.3 - PROCEDURE DI CONSERVAZIONE.....	17
Art. 18 - PROTEZIONI TERMICHE	17
18.1 – ISOLAMENTO VALVOLE, ECC.	19
Art. 19 - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	21

19.1 – SONDE GEOTERMICHE	21
COMPOSIZIONE SERBATOIO GEOTERMICO	21
MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEL SERBATOIO GEOTERMICO	21
19.2 – POMPA DI CALORE	22
19.2 – VENTILCONVETTORI.....	21
VENTILCONVETTORI 1 - 2 - 3	21
VENTILCONVETTORE 4	21
VENTILCONVETTORE 5 - 6	22
Art. 20 – IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	23
20.1 SERVIZIO IGENICO PER DISABILI	23
Art. 21 - CONDUTTURE.....	24
21.1 - TUBAZIONI IN POLIETILENE	24
21.2 - TUBAZIONI IN PVC	24
21.3 - TUBAZIONI IN MULTISTRATO	24
21.4 – CANALIZZAZIONI FLESSIBILI	24
Art. 22 – COMPONENTISTICA CENTRALE TERMICA E RETI DI DISTRIBUZIONE	25
22.1 VALVOLAME	25
22.2 VALVOLAME DI INTERCETTAZIONE.....	25
22.3 VALVOLE DI RITEGNO	25
22.4 VALVOLE DI TARATURA	26
22.5 GIUNTI ANTIVIBRANTI IN GOMMA	26
22.6 FILTRO A Y	26
22.7 MANOMETRO	26
22.8 TERMOMETRO	26
22.9 DISPOSITIVI DI SFOGO ARIA	27
22.10 VALVOLA DI SCARICO	27
22.11 GRUPPO DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO	27
22.12 VALVOLA DI SICUREZZA	27
22.13 VASO DI ESPANSIONE.....	27
22.14 SERBATOIO INERZIALE DI ACCUMULO.....	27
22.15 ELETTRPOMPE	28
22.15 FILTRO AUTOPULENTE	28
22.16 COLLETTORE.....	29
Art. 23 – SUPPORTI E STAFFAGGI PER TUBAZIONI	29
Art. 24 - SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	29
Art. 25 – CERTIFICAZIONE DELLO SMALTIMENTO	29

PARTE PRIMA – SPECIFICHE TECNICHE GENERALI

Art. 1 - NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Si farà riferimento alle seguenti principali norme vigenti:

- Legge n. 10 del 09/01/1991 “Norme per l’attuazione del piano energetico di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”;
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell’art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10”;
- D.L. n.192 del 19/08/2005 e s.m.i “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”;
- D.L.G.R.n. 967 20/07/2015 “Approvazione dell’atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici”;
- Norma UNI/TS 11300-1 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”;
- Norma UNI/TS 11300-2 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”;
- Norma UNI/TS 11300-3 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”;
- Norma UNI/TS 11300-4 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di Energie Rinnovabili e di altri metodi di generazione per la Climatizzazione invernale e per la produzione di Acqua Calda Sanitaria”;
- Decreto Legislativo 03/03/2011, n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.”
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Regolamento di Igiene Edilizia del Comune di Ferrara;

In particolare, gli impianti saranno realizzati in osservanza a quanto previsto dalla Legge 1 Marzo 1968 - N° 186, pubblicata sulla G.U. N° 77 del 23 Marzo 1968.

A seconda del tipo d'uso e destinazione gli impianti dovranno essere conformi alle seguenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano e dell'Ente nazionale italiano di unificazione (UNI), con relative varianti se applicabili e in particolare:

- CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35324 Cavi per energia isolati in gomma EPR ad alto modulo di qualità G16, Classe “Cca - s1b, d1, a1”
- CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

- CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni
- CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni
- CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali
- CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
- CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche
- CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI EN 61439-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Oltre ad essere rispondenti alle Norme Tecniche, gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dalle leggi, decreti e circolari ministeriali vigenti in materia e in particolare:

- Decreto 22/01/2008, n.37: riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Decreto 09/04/2008., n.81: attuazione della legge 3 agosto 2007 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

INDICAZIONI GENERALI

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore saranno omologati secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e successive modifiche e ciò sarà documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta fornirà alla S.A.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi saranno conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n. 10/91 e successive modifiche e del relativo regolamento di esecuzione.

Tale rispondenza sarà documentata con certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che verranno forniti alla S.A.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione I.S.P.E.S.L. ex ANCC saranno regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'I.S.P.E.S.L. ex ANCC.

Verrà consegnata alla S.A. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.).

Tutti i componenti elettrici saranno, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (I.M.Q./C.E.).

Tutte le documentazioni di cui sopra saranno riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla S.A. all'ultimazione dei lavori.

Saranno altresì forniti alla S.A. tutti gli elementi necessari per la compilazione del libretto di centrale, richiesto dalla Legge n. 10/91 e successive modifiche.

Art. 2 – NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE

Per tutti i riferimenti di carattere amministrativo e generale, oltre alla normativa vigente, vale quanto precisato nel Capitolato Speciale, Parte Prima e parte Seconda e terza.

In caso vi fosse contrasto con quanto sottoesposto si farà riferimento a quanto più favorevole alla Committenza, secondo l'insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere dell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

Art. 3 - ORDINE DEI LAVORI

La Ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione Lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori senza che per questo la Ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

Art. 4 - BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, 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 cassette di derivazione dovranno avere i lati verticali a piombo, essere allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed essere installate in posizioni facilmente accessibili.

All'interno delle cassette ed alle estremità dovrà essere lasciata una certa "ricchezza" dei cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti; e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo dell'Appalto.

Art. 5 - CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto.

La Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda l'installazione di macchine e apparecchiature o per dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A.

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

Art. 6 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali debbono essere della migliore qualità, nuovi di fabbrica, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

L'amministrazione si riserva di prelevare sui materiali che sono approvvigionati in cantiere, campioni da sottoporre, a spese della Ditta, a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, nel numero che l'Amministrazione stessa riterrà necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte.

L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI riferentesi a ciascuna delle prove richieste.

La Ditta si impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere i materiali (anche se già posti in opera) che a seguito degli accertamenti suddetti, siano riscontrati non conformi alle prescrizioni.

I tubi in acciaio, senza saldatura o saldati, saranno della serie gas commerciale normale e dovranno corrispondere alle norme UNI 8863 e UNI 7287.

I tubi, non saldati o saldati, a qualunque serie appartengano, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione stabilita nelle già menzionate norme UNI.

Con l'espressione generica di valvole e rubinetti si indicano i dispositivi montati sui circuiti per arrestare, deviare e regolare il flusso dell'acqua o di altri fluidi.

A richiesta dell'Amministrazione, la Ditta dovrà fornire la indicazione della fabbrica costruttrice, l'elencazione dei materiali impiegati nella costruzione delle diverse parti, sia metalliche come non metalliche, la serie di fabbricazione in relazione alla pressione nominale, il peso di ogni unità. Per le prove di collaudo delle valvole e delle saracinesche si fa riferimento alle norme rispettivamente UNI 6884 e UNI 7125.

Le indicazioni date sono solo da intendersi quale traccia necessaria per la fase progettuale; l'Impresa può pertanto chiedere la sostituzione di apparecchiature previste con altre caratteristiche analoghe o superiori, ferma restando l'insindacabile facoltà della Direzione Lavori di accettarle o meno.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile motivo e giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

In generale saranno impiegati materiali aventi caratteristiche di incombustibilità o di spiccata autoestinguenza; i cavi per installazione all'interno saranno conformi alla regolamentazione europea sui materiali da costruzione.

Tutti materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

Tutti i materiali per i quali ne è prevista la concessione dovranno essere provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Tutti i materiali elettrici soggetti alla Direttiva Comunitaria Bassa Tensione (73/23 modificata dalla Direttiva 93/68) e alla Direttiva Comunitaria sulla Compatibilità Elettromagnetica (89/336, 92/31, 93/98) dovranno essere dotati di marcatura *CE* a dimostrazione visiva, apposta dal costruttore, della conformità del prodotto ai requisiti delle Direttive applicabili.

Al fine di garantire il rispetto del principio DNSH connesso con la Prevenzione e riduzione dell'inquinamento, per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH. A tal proposito dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate.

Art. 7 - OBBLIGHI ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

a) documentazione tecnica

- stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature, particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala adeguata;
- disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- l'addestramento del personale designato dalla S.A. per la conduzione degli impianti;
- presentazione di certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- tutti gli Elaborati Tecnici richiesti dalla legge 10 del 9/1/91, D. Lgs. 192/05 e successivi decreti, relativi all'impianto; al termine dei lavori la Ditta dovrà fornire il libretto di centrale debitamente compilato; sono comprese anche le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti;
- tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (ISPESL, ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.

Sono inoltre comprese le spese da sostenere per l'esame dei progetti da parte dei predetti Enti e le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti.

- presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse;
- rilasciare una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla legge 87/08, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza;
- rilasciare un documento che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detto documento dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione e il termine di validità;
- rappresentazione grafica di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- verifica delle forometrie predisposte negli elementi strutturali per il passaggio degli impianti;

b) Installazione impianti

- Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imbalsaggio, trasporto, imposte ecc.;
- eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
- smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo;
- smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;

- le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa, ecc.;
- le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;
- le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;
- montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali;
- il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;
- lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti all'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto;
- la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza;
- approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi, ecc.;
- coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento;

c) Tarature, prove e collaudi;

- operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto;
- la messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
- esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- spese per i collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo;
- Le prove di collaudo dell'impianto dovranno far riscontrare le caratteristiche e garantire i risultati previsti nel progetto esecutivo, verificato e rielaborato dalla Ditta appaltatrice sulla base delle prescrizioni tecniche di cui al presente Capitolato. L'Impresa appaltatrice, pertanto, resterà responsabile delle eventuali deficienze di carattere esecutivo.

