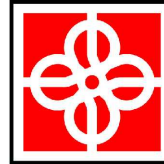




La Venaria Reale



RESIDENZE
REALI
SABAUDE

INTERVENTI MIRATI AL RISPARMIO ENERGETICO ED ALL'EFFICIENTAMENTO DEGLI IMPIANTI DELLA REGGIA DI VENARIA REALE



PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO:

**CENTRALE FRIGORIGENA
CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE**

**CTP
01**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Giorgio Ruffino

Scala: /

PROGETTAZIONE:

simtec

i n g e g n e r i a

Sede Operativa:

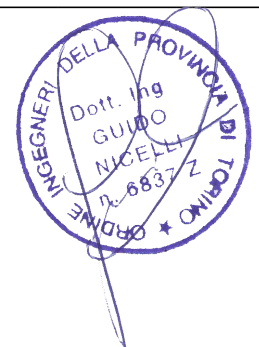
C.so Rosselli n.66 - 10129 Torino (TO)
Tel. 011/58.05.977-81 - Fax. 011/56.90.730

<http://www.simtec.it>

✉ E-Mail: info@simtec.it - ufficio.tecnico@simtec.it - simtec@pec.it

Ing. Guido Nicelli
Albo n. 6837Z Ingegneri di Torino

SIMTEC INGEGNERIA s.r.l.
Studio di Ingegneria
Progettazione, Consulenza, Direzione Lavori
Impianti tecnologici civili ed industriali
P.I. 07608570011 - Cap. Soc. 100.000,00 euro I.V.



Venaria Reale, 29/05/2018

Rev. 00

Sommario

Sommario	1
1 Impianti previsti in Appalto	8
1.1 Rimozioni / Smantellamento e trasporto a pubblica discarica	8
1.2 Fornitura e Posa in Opera	10
1.3 Vincoli imposti dalla Stazione Appaltante.....	12
2 Riferimenti legislativi e normativi.....	16
2.1 Riferimenti legislativi.....	16
2.2 Riferimenti normativi	18
2.3 Norme in materia di LL.PP.:.....	21
4 Schede di Capitolato Apparecchiature	23
4.1 Refrigeratore di Liquido ad alta efficienza condensato ad Acqua	23
4.1.1 Premessa	23
4.1.2 Generale	23
4.1.3 Compressore e motore	26
4.1.4 Evaporatore.....	26
4.1.5 Condensatore	27
4.1.6 Comandi dell'unità fornito dalla casa madre	28
4.1.7 Interfaccia umana mediante display a sfioramento	30
4.1.8 Azionamento a frequenza adattiva (Inverter).....	32
4.1.9 Opzioni richieste a base Capitolato.....	32
4.1.9.1 Interruttore di scollegamento.....	32
4.1.9.2 Carica di azoto	32
4.1.9.3 Carica di tenuta	33
4.1.9.4 Isolamento.....	33
4.1.9.5 Relè programmabili (allarme e stato)	33

4.1.9.6	Interfaccia di comunicazione Modbus	33
4.1.9.7	Setpoint esterno acqua refrigerata	34
4.1.9.8	Setpoint limite corrente esterno	34
4.1.9.9	Uscita pressione condensatore percentuale	34
4.1.9.10	Uscita percentuale RLA del compressore	35
4.2	Serbatoi inerziali Acqua Refrigerata	35
4.3	Torri Evaporative a servizio delle unità frigorifere Acqua/Acqua	36
4.4	Torri Evaporative munite di Ventilatori Centrifughi Silenziate	36
4.4.1	Dati Prestazionali	36
4.4.2	Descrizione di Capitolato	37
4.5	Torri Evaporative munite di Ventilatori Assiali direttamente accoppiati	45
4.5.1	Dati Prestazionali	45
4.5.2	Descrizione di Capitolato	47
4.6	Impianto di Trattamento Acqua a servizio delle Torri Evaporative	53
4.6.1	Filtrazione a servizio dei Circuiti Riempimento Impianti Torre, Chiller e Anello Secondario Refrigerato	53
4.6.2	Addolcitore Automatico per controllo Durezza a servizio dei Circuiti Riempimento Impianti Torre, Chiller e Anello Secondario Refrigerato	55
4.6.3	Sistema Duplex per addolcitori a doppia colonna	58
4.6.4	Valvola Miscelatrice e Over Flow	59
4.6.5	Sale Marino Batteriostatico per rigenerazione resine	60
4.6.6	Contatore Lancia impulsi	60
4.6.7	Pompa Dosatrice Prodotti Anticorrosivi	61
4.6.8	Contenitore Soluzioni Anticorrosive	63
4.6.1	Prodotto Condizionate Anticorrosivo stazione trattamento a valle dell'addolcitore a servizio delle Torri Evaporative	64
4.6.2	Stazione di Spurgo Automatico Torri Evaporative con Dosaggio Biocida	64
4.6.3	Contenitore Soluzioni Anticorrosive	66

4.6.4	Prodotto Microbiocida Antibatterico e Antialghe	67
4.7	Impianto di Trattamento Acqua a servizio degli Evaporatori Chiller e Anello Secondario Refrigerato	68
4.7.1	Contatore Lancia impulsi.....	68
4.7.2	Pompa Dosatrice Prodotti Anticorrosivi	69
4.7.3	Contenitore Soluzioni Anticorrosive	71
4.7.4	Prodotto Condizionate Anticorrosivo stazione trattamento a valle dell'addolcitore a servizio delle Torri Evaporative	71
5	Apparecchiature minori Centrali Tecnologiche.....	72
5.1	Vasi di Espansione	72
5.1.1	Vasi di Espansione a membrana a carica di azoto omologati "CE" per impianti di Condizionamento.....	72
5.2	Accessori e componenti di centrale	73
5.2.1	Collettori di distribuzione in tubi di acciaio nero	73
5.2.2	Collettori in tubo di acciaio zincato	75
5.2.3	Pozzetto portatermometro	75
5.2.4	Gruppo di riempimento automatico	75
5.2.5	Rubinetti a maschio	76
5.2.6	Rubinetti di scarico	76
5.2.7	Targhette indicatrici	76
5.3	Valvolame Ed Accessori.....	76
5.3.1	Valvole A Sfera, in Ottone, Filettata PN16 – per diametri fino a DN50 (incluso).....	77
5.3.2	Valvole A Farfalla, in Ghisa, Esecuzione Lug PN16 – per diametri superiori a DN50	77
5.3.3	Valvole Di Ritegno A Due Battenti, In Ghisa, Battenti Inox, Attacchi Flangiati Pn16	78
5.3.4	Valvole Di Ritegno A Globo In Bronzo, Attacchi Filettati F/F	78
5.3.5	Filtri a Y.....	79
5.3.6	Filtri In Ottone, Filettato, PN 16	79
5.3.7	Filtri in Ghisa Pn16.....	79

5.3.8	Separatore D'aria	79
5.3.9	Valvola di sicurezza	80
5.4	Strumentazione di lettura e riscontro	81
5.4.1	Generalità	81
5.4.2	Termometri per acqua	81
5.4.3	Manometri, idrometri	82
5.5	Giunti e supporti antivibranti	82
5.5.1	Compensatori di gomma filettati	82
5.5.2	Giunti elastici compensatori antivibranti in gomma EPDM	83
6	Tubazioni	83
6.1	Generalità	83
6.2	Tubazioni Reti Fluidiche Tecnologiche	85
6.2.1	Tubazioni In Acciaio Nero Senza Saldatura Uni En 10255 – per diametri fino a DN80 (compreso) 85	
6.2.2	Tubazioni In Acciaio Zincato Senza Saldatura Uni EN 10255	88
6.3	Controllo della fornitura Tubazioni	90
6.4	Verniciatura antiruggine	92
6.5	Saldature	92
6.6	Note generali di posa in opera delle tubazioni	95
6.7	Staffaggi, supporti ed ancoraggi in genere	98
6.8	Sostegni delle tubazioni in genere	102
6.9	Sostegni delle tubazioni in genere	105
7	Isolamento e Rivestimenti Esterni Tubazioni e Apparecchiature	108
7.1	Note Generali	108
7.2	Isolamento Tubazioni Acqua Refrigerata Con Guaina Flessibile	109
7.3	Isolamento Di Valvole, Dilatatori, Filtri	111
7.4	Isolamento Di Serbatoi Ed Apparecchiature	112

7.5	Prescrizioni Particolari.....	113
7.6	Finitura Esterna Tubazioni E Apparecchiature	114
7.6.1	Finitura Esterna Tubazioni Isolate Con Laminato Plastico Auto-avvolgente.....	114
7.6.2	Finitura Esterna Tubazioni Isolate Con Lamierino Di Alluminio	115
7.6.3	Finitura In Lamierino Di Alluminio Per Serbatoi, Apparecchiature E Pezzi Speciali	116
8	Sicurezze meccaniche di Centrale	117
8.1	Valvole di Sicurezza omologate INAIL.....	117
9	Sicurezze Elettrotermiche di Centrale	117
9.1	Controllo Pressione	118
9.1.1	Pressostato di sicurezza, a ripristino manuale	118
9.1.2	Pressostato di minima, a ripristino manuale	118
9.2	Controllo Flusso	118
9.2.1	Flussostato di sicurezza	119
9.3	Controllo Temperatura.....	119
9.3.1	Termostato di Sicurezza	119
10	Sistema Contabilizzazione Energetica previsto a progetto	120
10.1	Misuratore di portata elettromagnetico.....	120
10.2	Sensori Magnetici.....	122
11	Inverter a servizio dei Ventilatori Torri Evaporative	123
11.1	Impiego.....	124
11.2	Funzioni.....	124
11.2.1	Le funzioni specifiche per pompe e ventilatori sono già integrate.....	124
11.2.2	Connessioni e interfacce	126
11.2.3	Efficienza energetica	126
11.2.4	Caratteristiche Tecniche Inverter previsto a progetto.....	128
12	Informazioni sul sistema di Regolazione e Supervisione Esistente non oggetto di sostituzione	128
12.1	Caratteristiche del sistema di Automazione Esistente.....	128

12.1.1	Moduli aggiuntivi I/O.....	130
12.2	Integrazioni seriali	133
13	Integrazione a Progetto Regolazione Impianti Termomeccanici	134
13.1	Moduli "I"	134
13.2	Moduli "I//O"	134
13.3	Moduli "O"	134
13.4	Moduli e Integrazioni	135
14	Apparecchiature a Progetto Regolazione Centrali Tecnologiche/Unità Terminali	135
14.1	Elementi in Campo – Lato Acqua	136
14.1.1	Termostato di Regolazione.....	136
14.1.2	Sonda di Pressione differenziale	137
14.1.3	Sonda di Temperatura a immersione.....	137
14.1.4	Valvole a farfalla in ghisa con membrana di tenuta EPDM.....	137
14.1.5	Servocomandi Elettroidraulici per valvole a Farfalla.....	138
14.1.6	Valvole deviatrice a Tre Vie Flangiata	138
14.1.7	Servocomando Elettroidraulico modulante con corsa 20mm 2800N con ritorno a molla .	139
15	Elenco Punti.....	140
16	Impianti Elettrici previsti in appalto	140
16.1	Attività previste su Gruppi Frigoriferi	140
16.2	Attività previste su Torri Evaporative.....	141
17	Quadri Elettrici a servizio delle Utenze Meccaniche – Specifiche Tecniche Quadri forniti a bordo macchine	141
17.1	Carpenterie.....	142
17.2	Apparecchiature all'interno del Quadro Elettrico.....	144
17.2.1	Interruttori Automatici.....	144
17.2.2	Ausiliari.....	148
17.2.3	Cablaggi all'interno del Quadro Elettrico	149

17.2.4	Messa a Terra	151
17.3	Targhe di Identificazione	151
17.4	Accessori.....	152
17.5	Documentazione e collaudo.....	153
17.5.1	Prove di tipo	153
17.5.2	Prove individuali	154
18	Disposizioni Finali	155
18.1	Smaltimento Bombole contenenti Gas Refrigeranti	155
18.2	Oneri dell'Appaltatore	157
18.2.1	Forniture ed Allacci dei Servizi e uso Suolo Pubblico	157
18.2.2	Riunioni di Coordinamento	158
18.2.3	Prestazioni per messa in funzione e Collaudo.....	158
18.2.4	Dichiarazione di Conformità.....	158
18.2.5	Documenti e opere a completamento	159
18.2.6	Elaborati Grafici	159
18.2.7	Tarature, Prove, Misure	160
18.2.8	Raccolta Documentazione Tecnica.....	161
18.2.9	Manuale di Conduzione	161
18.2.10	Manuale di Manutenzione	161
19	Prescrizioni Tecniche Generali Finali	162
19.1	Prescrizioni Acustiche.....	162
	Interno.....	162
	Esterno	163
19.2	Qualità e provenienza dei materiali	163
19.3	Opere provvisoriale	164
19.4	Opere incluse nella fornitura	164
19.5	Obblighi ed oneri dell'installatore.....	167