- Il collaudo da eseguirsi al termine dei lavori accerterà che gli impianti elettrici siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:
- che siano state osservate le norme tecniche generali e particolari del presente disciplinare;
- che gli impianti od i lavori siano in tutto corrispondenti ai disegni di progetto, con le eventuali modifiche concordate in sede di esecuzione;
- che i materiali impiegati nelle esecuzioni degli impianti elettrici siano corrispondenti a quelli citati nel Computo Metrico di offerta;
- inoltre, in fase di collaudo sarà accertato: lo stato di isolamento dei circuiti; la continuità elettrica dei circuiti; l'efficienza dei comandi; l'efficienza dell'impianto di terra con le relative misurazioni; l'efficienza dei collegamenti equipotenziali.
- Gli oneri del collaudo sono a carico del Committente, la ditta appaltatrice dovrà mettere a disposizione un proprio tecnico, le maestranze per le assistenze del caso, nonché tutte le attrezzature e strumenti necessari.

d) altri oneri a carico dell'appaltatore

L'Appaltatore dovrà curare il coordinamento fra forniture appartenenti a categorie differenti (per es. infissi e sistemi di automazione, controsoffitti e bocchette, ecc.) in modo che i materiali, i sistemi di installazione e di collegamento corrispondano ai naturali principi estetici senza compromettere la certificabilità delle apparecchiature e dei sistemi coinvolti.

L'Appaltatore dovrà coordinare la realizzazione delle forometrie, da realizzarsi negli elementi strutturali, con gli elementi impiantistici che le dovranno attraversare, con particolare riferimento a quelle (di minore dimensione e non indicate negli elaborati strutturali) da realizzarsi sui solai di piano e sulle pareti in c.a., predisponendo, all'atto dei getti, idonee opere morte o successivamente ai getti tramite strumenti di perforazione, in corrispondenza con i punti di attraversamento dei condotti impiantistici.

L'Appaltatore, in tutti i punti di attraversamento impiantistico delle pareti, dotate di caratteristiche di resistenza al fuoco, provvederà al ripristino delle caratteristiche REI mediante la posa di materiali dotati delle necessarie caratteristiche.

La caratteristica di resistenza al fuoco dovrà essere garantita anche in corrispondenza delle asolature formate sulle pareti in cartongesso, dotate di caratteristica REI, conseguenti alla posa delle scatole e di ogni terminale impiantistico, tramite il rinzafo delle suddette scatole o terminali con materiali dotati di idonea caratteristica REI certificabile.

L'esatta posizione e tipologia delle compartimentazioni è indicata negli elaborati architettonici

e) varie

- le spese di trasporto, viaggi, vitto ed alloggio per il personale addetto ai lavori;
- tutte le spese relative alle imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti o conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti con esclusione dell'IVA che resta a carico della Committente.

Art. 8 – DISEGNI DI MONTAGGIO

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio di ogni lavorazione, tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni delle centrali tecnologiche, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento. Il tutto in adeguata scala da concordare con la D.L.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali, ecc. e delle apparecchiature elettriche; a tale scopo dovrà coordinarsi con l'impresa degli impianti elettrici in modo da presentare elaborati completi e che non diano adito a contestazioni di nessun genere durante il corso dei lavori.

I disegni, come pure i tabulati, dovranno riportare il tipo e le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla Committente e dalla D.L.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né la Committente né la D.L., sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta comunque a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla Committente di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre, dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Art. 9 - DOCUMENTAZIONE FINALE

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, oltre a quanto indicato nello schema di contratto, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue: consegnare alla S.A. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui agli art. precedenti.

Consegnare alla S.A. tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, etc.), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.

Redigere i disegni finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.

Fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i documenti illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

Art. 10 - ACCORGIMENTI PARTICOLARI

Le tubazioni della rete dell'acqua calda dovranno essere montate in maniera tale da permetterne la libera dilatazione.

Tutte le tubazioni dovranno avere la possibilità di essere scaricate nei punti più bassi mediante scarichi convogliati che saranno collegati con la rete dei pluviali od altra purché non comunicante con la rete di fognatura.

Le tubazioni in polietilene saranno utilizzate per la formazione di tutti gli scarichi verticali ed orizzontali degli impianti igienico-sanitari e per le colonne di aerazione principale.

Le giunzioni dei tubi in PE saranno eseguite con saldatura a piastra e con manicotti a saldatura elettrica e dovranno essere eseguite in modo da evitare che all'interno della tubazione si creino ostacoli tali da impedire il buon deflusso delle acque di scarico.

I raccordi saranno del tipo rinforzato costruiti senza bicchiere.

I corpi scaldanti previsti saranno del tipo prescritto dall'Elenco Prezzi Unitari e di diverse dimensioni e composizione come risulta evidente dagli elaborati grafici allegati.

L'impianto elettrico a servizio degli impianti tecnologici dovrà essere realizzato in piena conformità con la normativa vigente ed in particolare con quanto prescritto dalle norme CEI.

Per indicazioni più specifiche del caso si fa riferimento a quanto prescritto dal Capitolato Speciale d'Appalto "Impianti Elettrici".

Tutte le macchine, le pompe, le tubazioni, i canali, le strutture metalliche, gli apparecchi sanitari ecc. dovranno essere messi a terra, onde stabilire una situazione di equipotenzialità delle diverse superfici.

Art. 11 - MODI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta assuntrice da parte sua, durante l'esecuzione degli impianti non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione della Direzione Lavori, ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo della Ditta stessa che deve rimuovere e demolire le opere eseguite qualora la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile, non creda di accettare; ed in caso di accettazione, la Ditta, senza alcun aumento, è obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie complementari che le siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

Art. 12 - IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI E DELLE RETI

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le serrande e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo, dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni.

Anche le tubazioni dovranno essere contrassegnate con l'indicazione del tipo di fluido e del verso di percorrenza.

Il numero di contrassegni dovrà essere tale da permettere una facile identificazione delle condutture.

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti o fascette.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice né targhette adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda, controllo, regolatore di portata.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegata alla monografia degli impianti.

Art. 13 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

Le verifiche e le prove indicate ai punti che seguono saranno eseguite dal Direttore dei Lavori che ne redige regolare verbale; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata al positivo esito delle sottoelencate verifiche e prove.

Quanto sottoindicato, dovrà essere eseguito quando le tubazioni ed i canali sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni ecc...

In caso contrario la ditta appaltatrice è tenuta al ristabilimento delle condizioni richieste per l'esecuzione delle verifiche e delle prove nonché al successivo ripristino senza che per questo essa possa richiedere indennizzi o sovrapprezzi di sorta.

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, sia quantitativamente, sia qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- b) prova idraulica a freddo, se possibile durante la realizzazione dell'impianto, in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alla seguente lettera c);
- c) prova preliminare di circolazione di tenuta e di dilatazione, con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera b).

PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari a 3 Kg/cm² superiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 bar.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti.

Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto. La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE CONNESSIONI SUPERFICIALI SONDE GEOTERMICHE

Una volta completate le connessioni superficiali tra le sonde geotermiche ed il collettore geotermico, secondo le specifiche di progetto, si provvederà ad una prova di tenuta prima del rinterro degli scavi.

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari a 3 Kg/cm² superiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 bar.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito nel circuito.

Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto. La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

VERIFICA EQUILIBRATURA IMPIANTI IDRAULICI

Si dovrà effettuare la taratura e la equilibratura degli impianti idraulici agendo sugli appositi organi: detentori, valvole di taratura, ecc...

VERIFICA TARATURA REGOLAZIONI

Si dovrà effettuare la taratura di tutte le regolazioni (elettroniche ed elettromeccaniche, pneumatiche, a microprocessore, ecc....) secondo quanto previsto dai criteri tecnici adottati nella elaborazione del progetto esecutivo.

MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE

È a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarli perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinati.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo la Ditta installatrice unica responsabile di fronte al Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Per la descrizione dettagliata dei sistemi e della logica della regolazione adottata, si rimanda alle apposite tavole e/o tabelle di progetto.

Si precisa che le indicazioni e gli schemi funzionali ivi riportati possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, giustappunto perché si tratta di schemi funzionali e non costruttivi.

È però ben chiaro che la Ditta, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

VERIFICA CERTIFICATI OMOLOGAZIONE E COLLAUDO

Si dovrà verificare che tutte le apparecchiature, gli organi, gli accessori, ecc., soggetti ad omologazioni od a collaudi siano stati forniti comprensivi dei relativi certificati rilasciati da enti o laboratori autorizzati secondo le vigenti normative e dei quali la Ditta assuntrice avrà provveduto a fornire duplicati alla Direzione Lavori.

È fatto salvo, anche se qui non espressamente citato, il rispetto di ogni normativa in modo da dare gli impianti perfettamente funzionanti e conformi alle Leggi vigenti.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta assuntrice e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, emette il verbale di ultimazione dei 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.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta assuntrice rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo fino al termine del periodo di garanzia.

Art. 14 – NORME DI MISURAZIONE E COMPUTAZIONE

In linea generale le quantità delle voci d'opera saranno misurate con riferimento alle unità di misura esplicitate nell'allegato Elenco Descrittivo delle Opere.

Nella presente si esplicitano i seguenti casi particolari:

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

Tubazioni in tecnopolimeri (misurazione in metri)

Si comprendono le tubazioni in PVC, polietilene e materiali "plastici" analoghi.

La misurazione sarà a metro lineare, presa sull'asse della tubazione.

Il costo dei pezzi speciali, sfridi, staffaggio, ispezioni, materiali di consumo e quant'altro necessario si intende compreso nel prezzo unitario.

Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione, né del prezzo, né della quantità.

Coibentazioni (misurazione in m)

Per tubazioni la valutazione verrà effettuata a metro lineare, presa sull'asse della tubazione.

La misurazione vale per qualsiasi materiale e qualsiasi spessore.

Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali (curve, T, ecc.) materiali accessori, la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Per le coibentazioni su circuiti di acqua refrigerata l'eventuale barriera vapore è compresa nel prezzo dell'isolamento.

Apparecchiature di regolazione (misurazione a numero)

Per il sistema di regolazione saranno riconosciuti i prezzi unitari di contratto per ognuna delle apparecchiature ed accessori installati.