19.6	Documentazione finale	172
19.7	Manuali operativi e di manutenzione	174
19.8	Istruzione del personale di conduzione degli impianti	175
19.9	Disegni di montaggio.....	176
19.10	Buone regole dell'arte.....	177
19.11	Corrispondenza progetto - esecuzione	178
19.12	Identificazione apparecchiature, valvole ecc.....	178
19.13	Verifiche e prove preliminari.....	179
19.14	Prova a freddo delle tubazioni	179
19.15	Prova a caldo tubazioni	180
19.16	Verifica montaggio apparecchiature.....	180
19.17	Visite e modalità di collaudo	180
20	Allegato A	182

1 Impianti previsti in Appalto

Gli interventi previsti a progetto sono di seguito elencati:

1.1 Rimozioni / Smantellamento e trasporto a pubblica discarica

- Smantellamento e Rimozione dei gruppi frigoriferi esistenti
 - o Estrazione, Stoccaggio e smaltimento, secondo procedure ISPRA, dei Gas Refrigeranti HFC-R407C presenti nei Chiller oggetto di smantellamento;
 - o Smantellamento Chiller GF-1 / GF-2 / GF-3 e trasporto in Pubblica discarica;

- Smantellamento dei Basamenti Esistenti;
- Smantellamento delle Linee Primari Evaporatori, relativi rivestimenti / coibentazioni e sostegni/staffe fino a limite indicato negli elaborati;
- Smantellamento delle Linee Circuiti di condensazione e sostegni / staffe fino a limite indicato negli elaborati;
- Smantellamento delle Linee elettriche di potenza, cavi Bus e apparati di regolazione a servizio dell'impiantistica oggetto di riqualificazione.
- Rimozione del Sistema di contabilizzazione Energetica obsoleto
 - Smantellamento delle apparecchiature di contabilizzazione energetica presenti sull'anello refrigerato a portata variabile (utenze) e della relativa componentistica.
- Smantellamento e Rimozione delle torri di raffreddamento a circuito aperto
 - Smantellamento Torri Evaporative TE-1 e TE-2 e trasporto in Pubblica discarica;
 - Smantellamento delle Linee Circuiti di condensazione e sostegni / staffe fino a limite indicato negli elaborati;
 - Smantellamento delle Linee elettriche di potenza, cavi Bus e apparati di regolazione a servizio dell'impiantistica oggetto di riqualificazione.
- Rimozione dell'Impianto di Trattamento acqua tecnologica a servizio delle reti refrigerate (primari Chiller e Anello Secondario Impianto) e di Condensazione (Circuiti Torri).
- Rimozione dei Vasi di Espansione a servizio del Circuito Tele-Raffreddamento installati in centrale
- Rimozione degli apparati regolazione obsoleti

- Rimozione di tutta la sensoristica in campo oggetto di riqualificazione e del controllore presente a bordo Quadro Elettrico Centrale Frigorifera.

1.2 Fornitura e Posa in Opera

- Fornitura e Posa dei nuovi gruppi frigoriferi
 - Realizzazione di Nuovi Basamenti in cls di dimensioni idonee atti ad ospitare le nuove unità frigorifere (h10cm x La+20cm x L+20cm);
 - Fornitura e Posa in opera dei Nuovi Refrigeratori previsti a progetto GF-1 / GF-2 / GF-3;
 - Impianto Elettrico a servizio dei Chiller GF1÷3 nello specifico sono a carico della ditta appaltatrice tutte le linee in cavo di potenza e vie cavi ad eccezione del Q.E. esistente;
 - Sistema di Regolazione e Supervisione a servizio degli impianti esistenti e di nuova fornitura (Sistema di controllo, regolazione e BMS, Linee in cavo di segnale e vie cavi ove necessario);
 - Fornitura e Posa in opera delle Linee Primari Evaporatori da allacciare ai nuovi Chiller, relativi rivestimenti / coibentazioni e sostegni/staffe a/dai collettori di mandata e ritorno acqua refrigerata come indicato negli elaborati;
 - Fornitura e Posa in opera dei circuiti di condensazione (torri) e sostegni/staffe a/dai limiti di attesa identificati all'interno delle tavole progettuali (da ricollegare alle reti esistenti a servizio delle Torri Evaporative);

- Fornitura e Posa delle Linee elettriche di potenza, cavi Bus e apparati di regolazione a servizio dell'impiantistica oggetto di riqualificazione;
- Fornitura e Posa delle di giunzioni dei cavi esistenti di alimentazione mediante apposite muffole e relative cassette di contenimento;
- Avviamenti e Collaudi.
- Fornitura e Posa del Sistema di contabilizzazione Energetica
 - Fornitura e posa delle nuove apparecchiature di contabilizzazione energetica previste a progetto sulle linee di mandata Evaporatori Gruppi Frigoriferi GF-1/GF-2/GF-3 comprensive di contatori, sonde di temperatura, Centraline e Bus di.
- Fornitura e Posa delle torri di raffreddamento a circuito aperto
 - Fornitura e Posa delle Torri Evaporative TE-1 e TE-2 complete di tutti gli accessori indicati a progetto;
 - Impianto Elettrico a servizio delle Torri Evaporative TE1÷3 nello specifico sono a carico della ditta appaltatrice tutte le linee in cavo di potenza e vie cavi ad eccezione del Q.E. esistente;
 - Sistema di Regolazione e Supervisione a servizio degli impianti esistenti e di nuova fornitura (Sistema di controllo, regolazione e BMS, Linee in cavo di segnale e vie cavi ove necessario);
 - Fornitura e Posa delle di giunzioni dei cavi esistenti di alimentazione mediante apposite muffole e relative cassette di contenimento;
 - Fornitura e Posa delle Linee Circuiti di condensazione e sostegni / staffe da collegare alle nuove torri evaporative fino a limite indicato negli elaborati grafici;

- Fornitura e Posa delle Linee elettriche di potenza, cavi Bus e apparati di regolazione a servizio dell'impiantistica oggetto di riqualificazione.
- Fornitura e Posa delle giunzioni dei cavi esistenti di alimentazione mediante apposite muffole e relative cassette di contenimento;
- Avviamenti e Collaudi.
- Fornitura e Posa Impianto di Trattamento acqua Tecnologica.
 - Fornitura e Posa di Nuovo Impianto di Addolcimento, Dosaggio Anticorrosivi, Antincrostanti e Microbiocida a servizio delle reti refrigerate (primari Chiller e Anello Secondario Impianto) e di Condensazione (Circuiti Torri).
- Fornitura e Posa dei Vasi di Espansione a servizio del Circuito Tele-Raffreddamento da installare in centrale
- Sostituzione apparati regolazione obsoleti
 - Fornitura e Posa di nuovo controllore, moduli Input/output, sensoristica, Valvole di Regolazione e sicurezze elettromeccaniche a servizio dei nuovi impianti oggetto di riqualificazione e di quelli esistenti non oggetto di modifiche.

1.3 Vincoli imposti dalla Stazione Appaltante

Tutte le attività dovranno essere eseguite garantendo la continuità del servizio di fornitura di acqua refrigerata a servizio degli impianti della Residenza Venaria Reale (Sottocentrali di Scambio che alimentano le Unità di Trattamento Aria e

Ventiloconvettori) che assolvono alla funzione di Termoclimatizzazione e controllo Umidità Relativa delle Sale Espositive (climatizzazione e conservazione delle opere).

Non sarà accettato in nessun caso un fermo, anche temporaneo, degli impianti di refrigerazione a servizio dell'anello Refrigerato. Ogni operazione di rimozione e/o sostituzione dovrà essere concordata preventivamente con la Direzione lavori.

La ditta appaltatrice in sede di offerta dovrà presentare un cronoprogramma dettagliato dei lavori, tale da garantire la continuità della fornitura dei fluidi refrigerati al complesso della Reggia di Venaria per tutto il periodo di esecuzione dei lavori in appalto.

In fase operativa ogni Chiller installato dovrà essere immediatamente attivato, al fine di permettere la continuità della fornitura del fluido freddo necessario agli impianti della Reggia di Venaria Reale. Pertanto verrà eseguito un collaudo in corso d'opera per ogni Chiller.

Il collaudo prestazionale complessivo dei tre Chiller di nuova fornitura verrà eseguito durante la stagione estiva successiva alla data di fine lavori. Durante il periodo che intercorre fra la data di fine lavori e la data del collaudo prestazionale complessivo di tutti i Chiller, la committenza potrà usufruire senza alcun vincolo di tutto quanto fornito in appalto.

Sarà cura delle ditte appaltatrici verificare e contemplare in fase di sopralluogo tutte le lavorazioni principali e secondarie che possano comportare anche la modifica degli

impianti esistenti nelle centrali apparentemente non oggetto di intervento e non considerate come lavorazioni a progetto all'interno degli elaborati progettuali inseriti a base di gara (interferenze con la posa delle tubazioni/canaline, differenti posizionamenti delle apparecchiature oggetto di sostituzione, differenti interassi di collegamento pompe/tubazioni/macchinari, opere edili aggiuntive a servizio degli impianti necessari a completare l'opera, eventuali lavorazioni necessarie alla movimentazione delle apparecchiature o per consentire l'ingresso delle unità Refrigeranti / Torri Evaporative nelle rispettive Centrali ecc..).

Nel caso in cui le pompe esistenti in centrale a servizio dei circuiti primari Chiller risultassero non più idonee a garantire la corretta portata a causa della maggiore perdita di carico lato evaporatore o lato condensatore delle unità proposte dalla stazione appaltatrice sarà cura dell'appaltatore compiere una verifica in fase d'offerta (sulla base dei dati riportati all'interno della documentazione di gara relativi ai chiller esistenti) e se necessario prevedere la sostituzione delle stesse con elettropompe di idonee caratteristiche senza che tale operazione possa essere causa di un maggior onere da parte della stazione appaltante.

La marche offerte in fase di gara relative alle principali apparecchiature previste a progetto (Refrigeratori, Torri Evaporative, Elettropompe, Sistema BMS, Addolcimento ecc..) **dovranno godere di un numero di centri di assistenza ben ramificati sul territorio** in modo da garantire eventuali futuri interventi da parte dei tecnici incaricati all'assistenza caratterizzati da tempi di risposta molto brevi

(inferiori alle 12 ore). Tali Centri di assistenza dovranno essere ubicati in un raggio massimo di 100 km rispetto al sito di installazione.

Nei prossimi paragrafi vengono analizzati gli interventi previsti a progetto. Vengono inoltre indicate le **caratteristiche minime prestazionali** delle apparecchiature previste in appalto.

2 Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti, oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, saranno conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, ed in particolare:

2.1 Riferimenti legislativi

D.M.22-12-1958 Luoghi di lavoro per i quali sono prescritte particolari norme di cui agli art.329 e 331 del DPR.547/55.

D.M. 12-09-1959 Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

D.M.1444/68 - classificazione del territorio nazionale in zone soggette a controllo delle emissioni sonore in atmosfera.

D.M. 01/12/75 Norme di sicurezza per impianti contenenti liquidi caldi sotto pressione, nonché Circolari e Specificazioni in materia emanate dall'ANCC e dall'ISPESL.

D.M. 18/05/1976 - Attuazione della legge 584/75.

DM 1.2.86 - Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili.

D.M. 11-06-1992 - Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali delle imprese e del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti.

DM 10.3.98 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

DM 17.3.03 - Aggiornamento allegati F e G del DPR 412/93 (nuovo libretto d'impianto).

D.M. 31-03-2003 - Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.

D.M. 1/12/2004, n. 329 "Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93"

DM 37/08 - "Norme per la sicurezza degli impianti";

D.Lgs 25/02/2000, n. 93 - "Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione"

D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 - "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

DLs 242/96 - Integrazione del DLs. 626/94.

Decreto 11/12/96 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo;

Decreto 16/03/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;

Legge 186/68 - Obbligo dell'esecuzione a regola d'arte degli impianti (CEI)

Legge 791/77 - Responsabilità del costruttore

Legge 46/90 - Sicurezza degli impianti tecnologici e relative competenze professionali.