Ogni apparecchiatura dovrà essere data perfettamente funzionante, comprensiva di allacciamenti alle morsettiere, alle linee elettriche predisposte ed alle linee pneumatiche.

I regolatori dovranno essere installati all'interno di quadri in carpenteria metallica autonomi compensati a parte.

Valvole ed accessori (misurazione a numero)

Sarà corrisposto il prezzo unitario per ogni tipologia di valvola, collettori di distribuzione ed accessori vari di impianto.

Ogni componente sarà corredato di accessori e parti di completamento, come da specifiche di capitolato ed elaborati progettuali, compensati e compresi nel prezzo del componente stesso per darlo in opera funzionante ed a regola d'arte.

Art. 15 - ASSISTENZA MURARIA AGLI IMPIANTI

Per tutte le lavorazioni oggetto d'Appalto dovranno essere previste e comprese tutte le opere di assistenza muraria necessarie per la posa degli impianti, comprensive di tracce, fori, richiuse e ripristini.

Si specifica inoltre che i fori passanti per le tubazioni, ed in particolare quelli nei solai per le reti di scarico, saranno fatti in opera, per ogni tubo, onde semplificare le successive opere di tamponamento e rettifica dei fori.

Art. 16 - SANIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI

La Ditta esecutrice delle opere dovrà rilasciare a fine lavori un certificato di idoneità degli impianti e delle reti per l'uso preposto ed in particolare dovrà prevedere:

- il lavaggio delle condotte idriche per rimuovere eventuali residui di lavorazione
- la sanificazione e disinfezione delle reti idriche di acqua potabile destinate al consumo con prelievo di campioni ed analisi di potabilità nei punti estremi delle reti (almeno n. 1 campione ogni colonna principale)
- la pulizia e disinfezione di apparecchiature e terminali, ad avvenuta installazione, prima della consegna dei lavori

Tutto quanto sopra compreso nel prezzo dei materiali e delle opere.

PARTE SECONDA – SPECIFICHE DELLE LAVORAZIONI

Art. 17 - ACCORGIMENTI E PROVVEDIMENTI PER PREVENZIONE DI INFEZIONI

Nella realizzazione degli impianti descritti nel presente documento, l'Impresa dovrà ottemperare alle sottocitate prescrizioni particolari atte a preservare le dotazioni installate dal rischio di infezioni microbiche ed inquinanti vari.

Gli accorgimenti da adottare saranno compresi nel prezzo anche se non completamente indicati ed evidenziati negli elaborati grafici di progetto.

17.1 - PROVVEDIMENTI GENERALI DI INSTALLAZIONE

Si sottintendono gli accorgimenti da mettere in atto per garantire:

- accessibilità ed ispezionabili di apparecchiature e reti. Ciò è necessario sia per la manutenzione ordinaria e straordinaria che per verifiche sanitarie ed interventi di disinfezione. Saranno interessate, a titolo esemplificativo, tutte le apparecchiature di centrale, i terminali quali le apparecchiature sanitarie, le cassette di scarico, le reti di scarico che dovranno essere provviste di tappi ed elementi di ispezione.
- Possibilità di prelevare campioni per controllo e verifiche periodiche. Saranno necessari rubinetti di campionamento in dotazione ad apparecchiature, serbatoi di accumulo e simili.
- Pulibilità, disinfezione e sanificazione dei componenti. Lo scopo si raggiunge con i provvedimenti sopradescritti.

17.2 - PROVVEDIMENTI PARTICOLARI DI PROGETTO

Si sottintendono gli accorgimenti già previsti in progetto per l'espletamento di procedure generali e specifiche.

17.3 - PROCEDURE DI CONSERVAZIONE

Comprendono i provvedimenti e gli adempimenti da adottare per mantenere l'asetticità degli impianti e delle attrezzature dopo la loro consegna in condizioni di idoneità (vedi sanificazione degli impianti).

Questi, ovviamente, competono all'Utente che dovrà dotarsi di opportuni protocolli e procedure di controllo, prevenzione e verifica e dei mezzi di intervento.

Vengono qui riportati esclusivamente a titolo esemplificativo gli interventi prevalenti affinché l'Impresa predisponga gli impianti di conseguenza e se necessario:

- Pulizia mediante detergenti e disinfettanti delle apparecchiature sanitarie e, indirettamente, di sifoni e reti di scarico. Le superfici dovranno essere resistenti ai prodotti di uso corrente.
- Sterilizzazione di filtri battericidi.
- Verifica di idoneità degli accumuli idrici per uso antincendio ed irrigazione.
- Disinfezione delle apparecchiature di trattamento acqua quali addolcitore, pompe dosatrici, filtri, serbatoi e simili.
- Verifica eventuale di potabilità dell'acqua fredda di consumo che, si ricorda, è ad alimentazione diretta dalla rete pubblica.

Art. 18 - PROTEZIONI TERMICHE

A) L'isolamento delle tubazioni convoglianti vapore o fluidi con temperatura superiore a 95°C verrà effettuato con fibre minerali aventi caratteristica di massa volumica non inferiore a 45 Kg/mc e caratteristica di conducibilità termica, non superiore a 0,041 W/MK rivestita esternamente con lamierino di alluminio.

Gli spessori dei coibenti saranno scelti in funzione del diametro del tubo da isolare:

Diametro esterno del tubo	Spessore in mm
> 220	80
168	60
140	60
114	60
89	50
76	50
60	50
48	40
< 48	30

B) Tubazioni acqua fredda e refrigerata:

Tutte le tubazioni fredde dovranno essere protette con "barriere al vapore", anche con l'adozione di pezzi speciali in corrispondenza di valvole, flange, etc.

La coibentazione delle tubazioni verrà realizzata con guaine in materiale del tipo a cellule chiuse e/o con cospelle di polistirolo a secondo delle indicazioni di progetto.

Le cospelle di polistirolo avranno caratteristiche di massa volumica non inferiore a 30 Kg/mc e conducibilità termica non superiore a 0,041 W/m K.

Lo spessore delle cospelle sarà scelto in funzione del diametro esterno della tubazione:

Spessore in mm.	diametro est. tubo in mm.
30	fino a 114
40	139
50	da 168 a 220
60	oltre 220

La guaina di elastomero sarà con barriera al vapore integrata, reazione al fuoco in classe 1, conducibilità termica non superiore a 0,041 W/m K.

Questo isolamento è ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro poste sottotraccia o sottopavimento (per gli spessori vedasi par D). C) Tubazione acqua calda:

I materiali da impiegare potranno essere:

- cospelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conducibilità termica non superiore a 0,041 W/m K, poste in opera avvolte con carta cannettata o cartone ondulato e filo di ferro a rete zincata;
- guaina di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conducibilità termica non superiore a 0,041 W/m K.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo questo ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti.

Gli spessori dovranno essere conformi a quanto specificato nel regolamento di attuazione della legge n. 10.

D) Tubazioni percorse da fluidi a doppia temperatura caldi/freddi con commutazione di esercizio:

saranno coibentate con guaina di elastomero a contatto con la tubazione fino allo spessore massimo di 19 mm con sovrapposta coppella di isolante fino al raggiungimento dei seguenti spessori: tubazioni ubicate in centrale, cavedi, cunicoli, locali non climatizzati:

- | | |
|--|--------------|
| - per tubazioni con diam. fino a 1" | spess. 30 mm |
| - per tubazioni con diam. da 1" 1/4 fino ad 1" 12" | spess. 40 mm |
| - per tubazioni con diam. da 2" a 3" | spess. 50 mm |

Tubazioni ubicate all'interno di locali riscaldati e condizionati, controsoffitti, sottopavimento:

coibentazione con guaina di elastomero di spessore a norma di legge 10, con coefficiente 0,3 – 0,5 salvo diversamente specificato negli elaborati di progetto.

E) Rete acqua fredda sanitaria

L'isolamento, antistillicidio, dovrà essere realizzato con guaina di spessore minimo 9 mm. Se le tubazioni corrono all'esterno, o per spessori maggiori, si adotteranno coppelle di polistirolo fino allo spessore massimo di 30 mm con barriera vapore (vedi reti acqua refrigerata).

F) Isolamento canali

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolato o negli altri elaborati di progetto) i canali di mandata dell'aria (compresi i plenum), non saranno isolati i canali di ripresa installati entro i locali, ma solo quelli con percorso all'esterno a monte di eventuali recuperatori di calore.

A seconda di quanto prescritto negli altri elaborati di progetto e/o in altre sezioni del presente capitolato, verranno usati i seguenti tipi di isolamenti sul lato esterno delle condotte:

- Tubi flessibili leggeri antibatterici in resine poliolefiniche e spirale in filo di acciaio con rivestimento termoisolante in fibra di poliestere dello spessore di 25mm.
- Lastra di polietilene espanso a cellule chiuse con reazione al fuoco in classe 1. La lastra sarà completamente incollata alle lamiere e bloccata alle lamiere lungo tutte le ribordature di quest'ultime.

Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunto in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.

Lastra in neoprene espanso, a cellule chiuse, con reazione al fuoco in classe 1, posta in opera con le stesse modalità del punto precedente.

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature quali termometri, sonde ecc., installate sui condotti stessi, i fori per l'inserimento dei tubi di pitot dovranno avere una adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico, ed un adeguato diametro per poter inserire il tubo di pitot stesso.

G) Isolamento accessori

Le saracinesche, le valvole, i filtri e tutti gli accessori a servizio delle reti acqua refrigerata devono essere isolate con spessore dell'isolamento non inferiore a quello dei tubi ad esse collegate, e con materiale coibente omogeneo a quello adoperato per l'isolamento delle tubazioni ad esse collegate.

18.1 – ISOLAMENTO VALVOLE, ECC.

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati corpi pompa, valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive (ove possibile).

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, ecc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

FINITURA ISOLAMENTO IN FOGLI DI PVC

Rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguento (tipo sitafol o isogenopak o simile).

Sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.

FINITURA ISOLAMENTO IN LAMIERINO D'ALLUMINIO

La finitura in gusci di alluminio spess. 6/10 mm sarà, ove richiesto, sia per tubazioni, serbatoi e per canalizzazioni.

Il lamierino di alluminio, eseguito per le tubazioni, sarà a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, ecc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, ecc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

La finitura in alluminio per i fondi sferici dei serbatoi dovrà essere effettuata a spicchi e non in un unico pezzo tipo cappello cinese.

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

Per le finiture di tubazioni, serbatoi ecc. correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua.

La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

FINITURA ISOLAMENTO PER POMPE, VALVOLE, ECC. IN ALLUMINIO

Per le apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, pompe, filtri ecc. si dovrà installare una scatola di alluminio incernierata e con chiusure a leva, facilmente smontabile senza danneggiare la parte rimanente della coibentazione.

Le cerniere e la chiusura dovranno essere in materiale anticorrosivo.

La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

Art. 19 - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

19.1 – SONDE GEOTERMICHE

COMPOSIZIONE SERBATOIO GEOTERMICO

Impianto di scambio termico con il terreno composto da n° 6 sonde geotermiche ad una profondità variabile di 130 metri, complete di:

- Fornitura e posa in opera di scambiatore di calore PE100 HD PN16 4x Ø 32/2,9 mm;
- Testa/e di raccordo fondo foro ad "U" presaldata e testata a 25 bar;
- Tubo iniezione DE 25/2,3 mm;
- Fissaggi delle tubazioni in foro;
- Coibentazione sonde con miscela CMT – Bentonitica con sabbia quarzifera e eventuale additivazione materiale per consentire la diminuzione della resistenza termica delle sonde;

MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEL SERBATOIO GEOTERMICO

- Trasporto dei macchinari ed attrezzature in cantiere con mezzi di trasporto adeguati ad ogni situazione, compresi eventuali permessi di transito e/o scarico;
- Scarico macchinari e attrezzature, compreso appostamento fino al punto di intervento con mezzi propri, salvo in casi particolari l'utilizzo di gru, muletti, ecc. messi a disposizione nei cantieri ove siano presenti;
- Perforazione con tecnica ad aria compressa o tecnica a circolazione d'acqua;
- I diametri di perforazione sono da 127 mm a 152 mm a foro libero. Incamiciatura della perforazione in situazione di terreno franoso tramite tubi in acciaio, rimossi dopo l'inserimento della sonda geotermica.
- L'utilizzo di fluidi di perforazione non dovrà indurre alcune conseguenze negative per il sottosuolo e per l'acqua di falda;
- Nel corso della perforazione prevedere le adeguate misure tecniche al fine di evitare qualsiasi conseguenza negativa per il suolo, sottosuolo e falda; in particolare dovranno essere evitate perdite di olio dalla macchina perforatrice, o di prodotti specifici per la perforazione (ad es. carburanti, lubrificanti, additivi,..) e non dovranno essere utilizzati additivi per i fluidi della perforazione che non siano completamente biodegradabili. Nel caso si necessita, per conformazione geologica del terreno, di prodotti bentonitici o altri tipi di additivi, l'impresa subappaltatrice si doterà del sistema di riciclaggio materiale;
- Qual ora si rendesse necessario, per la prima perforazione prelevare campioni rappresentativi del terreno di risulta ogni 6 metri e ad ogni cambiamento di formazione, e conservarli in contenitori idonei contrassegnati in modo univoco per un minimo di 60 giorni dalla fine dei lavori per eventuali verifiche;
- Infiltrazioni di acque superficiali andranno impedito tramite una idonea strutturazione della zona attorno al foro di perforazione;
- La posizione della perforazione dovrà essere garantita per quanto riguarda eventuali sottoservizi interrati;
 - Inserimento sonda geotermica verticale ad ottima regola d'arte, per ottenere la massima diminuzione della resistenza termica;
- Le sonde geotermiche verticali possono essere corredate, oltre che di contrappeso, distanziatori e centralizzatori ogni 2 metri, anche di campana d'acciaio di protezione e contenimento del piede fondo foro; al fine di sfavorire la grande azione di abrasività da parte dei sedimenti attraversati;
- Durante la posa in opera delle sonde procedere in modo da garantire una impermeabilizzazione ottimale, duratura e chimicamente e fisicamente stabile nel tempo, iniettando una sospensione di cementazione a partire dal fondo foro sino al piano campagna;
- La prova di tenuta dovrà essere eseguita a cementazione ultimata, con acqua o con aria, come segue: Prova di tenuta della sonda geotermica eseguita esclusivamente con aria (pressione di prova: minimo 10 bar; durata: minimo 1 ora; diminuzione di pressione tollerata 0,2 bar; al raggiungimento della profondità di 80 metri deve essere aumentata la pressione di 0,1 bar per ogni ulteriore metro di profondità). Prova di

tenuta della sonda geotermica ricolmata interamente con acqua (pressione di prova una volta stabilizzata: minimo 6 bar; durata: minimo 4 ore; diminuzione di pressione tollerata 0,6 bar).

- Qualora un test di tenuta dovesse dare esito negativo la sonda difettosa dovrà essere ricolmata definitivamente con sospensione di cementazione;
- Le prove di tenuta saranno riportate nell'apposito protocollo;
- Dopo la prova di tenuta ogni singola sonda geotermica verrà messa in sicurezza con utilizzo di tappi a pressione e nastro adesivo di sicurezza per impianti con realizzazione delle connessioni superficiali entro un mese dal completamento del serbatoio geotermico; con appositi tappi saldati o filettati per tempi superiori;
- Supervisione geologica costante in corso d'opera.

19.2 – POMPA DI CALORE

Pompa di calore polivalente full inverter condensata ad acqua che utilizzando come sorgente acqua di falda o un impianto di geoscambio a circuito chiuso permettendo alternativamente di riscaldare o raffreddare l'intero edificio e di produrre acqua calda sanitaria in modo totalmente autonomo, in priorità o in recupero totale in regime di raffreddamento.

LIMITI DI FUNZIONAMENTO

Modalità raffreddamento

Temperatura acqua lato sorgente: +10°C; +45°C

Temperatura acqua lato utenza: -5°C; +20°C

Modalità riscaldamento e ACS

Temperatura acqua lato sorgente: -10°C (-15°C per GSP 012); +25°C

Temperatura acqua lato utenza: +30°C; +55°C

Tali valori possono subire limitazioni in funzione delle condizioni di lavoro.

NORMATIVA

L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- 2014/68/UE (*Direttiva Attrezzature a Pressione PED*);
- EN 378-2:2017 (*Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ambientali- Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione*);
- 2006/42/CE (*Direttiva Macchine*);
- 2014/30/UE (*Compatibilità Elettromagnetica*);
- 2014/35/UE (LVD) (*Direttiva Bassa Tensione*);
- EN 13136:2014 (*Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo*);
- EN 60204:2016 (*Sicurezza delle macchine - Equipaggiamento elettrico delle macchine*).

COMPONENTI PRINCIPALI

STRUTTURA

Pannellatura perimetrale in lamiera zincata verniciata a polveri epossipoliestere polimerizzate in forno a 180°C e cover frontale inglobante anche il Display, su due livelli, basic (LCD) e Graphic Touch Screen. L'unità è completamente pannellata, ma accessibile su 3 lati con pannelli facilmente rimovibili per semplificare al massimo tutte le operazioni di manutenzione e/o controllo; tutta la manutenzione ordinaria è realizzabile dal fronte della macchina.

Il compressore è alloggiato all'interno di un box fonoassorbente all'interno dell'unità.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Il circuito frigorifero è realizzato interamente in Azienda impiegando esclusivamente operatori qualificati ai sensi della Direttiva Attrezzature a Pressione PED 2014/68/UE per tutte le operazioni di brasatura.

I componenti principali del circuito frigorifero sono i seguenti.

- Compressori Scroll o Twin-rotary a velocità variabile con tecnologia dei motori BLDC, progettati per funzionare con R410A.
- Scambiatori a piastre in acciaio inox austenitico AISI 316.
- Evaporatore allagato.
- Filtro deidratatore a setaccio molecolare.
- Spia di flusso con indicatore di umidità.
- Valvola elettrica a controllo elettronico.
- Ricevitore di liquido marcato ai sensi della Direttiva Attrezzature a Pressione PED 2014/68/UE
- Pressostati alta e bassa pressione.
- Valvole Schrader per controllo e/o manutenzione.

CIRCUITO IDRAULICO

Le unità presentano un doppio circuito idraulico, con circuiti indipendenti tra loro.

Versione per impianti a 2 tubi (GSP M): l'unità presenta un ramo idraulico reversibile caldo/freddo e un ramo dedicato alla produzione di acqua calda sanitaria. Può produrre solo acqua calda sanitaria, acqua calda e acqua per il raffreddamento dell'ambiente in regime estivo, acqua calda sanitaria in alternativa acqua calda per il riscaldamento dell'ambiente in regime invernale.

Le pompe installate nelle unità sono del tipo a rotore bagnato con motore sincrono EC ad alta efficienza. Sono regolate elettronicamente e di classe energetica A. Il corpo della pompa è in ghisa grigia rivestito in cataforesi KTL, quale ottimale protezione contro la corrosione. Grazie a un comando integrato la pompa lato impianto e lato ACS sono gestite direttamente dalla macchina. In sostituzione alla pompa a velocità variabile è possibile scegliere tra una valvola modulante a 2 vie e una valvola modulante a 3 vie.

In entrambi i casi le valvole adattano la portata d'acqua dello scambiatore in base al regime del compressore, determinato dal fabbisogno dell'impianto di climatizzazione.

a. Valvola 2 vie modulante: la valvola, posta a valle dello scambiatore di calore modula la portata che lo attraversa in funzione del salto termico rilevato dal controllo di bordo. La portata restituita all'uscita sarà quindi variabile; per garantire stabilità di portata e quindi di regolazione raccomandiamo l'installazione di pompe elettroniche e/o equalizzatori di pressione sull'ingresso delle macchine nel caso d'installazione su circuiti soggetti a sbalzi di pressione, ad esempio due macchine con valvole modulanti in parallelo servite dalla stessa pompa a portata costante.

b. Valvola 3 vie modulante: la valvola, posta a valle dello scambiatore, ha lo stesso effetto del caso precedente ma restituisce all'impianto l'intera portata.