Legge 46/90 - Norme per la sicurezza degli impianti

Legge 10/91 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) e il DPR 26.8.1993, n° 412 e successive modificazioni (Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n° 10.

Legge 109/94 - Legge Quadro in materia di lavori pubblici con le modifiche introdotte dalla legge n° 216 del 2.6.1995 e dalla legge n° 415 del 18.11.98;

Legge 447/95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;

D.L. 277/91 - valutazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nei rispettivi luoghi di lavoro.

DL 626/94 - Attuazione delle direttive CEE 89/931/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e tutti i Decreti attuativi successivi.

DPR 547/55 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

DPR n°302 del 19/03/56 "Norme di prevenzione infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. del 27/04/55 n°547".

DPR 303/56 - Norme generali per l'igiene del lavoro.

DPR 323/56 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con decreto del presidente della Repubblica n°547 del 27/04/1955.

DPR 689/59 - Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo del Comando dei VVF.

DPR 524/82 - Attuazione della direttiva CEE n° 77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva CEE n° 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta.

DPR 224/88 - Responsabilità del costruttore

DPR 447/91 - Norme di attuazione delle direttive della L 46/90

DPR 412/93 e 551/99 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, quarto comma, della legge n° 10 del 09/01/1991.

DPR 554/99 - Regolamento di attuazione della citata Legge 109/94 "Legge Quadro in materia di lavori pubblici" e s.m.i.

DPR 12.1.98 n.37 - Regolamento recante la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi

D.P.C.M 14/11/97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;

D.P.C.M. 01/03/91 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e

D.M. 20-02-1992 - Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 46/90.

Norme CEI n°64-8 e 64-2 del 1983, fascicolo 643 e successive varianti, nonché tutta la normativa CEI in vigore alla data della realizzazione degli impianti.

Direttiva PED 97/23/CE

Normative I.S.P.E.S.L.: "Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione";

E alla seguente normativa internazionale, per mancanza o incompletezza di quella nazionale

A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.) - U.S.A.;

D.I.N. (Deutsche Industrie Normen) - Germany;

I.S.O. (International Standards Organization) - England;

2.2 Riferimenti normativi

UNI 10339:1995 - "Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d offerta, l offerta, l'ordine e la fornitura"

UNI 10349/94 - "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici"

UNI 9182:2014 - "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione"

UNI 8349:1982 - "Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove"

UNI TS 11300-1:2008 - "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale"

UNI TS 11300-2:2014 - "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria"

UNI TS 11300-3:2010 - "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva"

UNI TS 11300-4:2012 - "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"

UNI EN 12831:2006 - "Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto"

- UNI EN 10255:2007 - "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura"
- UNI EN 10216-1:2005 - "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente"
- UNI EN 10216-2:2008 - "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata"
- UNI EN 10240:1999 - "Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici"
- UNI EN 1092:2013 - "Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Parte 1: Flange di acciaio"
- UNI EN ISO 2560:2010 - "Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai non legati e a grano fine - Classificazione"
- UNI EN ISO 18275:2012 - "Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai ad alta resistenza - Classificazione"
- UNI EN ISO 3580:2011 - "Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai resistenti allo scorrimento viscoso - Classificazione"
- UNI EN ISO 3581:2012 - "Materiali d'apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per la saldatura manuale ad arco di acciai inossidabili e resistenti ad alta temperatura - Classificazione"
- UNI EN 287-1:2012 - "Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai"
- UNI EN 1418:1999 - "Personale di saldatura - Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici"
- UNI EN 253:2009 - "Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene"
- UNI EN 12666-1:2011 - "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema"
- UNI EN 12666-2:2011 - "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN 1519-1:2011 - "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema"
- UNI EN 1519-2:2012 - "Sistemi di tubazioni di materia plastica per lo scarico delle acque (a bassa e ad alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN 1329-1:2000 - "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema"

- UNI EN 1401-1:2009 - "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema"
- UNI CEN/TS 1401-2:2012 - "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità"
- UNI EN 1401-3:2002 - "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione"
- UNI 10972:2006 - "Tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per ventilazione e trasporto interrato di acque piovane"
- UNI EN 12056-1:2001 - "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni"
- UNI EN 12056-2:2001 - "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"
- UNI EN 12056-3:2001 - "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo"
- UNI EN 12056-4:2001 - "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo"
- UNI EN 12056-5:2001 - "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso"
- UNI EN 752:2008 - "Conessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici"
- UNI EN 12735-1-2:2008 - "Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione - tubi per sistemi di tubazioni - tubi per apparecchiature"
- UNI EN 21003-2:2011 - "Sistemi di tubazioni multistrato per l'installazione di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: tubi"
- UNI EN 13779:2005 - "Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione per il condizionamento"
- UNI EN 1886:2000 - "Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazioni Meccaniche"
- UNI EN 12599:2001 - "Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria"
- UNI EN 12237:2004 - "Ventilazione degli edifici - reti delle condotte - resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera zincata"
- UNI EN 1822-1:2010 - "Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA) - Parte 1: Classificazione, prove di prestazione, marcatura"
- UNI EN 779:2012 - "Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione"

UNI 8199:1998 - "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione"

UNI EN 378-1:2012 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Requisiti di base, definizioni, classificazioni e criteri di selezione"

UNI EN 378-2:2012 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione"

UNI EN 378-3:2012 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Installazione in sito e protezione delle persone"

UNI EN 378-4:2012 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e recupero"

UNI 8383:1982 - "Impianti frigoriferi a compressione. Modalità per l'ordinazione e prove"

UNI EN 12900:2000 - "Compressori per la refrigerazione: prestazioni di esercizio, tolleranze e presentazione dei dati di prestazione del costruttore"

UNI EN 1861:2000 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Esigenze di sicurezza e ambientali - Dispositivi di sicurezza per il controllo della pressione. Requisiti e simboli"

UNI EN 12263:2000 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Esigenze di sicurezza e ambientali - dispositivi di sicurezza per il controllo della pressione. Requisiti e prove"

UNI EN 14511- 1: 2011 - "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 1: Termini e definizioni"

UNI EN 14511- 2: 2011 - "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 2: Condizioni di prova"

UNI EN 14511- 3: 2011 - "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 3: Metodi di prova"

UNI EN 14511- 4: 2011 - "Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 4: Requisiti"

Regolamento Europeo 517/2014 (riduzione nell'emissione di gas a effetto serra)