COMPRESSORI

I compressori ermetici Scroll a spirale orbitante o Twin-Rotary sono completi di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro le temperature eccessive del gas di mandata. Montati su gommini antivibranti, completi di carica olio ed inseriti in un vano dedicato Hibox insonorizzato con materiale fonoassorbente con piedini antivibranti dedicati. Inoltre, sono completi di riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico per prevenire la diluizione dell'olio da parte del refrigerante, all'arresto del compressore. Il motore dei compressori è del tipo sincrono a magneti permanenti, senza spazzole, pilotati da un driver ad onda trapezoidale. Si tratta della tecnologia BLDC "Brushless Direct Current").

L'inverter, necessario in questo tipo di motori, dopo l'avviamento modula in tempo reale la performance del motore alle necessità dell'applicazione, erogando solo la reale potenza richiesta.

L'utilizzo di questo tipo di compressori, in aggiunta ad altri componenti come le valvole di espansione elettriche a controllo elettronico, rende molto efficace il funzionamento del circuito frigorifero, soprattutto ai

carichi parziali. Questo si traduce in una riduzione del consumo di energia del compressore e quindi dell'intero sistema.

SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE

Scambiatore a piastre saldobrasate realizzate in acciaio inox austenitico AISI 316 con connessioni in AISI 316L, caratterizzato da un ridotto tenore di carbonio per facilitare le operazioni di brasatura.

VALVOLA DI LAMINAZIONE ELETTRICA A CONTROLLO ELETTRONICO

Tale dispositivo ha la capacità, se correttamente parametrizzato e ben gestito dal software, di rendere molto efficace il funzionamento del circuito frigorifero, con l'effetto finale di diminuire la potenza assorbita dal sistema. L'otturatore, nella parte centrale della valvola, scorre in senso verticale con ampia escursione per permettere un'ampia variazione dell'apertura dell'orifizio di passaggio del fluido.

L'utilizzo di questa valvola rende possibile una riduzione del consumo di energia del compressore quando le condizioni al contorno permettono di portare la differenza di pressione tra evaporatore e condensatore al di sotto dei 5 bar, valori a cui i tradizionali organi di laminazione non garantiscono le stesse prestazioni.

EVAPORATORE ALLAGATO

Le unità possono adottare come optional un evaporatore allagato. Il sistema prevede uno speciale rigeneratore a valle dell'evaporatore che riceve sia la miscela bifase in uscita dall'evaporatore che il condensato in uscita dal condensatore. Attraverso lo scambio termico tra le due sezioni la fase di surriscaldamento del refrigerante viene eliminata dall'evaporatore e portata all'esterno e il liquido prima dell'organo di laminazione viene sottoraffreddato.

All'interno dell'evaporatore i coefficienti di scambio termico lato fluido frigorifero rimangono elevati in quanto l'allagamento garantisce che non si abbiano zone con vapore surriscaldato caratterizzate da coefficienti convettivi inferiori rispetto alle zone che lavorano con miscela bifase e salto termico inferiore.

La distribuzione uniforme del refrigerante nei canali all'ingresso dell'evaporatore è favorita inoltre dalle caratteristiche della miscela in ingresso grazie alla presenza di liquido e non di miscela bifase.

I vantaggi che si hanno, rispetto a uno scambiatore ad espansione secca, sono quindi:

- Miglior scambio termico lato fluido frigorifero nell'evaporatore grazie all'assenza di vapore surriscaldato;
- Alimentazione più uniforme dei canali dell'evaporatore;
- Riduzione della differenza di temperatura tra frigorifero e fluido da raffreddare che consente temperature di evaporazione superiori e quindi aumento del COP del ciclo frigorifero e/o possibilità di produrre fluido a T inferiore a parità di T di evaporazione.

In termini pratici, l'evaporatore allagato permette di minimizzare il campo sonde riducendolo fino al 30%, con conseguente risparmio nei costi di investimento dell'impianto e permette inoltre di ridurre le applicazioni che richiedono l'utilizzo di glicole all'interno delle sonde geotermiche, riducendo i costi di esercizio dell'impianto fino al 12%.

QUADRO ELETTRICO

Quadro elettrico in esecuzione secondo la norma EN60204-1.

I fili sono numerati secondo lo schema elettrico e colorati secondo la norma per una più semplice manutenzione e ricerca dei guasti.

I componenti elettrici sono etichettati secondo schema elettrico. Etichetta riportata anche sulla piastra di fondo per agevolare la manutenzione.

Tutto il circuito ausiliario e di comando è alimentato tramite trasformatore di isolamento a bassa tensione per aumentare il grado di sicurezza.

Alimentazione standard 230V 2~ 50Hz+N o 400V 3~ 50Hz+N.

Tutti i carichi di potenza sono protetti termicamente e dal corto circuito con fusibili o interruttori automatici (optional).

Tutti i componenti del quadro e di distribuzione hanno grado di protezione IP2x in tutte le direzioni per una protezione dai contatti diretti accidentali.

Interfaccia hard-wired verso il BMS riportata su morsettiera numerata con le seguenti funzionalità standard:

- ingressi digitali:
 - on-off remoto
 - selezione setpoint secondario
 - selezione della modalità estate/inverno (pompe di calore e macchine polivalenti)
 - allarme esterno grave per arresto di emergenza
 - limitazione della capacità frigo e della velocità massima dei ventilatori per la riduzione della rumorosità (opzionale)
 - selezione della modalità fotovoltaico (ove prevista)
 - abilitazione delle singole utenze nelle unità polivalenti
- ingressi analogici
 - variazione remota del setpoint tramite segnale 4-20mA o 0-mA o 0-10V o 0-5V (configurabile)
 - richiesta capacità frigo da controllore esterno tramite segnale 4-20mA o 0-mA o 0-10V o 0-5V (configurabile)
- uscite digitali:
 - allarme generale
 - stato dei compressori
 - comando di pompe utenza e/o dissipazione esterne
 - comando di valvole acqua esterne per il sezionamento idraulico nelle installazioni con più macchine in parallelo lato utenza e/o dissipazione anticipato rispetto all'avvio delle pompe e dei compressori
 - uscite di allarme liberamente programmabili per la segnalazione di: gruppo specifico di allarmi, presenza di allarmi che necessitano di reset manuale, presenza di allarmi totali/parziali, presenza di allarmi gravi, non gravi o warning
- uscite analogiche:
 - segnale 0-10V per pompe o valvole modulanti per il controllo delta T costante o temperatura di uscita costante sull'utenza
 - segnale 0-10V per pompe e/o valvole modulanti per il controllo della dissipazione con possibilità di controllo in sequenza di valvola e pompa per un controllo ottimale dell'acqua lato sorgente

Tutte le uscite digitali sono contatti puliti liberi da tensione, gli ingressi digitali sono in bassa tensione (24V).
 Interfaccia di comunicazione optoisolata verso BMS con i seguenti protocolli

- Modbus RTU su RS485
- Modbus IP su Ethernet
- Bacnet IP su Ethernet
- Bacnet MS-TP su RS485
- Konnex
- LonWorks
- Interfaccia WEB TCP/IP V4 e V6 e SNMP

Relè di monitoraggio alimentazione con controllo:

Corretta sequenza fasi

- Mancanza di una o più fasi
- Massima/minima tensione (optional)
- Sbilanciamento delle fasi

SISTEMA DI CONTROLLO

Visualizzazione e regolazione di tutte le grandezze operative generali, a livello di circuito e di singolo compressore e di ogni dispositivo controllato (valvole, pompe, ventilatori, inverter compressori, ecc...).

Mappatura dell'IO configurabile per l'adattamento alla macchina specifica.

4 livelli di accesso info/utente/manutentore/costruttore protetti con password specifiche.

Interfaccia multilingua.

Ove previsto, gestione del recupero di calore parziale o totale con gestione della chiamata con ingresso digitale o sonda serbatoio e pompa e valvola modulante per il controllo della temperatura di mandata o l'avvio a bassa temperatura.

Unico software per tutte le macchine e compressori per ottenere una uniformità di interfaccia/gestione e funzioni e agevolare l'utente finale e il service.

Controllo della temperatura di ingresso o uscita con regolazione P,PI, PID e zona neutra.

Storici allarmi fino a 100 record con salvataggio delle condizioni al contorno per ciascun allarme.

Gestione fasce orarie liberamente configurabili per ciascun giorno della settimana.

Possibilità di personalizzazione e costruzione a runtime di logiche di controllo non previste per adattare il software ad esigenze specifiche dell'impianto.

Integrazione misuratore di energia elettrica e termica per il calcolo del COP (optional).
Scheda orologio integrata con batteria di backup.

FUNZIONALITA' IMPIANTISTICHE

Possibilità di controllo di 4 zone miscelate a punto fisso tramite comando 0-10 V (ad esempio valvole miscelatrici di zona)

Possibilità di controllo generatore ausiliario (ad esempio caldaia o termocamino) in back up, in integrazione o con logica convenienza energetica

Possibilità di gestione dell'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta in esubero dal fotovoltaico.

Possibilità di gestione di un generatore ausiliario per la gestione dei cicli antilegionella.

Possibilità di telegestione e telecontrollo da qualsiasi dispositivo mobile (smartphone, tablet, laptop) con interfaccia web.

Opzioni selezionate:

- Alimentazione elettrica
- Standard/Custom Standard
- Alimentazione elettrica 400/3/50 + N + inverter + Compressore BLDC
- Pompa acqua lato utenza
- Pompa acqua lato utenza pompa singola modulante bassa prevalenza
- Pompa acqua lato sorgente pompa singola modulante bassa prevalenza
- Pompa acqua lato recupero pompa singola modulante bassa prevalenza
- Comunicazione remota assente
- Isolamento delle vibrazioni Antivibranti in gomma alla base dell'unità
- Imballo standard
- Controllo remoto assente
- Approccio termico lato acqua sorgente standard
- Approccio termico lato acqua utenza standard
- Kit Natural Cooling assente
- Sonda a corredo per pozzetto su serbatoio utenza
- Sonda temperatura esterna per compensazione set-point

CARATTERISTICHE DI PROGETTO

Condizioni

Raffreddamento

Temperatura Acqua In/Out Lato Utenza	°C	12 / 7
Percentuale Glicole	%	0
Temperatura Acqua In/Out Lato Sorgente	°C	30 / 35
Percentuale Glicole	%	0

Riscaldamento

Temperatura Acqua In/Out Lato Utenza	°C	40 / 45
Percentuale Glicole	%	0
Temperatura Acqua In/Out Lato Sorgente	°C	10 / 7
Percentuale Glicole	%	0

Raffrescamento + ACS

Temperatura Acqua In/Out Lato Utenza	°C	12/7
Percentuale Glicole	%	0
Temperatura Acqua In/Out ACS	°C	50/55
Percentuale Glicole	%	0

Solo ACS

Temperatura Acqua In/Out Lato Sorgente	°C	10/7
Percentuale Glicole	%	0
Temperatura Acqua In/Out ACS	°C	50/55
Percentuale Glicole	%	0

Prestazioni

Raffreddamento@12/7°C;30/35°C

Potenza Frigorifera	kW	28
Portata Acqua lato utenza	l/h	4815
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	9
Portata Acqua lato sonde	l/h	5738
Perdita di carico Acqua lato sonde	kPa	13
Potenza Assorbita Totale	kW	5.5
Corrente Assorbita Totale	A	8.8
EER		5.13

Raffreddamento@23/18°C;30/35°C

Potenza Frigorifera	kW	39.9
Portata Acqua lato utenza	l/h	6887
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	17
Portata Acqua lato sonde	l/h	7751
Perdita di carico Acqua lato sonde	kPa	22
Potenza Assorbita Totale	kW	5.2
Corrente Assorbita Totale	A	8.3
EER		7.7

Riscaldamento@40/45°C;10/7°C;[100%]

Potenza termica	kW	30.6
Portata Acqua lato utenza	l/h	5311
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	11
Portata Acqua lato sorgente	l/h	6944
Perdita di carico Acqua lato sorgente	kPa	17
Potenza Assorbita Totale	kW	6.8
Corrente Assorbita Totale	A	10.8
COP		4.53

Riscaldamento@30/35°C;10/7°C;[100%]

Potenza termica	kW	32.9
Portata Acqua lato utenza	l/h	5690
Perdita di carico Acqua lato utenza	kPa	12
Portata Acqua lato sorgente	l/h	7941
Perdita di carico Acqua lato sorgente	kPa	22
Potenza Assorbita Totale	kW	5.5
Corrente Assorbita Totale	A	8.8
COP		6.01

19.2 – VENTILCONVETTORI

VENTILCONVETTORI 1 - 2 - 3

Fornitura di unità termoventilante canalizzabile per installazione orizzontale, installabile in controsoffitto, principalmente composta da:

- Struttura portante realizzata in lamiera di acciaio zincata di adeguato spessore, opportunamente coibentata con materiale antirumore/anticondensa, autoestinguente in Classe 1; il materiale isolante è caratterizzato da uno spessore di 10 mm e da una densità di 90 kg/m³.
- L'unità è completa di sistema di raccolta e scarico condensa predisposto sia per installazione orizzontale sia per l'installazione verticale, pannelli di ispezione, predisposizione per l'immissione di aria esterna, asole per il fissaggio rapido e morsettiera di collegamento elettrico fast-on.
- Ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, bilanciati staticamente e dinamicamente ed accoppiati direttamente al motore elettrico; realizzati in alluminio con pale a profilo alare e moduli sfalsati.
- Filtro aria con classe di filtrazione G2 (UYMAF) o G4 (UYMAFO).

La batteria/e di scambio termico ad alta efficienza in tubo di rame ed alette in alluminio bloccate ai tubi mediante espansione meccanica è corredata di collettori in ottone e valvole di sfianto aria. La batteria/e, normalmente montata con attacchi a sinistra, può essere ruotata di 180°, e a seconda del modello scelto:

- Per impianto a 2 tubi a 3 o 4 o 5 ranghi.
- Per impianto a 4 tubi a 3 o 4 o 5 ranghi (batteria principale) e 1 rango batteria aggiuntiva.

Il motore elettrico, alimentato a 230 V, può essere a seconda della versione scelta:

- A 3 velocità montato su supporti antivibranti, completo di condensatore permanentemente inserito e protezione termica degli avvolgimenti.
- BLDC a magneti permanenti montato su supporti antivibranti, completo di protezione termica degli avvolgimenti. L'unità è dotata di scheda inverter di controllo del motore, che può essere separata oppure a bordo del motore stesso, la quale permette un preciso settaggio (mediante microinterruttori) della massima velocità di rotazione del motore (il segnale di controllo ha sempre range 0-10 V) anche nei casi in cui sia necessario limitare la massima velocità di rotazione per contenere i livelli sonori.

Completo di:

- Installazione orizzontale, canalizzabile, aspirazione frontale/posteriore
- Motore ON/OFF a 3 velocità - 230-1-50 (V-ph-Hz)
- Attacchi idraulici batteria principale a sinistra
- Filtro aria assente

VENTILCONVETTORE 4

Fornitura di ventilconvettore a cassetta per installazione in controsoffitto in impianti a 2 tubi costituito essenzialmente da:

Struttura portante in lamiera di acciaio zincato rivestita esternamente ed internamente ad assicurare l'isolamento termico e acustico dell'unità. La struttura alloggia i componenti principali (batteria di scambio termico, gruppo motoventilante e pompa di scarico condensa) ed è predisposta per l'immissione di aria esterna e la distribuzione di aria in un locale attiguo. All'interno della struttura è alloggiata la bacinella di raccolta condensa in polistirene espanso con uscite sagomate per il passaggio dell'aria aspirata e in uscita.

Motore elettrico a 3 velocità direttamente collegato a ventilatore centrifugo a pala rovescia con profilo ottimizzato per la stabilità di funzionamento a tutti i regimi di rotazione.

Batteria di scambio termico in tubo di rame ad alette di alluminio ad alta efficienza bloccate ai tubi mediante espansione meccanica. Con almeno due ranghi nei modelli a due tubi è disponibile nella configurazione 2+1 nei modelli per impianti a 4 tubi. La batteria è completa di valvole

manuali per lo sfiato dell'aria. Su richiesta possono essere collegate alla batteria valvole per la regolazione ed il bilanciamento del funzionamento dell'unità.

Componenti elettrici alloggiati in una scatola esterna costituiti dalla scheda elettronica di gestione dell'unità ed il relè per il funzionamento della pompa. La scatola è posta a fianco agli attacchi idraulici per ridurre la necessità di spazi tecnici di installazione.

Ventilatore centrifugo a pala rovescia bilanciato dinamicamente e staticamente, direttamente calettato al motore elettrico, con profilo delle pale progettato per un funzionamento estremamente silenzioso ed efficiente anche a basso numero di giri.

Sistema di raccolta e scarico condensa: posta sotto lo scambiatore di calore la bacinella principale è realizzata in polistirene ed inserita all'interno di profili ottimizzati per la distribuzione dell'aria in ambiente. La pompa di scarico condensa riesce a sollevare la condensa fino a 0,9 m rispetto al punto di uscita dalla macchina. Il funzionamento della pompa è controllato da un galleggiante con tre livelli di intervento che la attivano, la arrestano, ed in caso di superamento del livello critico chiudono la valvola sull'acqua. Completa la fornitura standard la bacinella ausiliaria per la raccolta della condensa proveniente dalla valvola di regolazione.

Pannello di aspirazione e mandata aria realizzato in polistirene, colore RAL 9010 oppure RAL 9003, passaggi aria preformati in polistirene espanso ad alta densità, completo di griglia di aspirazione aria corredata di filtro lavabile in polipropilene, ed alette di uscita aria regolabili. Le unità sono predisposte per comandi a filo.

Completo di:

- Unità base cassetta idronica
- Motore ON/OFF a 3 velocità - 230-1-50 (V-ph-Hz)
- Batteria principale con attacchi laterali
- Filtro aria in polipropilene.

VENTILCONVETTORE 5 - 6

Fornitura di unità canalizzabile per installazione ad incasso orizzontale costituito principalmente da:

- Struttura in lamiera di acciaio zincato di spessore (fino a 10/10 mm), coibentato con pannelli termoisolanti autoestinguenti di classe 1. Altezza dell'unità ridotta per agevolare l'installazione in posizione orizzontale in controsoffitto.

- L'unità è completa di vasca di raccolta condensa, posta internamente all'unità ed è a pressione positiva rispetto allo scarico per facilitare il drenaggio.

- Ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, bilanciati staticamente e dinamicamente ed accoppiati direttamente al motore elettrico; realizzati in ABS antistatico con pale a profilo alare e moduli sfalsati oppure in alluminio.

- Filtro aria rigenerabile in fibra acrilica, classe di filtrazione G3, posto sull'aspirazione dell'aria, estraibile a cassetto dal basso. La batteria/e di scambio termico ad alta efficienza in tubo di rame ed alette in alluminio bloccate ai tubi mediante espansione meccanica è corredata di collettori in ottone e valvole di sfiato aria.

La batteria/e, normalmente montata con attacchi a sinistra, può essere ruotata di 180°, può essere ottimizzata per applicazioni discret cooling e a seconda del modello scelto:

- Per impianto a 2 tubi a 3 o 4 ranghi.

- Per impianto a 4 tubi a 3 ranghi (batteria principale) e 1 rango (batteria addizionale)

Il motore elettrico alimentato a 230 V può essere a seconda della versione scelta:

- Multi-velocità montato su supporti antivibranti, completo di condensatore permanentemente inserito e protezione termica degli avvolgimenti.

- BLDC a magneti permanenti montato su supporti antivibranti, completo di protezione termica degli avvolgimenti.