2.3 Norme in materia di LL.PP.:

D.P.R. 5/10/2010, n. 207 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione ed attuazione del codice dei contratti pubblici"

D.lgs. 11/09/2008, n.152 "Ulteriori modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62 (G.U. n. 231 del 2 ottobre 2008 - in vigore dal 17 ottobre 2008";

D.lgs. 31/07/2007, n. 113 "Disposizioni correttive e integrative del d.lgs. n. 163 del 2006 ..." (2° correttivo);

D.lgs. 26/01/2007, n. 6 "Disposizioni correttive e integrative del d.lgs. n. 163 del 2006 ..." (1° correttivo);

D.lgs. 12/06/2006 n.163 "Codice dei Contratti Pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";

4 Schede di Capitolato Apparecchiature

4.1 Refrigeratore di Liquido ad alta efficienza condensato ad Acqua

4.1.1 Premessa

In fase d'offerta verranno valutate anche altre tecnologie riferite ai refrigeratori rispetto a quella indicata nel presente progetto quali, a titolo d'esempio, unità equipaggiate con più compressori a vite dotati di inverter, unità dotate di compressori centrifughi a levitazione magnetica e qualsiasi altra tecnologia innovativa caratterizzata da una elevata efficienza pari o superiore rispetto a quelle riportate nel progetto esecutivo.

4.1.2 Generale

La produzione di acqua refrigerata sarà garantita mediante refrigeratori di liquido raffreddati ad acqua montati e testati in fabbrica che verranno inviati con una carica operativa completa di refrigerante R134A e olio lubrificante, compressore a vite e valvola di espansione elettronica.

I pannelli, i telai e le superfici in acciaio esposte saranno verniciate con una vernice ad essiccazione RAL 9002 prima della spedizione. Saranno forniti degli antivibranti in neoprene sagomati per il posizionamento sotto tutti i punti di supporto. Saranno

inoltre incluse istruzioni per l'avviamento e il funzionamento redatte da personale addetto alla manutenzione formato all'interno dell'officina.

Riepilogo delle prestazioni

Potenza Frigorifera 1.280÷1.330 kW;

Capacità frigorifera a pieno carico Chiller inserito a progetto: 1.316 kW;

Condizioni di funzionamento:

Temperature di entrata e di uscita dall'evaporatore: 12/7 (°C).

Temperature di entrata e di uscita dal condensatore: 29/34 (°C).

Miscela acqua+glicole: 0%

Potenza Elettrica Assorbita ≤ 215 kW

Potenza Assorbita a pieno carico dal Chiller inserito a progetto: 213,2 kW

Dati Elettrici Chiller inserito a progetto:

400V/50Hz/3Ph – Massimo amperaggio 421,0 A

EER (Gross/Net): ≥ 6,1 / ≥ 5,8

ESEER (Gross/Net): ≥ 8,8 / ≥ 7,5

Efficienza energetica a pieno carico EER Chiller inserito a progetto (Gross/Net):

6,198 / 5,892

Efficienza energetica stagionale ESEER Chiller inserito a progetto (Gross/Net):

8,92 / 7,63

Pressione sonora a 1 m Chiller inserito a progetto: 79 dB(A)

Carica Refrigerante R134A Chiller inserito a progetto: 311kg

Portata / Perdita di Carico lato Evaporatore Chiller inserito a progetto:

63,01 l/s – 65,1 kPa

Portata / Perdita di Carico lato Condensatore Chiller inserito a progetto:

73,33 l/s – 35,6 kPa

Dati Dimensionali Chiller inserito a progetto: L 4.130 x La 2.000 x H 2.040

Pesi spedizione/operativo Chiller inserito a progetto: 8.300/9230 kg

Certificazione della qualità

Il refrigeratore sarà progettato e realizzato nel quadro di un sistema di certificazione della qualità e di un sistema di gestione ambientale certificati in conformità con gli standard ISO 9001 e 14001.

Il refrigeratore sarà testato secondo gli standard EN14511, quindi Eurovent. Tutti i refrigeratori sono inclusi in un piano di qualità della produzione per garantire un corretto funzionamento prima dell'invio al cantiere.

La costruzione dell'unità avverrà in conformità con le seguenti direttive UE:

Direttiva apparecchi a pressione (PED) 97/23/CE

Direttiva macchine (MD) 2006/42/CE

Direttiva bassa tensione (LV) 2006/95/CE

Direttiva compatibilità elettromagnetica (EMC) 2004/108/CE

Standard EN 60204-1 Sicurezza del macchinario elettrico

Standard EN 61800-3 categoria C3 Emissioni elettromagnetiche e immunità

4.1.3 Compressore e motore

L'unità inserita a progetto è dotata di un compressore a vite semiermetico a trasmissione diretta con azionamento a frequenza adattiva che ottimizza le prestazioni a carico parziale. L'unità sarà dotata di valvola a scorrimento di controllo capacità, riscaldatore coppa olio e sistema per il flusso dell'olio refrigerante a pressione differenziale.

Il motore dell'unità inserita a progetto è di tipo a induzione bipolare, ermetico, a gabbia di scoiattolo ed è raffreddato con gas di aspirazione, con quattro cuscinetti a rotolamento lubrificati a pressione. I gruppi di cuscinetti sorreggono il complesso rotativo. I cuscinetti del motore sono progettati per durare per l'intera vita del refrigeratore. Il circuito del lubrificante è dotato di riscaldatore della coppa dell'olio, sistema per il flusso dell'olio refrigerante a pressione differenziale e filtro con capacità di ritenzione delle particelle fino a 5µm.

4.1.4 Evaporatore

Nel refrigeratore sarà presente un evaporatore con involucro e tubo, prodotto, testato e marcato in conformità con PED 97/23/CE. I tubi saranno pulibili con casse dell'acqua smontabili. L'evaporatore sarà dotato di tubi in rame, con alette esterne, pareti interne migliorate e senza saldatura, nonché con superfici lisce in

corrispondenza di tutte le piastre tubiere. Il diametro del tubo sarà di 25,4 mm, espanso in piastre tubiere e allacciato meccanicamente ai supporti dei tubi. Ciascun tubo dovrà essere sostituibile singolarmente.

L'evaporatore previsto a progetto è progettato per una pressione d'esercizio lato acqua di 10,5 bar (200 psi). Le casse dell'acqua saranno realizzate in ghisa con connessioni Victaulic.