L'unità è dotata di scheda inverter di controllo del motore, che può essere separata oppure a bordo del motore stesso, la quale permette un preciso settaggio (mediante microinterruttori) della massima velocità di rotazione del motore (il segnale di controllo ha sempre range 0-10 V) anche nei casi in cui sia necessario limitare la massima velocità di rotazione per contenere i livelli sonori.

Completo di:

- Installazione orizzontale canalizzabile, aspirazione posteriore
- Motore ON/OFF a 7 velocità - 230-1-50 (V-ph-Hz)
- Attacchi idraulici batteria principale a sinistra
- Filtro aria in polipropilene G3

CARATTERISTICHE DI PROGETTO

Terminale	Resa riscaldamento [kW]	Resa raffreddamento sensibile [kW]	Resa raffreddamento latente [kW]	Portata aria nominale (a vel. media) [mc/h]
VENT. 1	15	10,4	3,4	2641
VENT. 2	7,11	5,39	1,24	1384
VENT. 3	8,04	-	-	1371
VENT. 4	2,33	1,6	0,37	379
VENT. 5	2,7	1,69	0,59	360
VENT. 6	2,8	1,86	0,83	360

Art. 20 – IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Fornitura e posa in opera di impianto idraulico di adduzione, distribuzione e scarico relativo alla realizzazione di n°10 attacchi sanitari per acqua calda e fredda riferiti a 4 lavelli, 3 wc, 1 doccia, 1 lavastoviglie e 1 lavello da cucina. Impianto di carico realizzato con tubazioni isolate del tipo multistrato con partenza dalla cassetta di derivazione o dal generatore e da un impianto di scarico in tubazione in pvc ad innesti, dalle utenze alla colonna scarichi predisposta. Nelle tubazioni è compreso nel prezzo, l'incidenza dei raccordi, degli sfridi, dei pezzi speciali, dello staffaggio e del materiale di consumo.

I materiali debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali. Compresi scassi delle murature e tracce.

Il tutto per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Compreso posa rubinetteria e sanitari e box doccia e accessori bagno.

20.1 SERVIZIO IGENICO PER DISABILI

Al fine di consentire l'utilizzazione dei locali igienici anche da parte di persone a ridotte o impedito capacità motorie, i locali stessi devono essere dimensionati ed attrezzati secondo il D.M. 14 giugno 1989, n. 236. Gli apparecchi sanitari devono avere le seguenti caratteristiche:

-Il lavabo deve avere il piano superiore posto a cm 80 dal calpestio, deve essere senza colonna e con sifone incassato a parete.

-Il wc deve essere di tipo sospeso, o con appoggio a terra, l'asse (geometrico) deve essere ad una distanza di cm 40 da una parete laterale, il bordo anteriore a cm 75-80 dalla parete posteriore ed il piano superiore a cm 45-50 dal calpestio.

-In prossimità del wc deve essere installato un corrimano in acciaio inox, posto ad un'altezza di cm 80 dal calpestio, di diametro cm 3-4, e ad una distanza di cm 5 dalla parete.

Art. 21 - CONDUTTURE

21.1 - TUBAZIONI IN POLIETILENE

Ad alta densità per scarichi.

Saranno di dimensioni conformi alla Norme ISO R 161.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni. Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni di ghisa avverrà con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R.

In alcuni casi per questo tipo di collegamento è stata prevista l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;

tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene, con garanzia di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

21.2 - TUBAZIONI IN PVC

Le reti di ventilazione degli scarichi installate non all'esterno ed eventuali condotte di estrazione aria, se previsto in progetto, saranno realizzate con tubazioni di PVC rigido serie edile normale EN tipo 300.

Qualora specificato negli elaborati di progetto potrà essere usato anche tubo di PVC superpesante ETH 302 per le migliori caratteristiche meccaniche.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a bicchiere ad incollaggio con mastice idoneo.

Il costo di staffaggi, pezzi speciali, accessori, materiali di consumo, ecc., sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

21.3 - TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Le reti di adduzione di acqua potabile e sanitaria e di distribuzione per l'impianto di climatizzazione saranno realizzate con tubazioni multistrato pre-isolate o da isolare secondo le prescrizioni già espresse.

Tali tubazioni saranno in polietilene reticolato, protetto da tubo di alluminio esterno e rivestito da polietilene reticolato coestruso.

I raccordi saranno in materiale metallico ad avvitamento e pressione.

21.4 – CANALIZZAZIONI FLESSIBILI

Serviranno in linea di massima per i collegamenti da e verso i terminali idronici verso bocchette di immissione o ripresa o verso l'esterno.

A seconda di quanto prescritto e/o necessario, i tipi di canali flessibili da impiegare potranno essere condotti flessibile leggeri antibatterici in resine poliolefiniche e spirale in filo di acciaio con eventuale rivestimento termoisolante. Tutti i raccordi con condotti rigidi saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta, così da ottenere perfetta tenuta all'aria.

Art. 22 – COMPONENTISTICA CENTRALE TERMICA E RETI DI DISTRIBUZIONE

22.1 VALVOLAME

Le valvole sono classificate e conformi alla norma UNI EN 736. Le valvole generalmente sono filettate sino al diametro di 2", flangiate per diametri superiori. Tutto il valvolame flangiato sarà completo di controflange, guarnizioni e bulloni. I collegamenti tra valvole di intercettazione e apparecchiature, se del tipo filettato, sono eseguiti mediante giunti a tre pezzi, onde consentire il facile smontaggio delle apparecchiature stesse; qualora i diametri delle estremità del valvolame e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio o di materiale adeguato, con conicità non superiore a 15°.

22.2 VALVOLAME DI INTERCETTAZIONE

Sono organi atti ad interrompere, oppure ad acconsentire, il flusso di un fluido all'interno di un condotto. Secondo il tipo di intercettazione, si distinguono in:

- 1) valvola a sfera;
- 2) valvola a saracinesca;
- 3) valvola a farfalla.

Le principali tipologie di valvole di intercettazione per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto (PN 10 o 16 secondo necessità).

- 1) Valvolame a sfera in ottone sbiancato o ghisa grigia GG 45 con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati gas UNI/DIN o flangiati (secondo necessità).
- 2) Saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma, con premistoppa con guarnizione ad anello o simile filettata o plagiata PN 16, conforme UNI 7125 e Circolare Ministero della Sanità n. 102, completa di guarnizioni organo di manovra ed accessori di montaggio.
- 3) Valvole a farfalla PN 16 conformi UNI 6884, con comando a leva e blocco su più posizioni, realizzata con corpo in ghisa sferoidale GGG-40, lente di ghisa sferoidale GGG-40, nichelata con anello di tenuta in EPDM ed albero in acciaio inox, completa di guarnizioni di tenuta, sistema di bloccaggio in posizione di apertura, con sistema di demoltiplicazione dello sforzo per diametri maggiori di DN 250.

Sono usate anche accoppiate a servomotore per la regolazione degli impianti.

22.3 VALVOLE DI RITEGNO

Le valvole di ritegno saranno in grado di assicurare il passaggio del fluido in un solo senso, opponendosi automaticamente a qualsiasi ritorno in contro flusso.

Le principali tipologie di valvole per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto.

- Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio), con tenuta mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati, PN 10.

- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4, PN 6.
- Valvole di ritegno diritte a flusso avviato con corpo e coperchio in ghisa meehanite, flange secondo norme UNI/DIN, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato, del tipo a tappo con molla esecuzione diritta, PN 16, avente le seguenti caratteristiche costruttive:
- Valvole di ritegno membrana con attacchi flangiati, corpo in ghisa grigia.

22.4 VALVOLE DI TARATURA

Le valvole di taratura saranno del tipo in bronzo o in ghisa e coibentabili con isolamento preformato; comprendono corpo, coperchio e sede in bronzo, otturatore in materiale sintetico ad alta resistenza, volantino di manovra, indicatore micrometrico con dispositivo di preregolazione, prese di pressione/portata con rubinetti installati a monte e a valle della sede, e sono adatte per il funzionamento fino a 120 °C. Sono usate prevalentemente per il bilanciamento dei circuiti idraulici.

22.5 GIUNTI ANTIVIBRANTI IN GOMMA

Sono costituiti essenzialmente da un tratto di tubazione in gomma con superficie a "onda" semplice o multipla. Sono realizzati con flange di accoppiamento tipo UNI/DIN, e antivibrante in caucciù o gomma EPDM. Sono utilizzati in corrispondenza di ogni pompa e ogni qualvolta sia necessario assorbire le vibrazioni e interrompere la continuità metallica.

Questi compensatori non possono essere utilizzati né con alte temperature (temperatura max 100/105 °C), né con elevate pressioni (massimo PN 16).

Sono idonei all'utilizzo per acqua o per gas (in questo caso dotati di apposita certificazione UNI CIG). Non possono essere utilizzati con fluidi che, per loro caratteristiche fisicochimiche, non possono essere convogliati in condotti di gomma.

22.6 FILTRO A Y

Filtro per tubazioni serie ad Y, con corpo in ghisa EN-GJL-250, cestello filtrante a rete in acciaio inox 18/8 e attacchi flangiati PN16, temperatura massima di esercizio 300°C

Nei diametri (DN) indicati.

Compresi:

- filtro a Y per tubazioni
- controflange per installazione;
- serie di bulloni;
- guarnizioni di tenuta;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola.

22.7 MANOMETRO

Il manometro a quadrante per acqua del tipo Bourdon dovrà esser del tipo con molla tubolare di materiale idoneo alle pressioni di esercizio della rete, avente cassa e perno in ottone nichelato, calotta in acciaio inox, quadrante in alluminio bianco (diametro 80 mm) 127 con graduazione in nero, frontale trasparente in vetro, lancetta in alluminio nero, precisione classe 1,6, indice rosso di massimo, attacco radiale e rubinetto di intercettazione completo, ove indicato, di rubinetto di prova a tre vie con flangia di controllo.

22.8 TERMOMETRO

Il termometro sarà del tipo bimetallico a quadrante, costituito da cassa e calotta in acciaio inox, frontale trasparente in vetro, quadrante in alluminio bianco (diametro 80 mm) con graduazioni in nero, scala di temperatura da - 10°C a + 120°C, precisione classe 1,6, gambo in ottone nichelato completo di pozzetto, attacco radiale o posteriore.

22.9 DISPOSITIVI DI SFOGO ARIA

I dispositivi di sfogo aria da impiegare possono essere del tipo disaeratori o valvole automatiche di sfogo aria. Il disaeratore sarà installato in linea e sarà in versione filettata fino a 1"1/2 e flangiata per diametri superiori, con rubinetto di scarico, composto da corpo in ottone, tenute in EPDM, reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, pressione massima di esercizio 10 bar, campo di temperatura 0-120 °.

La valvola automatica di sfogo aria sarà del tipo a scarico orizzontale o verticale, realizzata in ottone, otturatore in gomma di silicone, anello tenuta in PTFE, sistema di tenuta antivibrazioni e sistema antirotazione del galleggiante, molla in acciaio inox, pressione massima 10 bar e temperatura massima 115 °C.

22.10 VALVOLA DI SCARICO

Valvola di scarico per serbatoi o altre sezioni di impianto, completa di valvola a sfera, tubazione di collegamento, attacco portagomma e dispositivo di raccolta acque.

22.11 GRUPPO DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO

Gruppo di riempimento automatico pretarabile. Attacchi filettati 1/2"M a bocchettone x 1/2"F. Corpo in ottone. Coperchio in nylon vetro. Superfici di scorrimento in materiale plastico anticalcare. Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR. Cartuccia estraibile per operazioni di manutenzione. Tmax 65°C. Pmax in entrata 16 bar. Campo di regolazione 0,2÷4 bar. Indicatore di regolazione della pressione per la pre-taratura del dispositivo, precisione ±0,15 bar. Completo di rubinetto, filtro e ritegno.

Compresi:

- gruppo come sopra descritto;
- manometro scala 0 ÷ 4 bar;
- guarnizioni di tenuta;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola.

22.12 VALVOLA DI SICUREZZA

La valvola di sicurezza deve essere del tipo qualificata e tarata ISPEL, a sicurezza positiva, con sovrappressione di scarico del 10%, scarto di chiusura 20%, con diametro di uscita maggiorato, realizzata con corpo in ottone, membrane e guarnizione in etilenopolipropilene, pressione di taratura fino a 8 bar, temperatura di esercizio massima 110°C.

Essa va montata sulla tubazione di adduzione dell'acqua al vaso di espansione e va corredata di scarico convogliato collegato alla rete fognaria.

22.13 VASO DI ESPANSIONE

Vaso d'espansione chiuso a membrana corredato dei relativi documenti di immatricolazione, collaudato ISPEL (raccolta VSR), costruito in lamiera d'acciaio di qualità e verniciato a fuoco con membrana in gomma sintetica (Temp. max di esercizio 99°C), nelle dimensioni indicate.

Compresi:

- vaso d'espansione chiuso in acciaio verniciato a fuoco;
- mensolame in profilati normali verniciati per sostegno;
- materiale vario di consumo;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

22.14 SERBATOIO INERZIALE DI ACCUMULO

Serbatoio inerziale ad accumulo per acqua calda/refrigerata.

Principali caratteristiche:

Materiale serbatoio: ST235JR

PN 5 bar

T: -10/+90°C

132

Coibentazione:

- elastomero cellule chiuse 10 mm anticondensa
- poliuretano flessibile 40 mm.

Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa e quanto altro per dare il lavoro finito a regola d'arte.

22.15 ELETTROPOMPE

Circolatore singolo, monofase, del tipo a rotore bagnato, ovvero pompa e motore formano una unità unica, senza tenuta meccanica, con solo due guarnizioni di tenuta. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

La pompa presenterà le seguenti caratteristiche: Regolatore integrato nella scatola di comando. Pannello di regolazione sulla scatola di comando. Scatola di comando predisposta per il collegamento di moduli opzionali. Rilevamento della pressione differenziale e della temperatura. Corpo pompa in Ghisa. La pompa è protetta contro il sovraccarico di corrente, il circolatore non richiede ulteriori sistemi di protezione. La pompa potrà essere impostata per il funzionamento: "autoadattante" la pompa può ridurre automaticamente il setpoint impostato in fabbrica e regolarlo in base alle caratteristiche effettive dell'impianto; pressione proporzionale: la prevalenza viene modificata continuamente in base alla portata richiesta dall'impianto. Il setpoint desiderato può essere impostato sul pannello di controllo della pompa. a pressione costante: viene mantenuta una prevalenza costante, indipendentemente dalla portata richiesta; il setpoint desiderato può essere impostato sul pannello di controllo della pompa; funzionamento notturno automatico: la pompa alterna automaticamente tra funzionamento normale e notturno in base alla temperatura del tubo di flusso.

Con le portate $Q=5,0 \text{ m}^3/\text{h}$, prevalenze $H=6,0 \text{ mca}$ e diametri (DN) delle bocche di mandata 1"1/2. (essendo pompe variabili la portata è da intendersi come portata "nominale").

Compresi: corpo pompa; motore elettrico asincrono; Inverter, regolatore PI e pannelli di controllo; attacchi flangiati; guarnizioni di tenuta; mensolame di sostegno verniciato in profilati normali; controflange; materiale vario di installazione; e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

22.15 FILTRO AUTOPULENTE

Filtro autopulente automatico con lavaggio in controcorrente per acqua con temperatura massima di 30°C. Conforme alla DIN 19632 e al DL 443 del 1990. Il controlavaggio avviene mediante contemporanea pulizia della calza con spazzole e il risciacquo in controcorrente eliminando allo scarico lo sporco. Per la versione automatica la pulizia avviene in modo indipendente attraverso una regolazione d'esercizio con 4 possibili scadenze: giornaliera, settimanale, mensile e bimestrale.

Il controlavaggio è azionato da un motorino elettrico a 9 volt; il sistema è dotato di una batteria tampone per il completamento del controlavaggio in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica. La calotta del filtro è in materiale sintetico Rilsan PN 16; la flangia è in ottone con coduli, il collegamento è fisso per l'installazione su tubazioni orizzontali; la congiunzione filettata è conforme alla DIN 2999.

La calza è in acciaio inox; la capacità filtrante media è di 0,1 mm (min. 0,095- max. 0,125). La valvola di scarico in ceramica garantisce una migliore resistenza all'usura. La calotta è predisposta con un calendario di promemoria del lavaggio. Collegamento allo scarico conforme alla DIN1988.

Portata m^3/h 4.5, Perdita carico bar 0.2, Diametro Attacchi 1", Lunghezza Attacchi mm 195

Compresi:

- guarnizioni di tenuta;
- materiale vario di installazione;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

22.16 COLLETTORE

Collettore semplice o complanare per la distribuzione di acqua calda/fredda in impianti a due tubi. Costruzione in ottone cromato o nichelato o in rame, con tee di derivazione saldobrasati e raccordi di testa per il collegamento alle alimentazioni, alle valvole automatiche di sfogo aria e allo scarico. Raccordi idonei al collegamento di tubi di ferro, rame o polietilene. T max 100°C, pressione massima di esercizio 10 bar. Completo di ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Art. 23 – SUPPORTI E STAFFAGGI PER TUBAZIONI

L'opera consiste nella realizzazione di supporti per il contenimento delle tubazioni, del tipo:

- mensole opportunamente dimensionate, costituite da profilati in acciaio zincato complete di bulloni, dadi, rondelle, viti e quant'altro necessario per il fissaggio delle stesse alla struttura portante;
- collari di tipo specifico per la tubazione da staffare, realizzati in acciaio zincato completi di viti di serraggio, viti e tasselli o bulloni, dadi e rondelle di fissaggio alle mensole o alla struttura portante;
- staffagli a punto fisso per tubazioni composto da supporti, staffe, fascette e quant'altro utile a conseguire la definizione di un punto di fissaggio indeformabile e rigido rispetto alla struttura di supporto.

L'opera sarà comprensiva di ogni accessorio necessario per dare l'opera finita a regola d'arte, compreso l'eventuale ripristino dell'intonaco della parete ove danneggiata nella posa delle tubazioni in interno e della guaina ove danneggiata nella posa delle tubazioni in esterno.

Art. 24 - SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

I materiali di rifiuto dovranno essere allontanati dall'area del cantiere e smaltiti in ottemperanza a norme vigenti:

Decreto Legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti; 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi; 94/62/CEE sugli imballaggi e rifiuti di imballaggi" e successive modifiche ed integrazioni; eventuali normative locali o specifiche richieste dalle discariche autorizzate.

I materiali dovranno essere, qualora necessario, vagliati e separati in categorie di rifiuti omogenei ai fini dello smaltimento in discarica.

Si puntualizza l'obbligo di recuperare i rifiuti speciali quali combustibile, oli lubrificanti, gas frigorifero e simili dalle relative apparecchiature ed impianti.

Art. 25 – CERTIFICAZIONE DELLO SMALTIMENTO

La Ditta assuntrice dovrà fornire alla Stazione Appaltante idonea documentazione atta a comprovare l'avvenuto smaltimento dei rifiuti nelle modalità di legge.

La Ditta resterà in ogni caso la sola responsabile di eventuali inadempienze, sollevando l'Amministrazione da qualsiasi responsabilità diretta ed indiretta.

Al fine di garantire il rispetto del principio DNSH relativo all'Economia circolare, l'Appaltatore dovrà redigere il piano di gestione dei rifiuti del cantiere, sia per quanto inerente eventuali demolizioni di opere che proprio del "campo base" del cantiere.

Attraverso questo strumento si dovrà impostare l'attività di differenziazione dei rifiuti, nel loro complesso, in modo da garantire ed avere evidenza a fine cantiere che per i rifiuti prodotti emergerà una destinazione d'uso a riuso (destinazione ad una operazione "R") per almeno il 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione. Copia dei formulari di trasporto dei rifiuti (a discarica e/o riuso) dovranno essere consegnati quindicinalmente alla Direzione Lavori affinché questa possa raccogliere e rendere disponibile per gli audit in corso d'opera e di rendicontazione finale dell'opera.