L'involucro dell'evaporatore sarà isolato con Armaflex II o equivalente con spessore di 19 mm e fattore K di 0,26. L'evaporatore sarà anche dotato di drenaggi e sfiati.

4.1.5 Condensatore

L'unità prevista è dotata di un condensatore unico, con tubo e involucro, prodotto, testato e marcato in conformità con PED 97/23/CE. I tubi saranno pulibili e dovranno essere sostituibili singolarmente con casse dell'acqua smontabili. I tubi saranno in rame, dotati di alette esterne e diametro 19,05 mm, espansi in piastre tubiere e allacciati meccanicamente ai supporti dei tubi. Le casse dell'acqua saranno realizzate in ghisa con drenaggi e sfiati.

Le connessioni idrauliche saranno tipo Victaulic.

4.1.6 Comandi dell'unità fornito dalla casa madre

Il pannello di controllo dell'unità prevista a progetto sarà di tipo con microprocessore montato e testato in fabbrica. Il sistema di controllo sarà attivato da un trasformatore di tensione di comando e provvederà al caricamento e allo scaricamento del refrigeratore mediante la regolazione della valvola di parzializzazione a cassetto del compressore e attraverso un Azionamento a frequenza variabile.

Per l'unità scelta a progetto, il ripristino dell'acqua refrigerata ad opera del microprocessore mediante l'utilizzo dell'acqua di ritorno, sarà di tipo standard. Il pannello sarà dotato del microprocessore che si attiverà automaticamente per prevenire lo spegnimento dell'unità in caso di condizioni di esercizio anomale associate a basse temperature del refrigerante dell'evaporatore, alte temperature di condensazione, e sovraccarico di corrente del motore. Nel caso in cui le condizioni di esercizio anomale persistano e venga raggiunto il limite di protezione, la macchina si dovrà spegnere. Il dispositivo di controllo dovrà prevedere l'arresto protettivo dell'unità che dovrà richiedere il ripristino manuale in caso di:

- Bassa temperatura e pressione del refrigerante dell'evaporatore
- Alta pressione del refrigerante del condensatore
- Flusso olio basso
- Guasto critico del sensore o del circuito di rilevamento
- Sovraccarico di corrente del motore

- Alta temperatura di scarico del compressore
- Cessazione di comunicazione tra i moduli
- Errori di distribuzione elettrica: perdita di fase, squilibrio di fase, inversione di fase
- Arresto di emergenza locale ed esterno
- Guasto di transizione dell'avviamento.

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

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

Per le unità previste a progetto, al rilevamento di un guasto, verranno eseguiti e visualizzati oltre 100 controlli diagnostici. Il display dovrà indicare il guasto, il tipo di ripristino richiesto, l'ora e la data in cui la diagnostica ha avuto luogo, la modalità di funzionamento dell'unità al momento della diagnostica e un messaggio di aiuto. Verranno visualizzate le ultime 20 diagnostiche con l'ora e la data in cui hanno avuto luogo. Gli allarmi e la diagnostica saranno visualizzati in ordine cronologico, mediante codice cromatico/a simboli: l'ottagono rosso per uno spegnimento immediato, il triangolo giallo per lo spegnimento normale e il cerchio blu per gli avvisi.

4.1.7 Interfaccia umana mediante display a sfioramento

L'interfaccia a display dell'unità prevista a progetto è montata in fabbrica sullo sportello del pannello di controllo, l'interfaccia operatore sarà dotata di uno schermo a sfioramento per l'inserimento di dati da parte dell'operatore e la comunicazione di informazioni. Dalla schermata principale l'interfaccia dovrà consentire l'accesso a:

- Area dello stato del refrigeratore, con almeno: pulsante sullo stato del refrigeratore (durante il funzionamento), pulsante di segnalazione allarmi, pulsante override manuale, riquadro temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore, riquadro setpoint di origine, pulsanti auto/stop.
- Area principale display/Schermata iniziale che fornisce accesso almeno a: Stato del compressore in funzione e pressione differenziale dell'olio, temperatura in entrata/uscita dal condensatore e stato del flusso, temperatura in entrata/uscita dall'evaporatore, setpoint attuale e stato del flusso. Percentuale media di corrente in linea del motore, rapporti personalizzati e identificazione refrigeratore.
- Area del Menu principale con accesso rapido almeno ai sottomenu di: allarmi, rapporti, grafica, impostazioni, impostazione lingua schermo.

Rapporto evaporatore, rapporto condensatore, rapporto compressore, impostazioni operatore, impostazioni servizio, test servizio e diagnostica. Tutte le procedure di diagnostica e i messaggi verranno visualizzati nella lingua corrente. I dati contenuti nei rapporti disponibili comprenderanno:

- Temperature di aria e acqua
- Livelli e temperature refrigerante
- Pressione olio
- Stato del flussostato
- Posizione EXV
- Comando del controllo pressione di mandata
- Numero di avviamenti e tempo di funzionamento del compressore
- Percentuale RLA per ogni fase, ampere e volt

Tutte le impostazioni e i setpoint necessari dovranno poter essere programmati nel dispositivo di controllo dotato di microprocessore attraverso l'interfaccia operatore. Il dispositivo di controllo sarà in grado di ricevere segnali contemporaneamente da tutta una serie di fonti di controllo, in qualsiasi combinazione. Inoltre, sarà possibile programmare un ordine prioritario delle fonti di controllo.

La fonte di controllo che avrà la priorità determinerà i setpoint attivi attraverso il segnale inviato al pannello di controllo.

Le fonti di controllo potranno essere:

- interfaccia operatore locale (standard)
- un segnale 4-20 mA o 2-10 VCC proveniente da una fonte esterna (interfaccia opzionale; fonte di controllo non in dotazione)
- PIC ModBus

4.1.8 Azionamento a frequenza adattiva (Inverter)

L'unità prevista a progetto e tutte le unità con compressori a vite dovranno essere dotate di azionamento a frequenza adattiva montato, testato e cablato in fabbrica. Il convertitore di frequenza dovrà essere selezionato dal produttore sulla base dell'attuale corrente del motore al carico massimo dell'unità e dovrà gestire l'avvio e l'accelerazione del refrigeratore e il funzionamento a carico parziale. L'involucro sarà IP54 di serie, con sistema di raffreddamento dell'aria integrato, composto da un ventilatore sotto al telaio AFD, senza ostacolare la circolazione dell'aria.

4.1.9 Opzioni richieste a base Capitolato

4.1.9.1 Interruttore di scollegamento

Le funzioni opzionali dello starter comprenderanno l'interruttore automatico, il sezionatore con fusibile e il sezionatore senza fusibile.

Il sezionatore sarà inoltre collegato meccanicamente per scollegare l'alimentazione dallo starter prima che lo sportello dello starter sia aperto.

4.1.9.2 Carica di azoto

L'unità dovrà essere spedita con una carica di tenuta di azoto al posto del refrigerante (nessuna carica di olio).

4.1.9.3 Carica di tenuta

L'unità dovrà essere spedita con una carica di tenuta di R134a e una carica completa di olio.

4.1.9.4 Isolamento

Tutte le superfici a bassa temperatura saranno rivestite da 19 mm di armaflex (K=0,26), inclusi i serbatoi dell'evaporatore e dell'acqua, la tubazione di aspirazione e l'alloggiamento del motore.

4.1.9.5 Relè programmabili (allarme e stato)

Il comando offerto a bordo macchina dovrà offrire un'indicazione flessibile di allarme o stato del refrigeratore ad una postazione remota tramite un'interfaccia cablata a una chiusura di contatto secco. Ad esempio l'unità prevista a progetto sarà provvista di quattro relè disponibili per questa funzione, e sono forniti come parte dell'opzione relè di uscita allarme. Gli eventi/stati che potranno essere assegnati ai relè programmabili dovranno essere elencati nel manuale d'installazione del refrigeratore.

4.1.9.6 Interfaccia di comunicazione Modbus

Dovrà essere fornito a bordo macchina un comando in grado di offrire un'interfaccia di comunicazione Modbus (PIC) tra il refrigeratore e un sistema di gestione tecnica centralizzata (BAS). A bordo unità prevista a progetto è presente una scheda PIC

utilizzata per fornire una funzionalità "gateway" tra il protocollo LonTalk e il refrigeratore.

4.1.9.7 Setpoint esterno acqua refrigerata

Il comando offerto a bordo macchina dovrà accettare un segnale in ingresso da 2-10 V CC o da 4-20 mA, per regolare il setpoint dell'acqua refrigerata da una postazione remota.

4.1.9.8 Setpoint limite corrente esterno

Il comando offerto a bordo macchina dovrà accettare un segnale in entrata da 2-10 V CC o uno da 4-20 mA per registrare il setpoint limite corrente da una postazione remota.

4.1.9.9 Uscita pressione condensatore percentuale

Il comando offerto a bordo macchina dovrà inviare un segnale analogico da 2-10 V CC per indicare la pressione di condensazione del limite di alta pressione (HPC) percentuale.

Percentuale HPC = (pressione condensatore/setpoint interruzione alta pressione)
*100

4.1.9.10 Uscita percentuale RLA del compressore

Il comando offerto a bordo macchina invierà un segnale analogico da 0-10 V CC per indicare l'%RLA della corrente di fase media dello starter del compressore. Da 2 a 10 V CC corrispondenti a 0-120% di RLA.

4.2 Serbatoi inerziali Acqua Refrigerata

Sono previsti in appalto n.3 Serbatoi Inerziali a servizio dei Chiller.

Sono previsti in appalto degli Accumuli inerziali per acqua refrigerata realizzati in acciaio al carbonio di **Capacità minima 3.000 litri**. Trattamento interno ed esterno realizzato mediante zincatura a bagno caldo. Coibentazione esterna mediante materassino anticondensa + poliuretano flessibile spessore 100 mm e Finitura esterna realizzata in pvc.

Pressione massima di esercizio: 6 Bar

Temperatura massima di esercizio: 99°C

Serbatoio munito di:

N° 4 attacchi flangiati DN200 per mandata/ritorno impianto;

N°1 Attacco Ausiliario Laterale (parte alta) DN50 per installazione valvola di sicurezza;

N° 1 manicotto filettato femmina DN40 per sfiato;

N° 1 manicotto filettato femmina DN32 per scarico (Gruppo di scarico montato);

N° 4 manicotti filettati DN15 per strumentazione (pozzetti di misura/sonde rispettivamente N°2 nella parte alta e N°2 nella parte bassa).

4.3 Torri Evaporative a servizio delle unità frigorifere Acqua/Acqua

E' prevista in appalto la fornitura e posa di n.2 Torri Evaporative per il Raffreddamento dell'acqua di condensazione dei n.3 Chiller Previsti a progetto. Le Torri Evaporative dovranno garantire il funzionamento contemporaneo di n.2 Chiller.

I dati tecnici riferiti alle rese delle singole Torri offerte dalle ditte appaltatrici dovranno rispettare la condizione "maggiore o uguale" rispetto alle prestazioni di seguito riportate.

Oltre a rispettare i livelli di rumorosità ed efficienza energetica le torri di raffreddamento dovranno rispettare dei limiti dimensionali ben precisi al fine di garantirne la corretta posa nei locali tecnici esistenti. Gli ingombri di massima delle torri dovranno ricadere all'interno delle seguenti misure: Larghezza massima 650cm x profondità massima 440cm x Altezza massima (compresi i silenziatori) 500 cm.

Nei paragrafi successivi vengono riportate le uniche due caratteristiche riferite a tipologia (centrifuga / assiale), ai materiali impiegati e alle prestazioni che saranno accettate.

4.4 Torri Evaporative munite di Ventilatori Centrifughi Silenziate

4.4.1 Dati Prestazionali

Potenza resa in dissipazione : 1.550 kW / 353 Tons

Condizioni lato Acqua: Portata 74,2l/s – Ingresso 34°C – Uscita 29°C

Bulbo Umido Aria: 24°C

N. Ventilatori: 3

Motori: 1 (mosso mediante Inverter non fornito da prevedere mediante altra fornitura)

Dati elettrici

Motore: 30 kW 400V – 3Ph – 50Hz

Resistenza Antigelo: 2 x 4,0 kW

Portata Aria: 38,3 mc/s – 137.880 mc/h

Perdita di carico ingresso lato acqua: 11,1 kPa

Acqua Evaporata: 0,53 l/s – 1.908 l/h

Dati dimensionali (compresi i silenziatori): L 5.486 x La 4.201 x H 5.013

Peso in funzione/spedizione: 8.810 kg / 4.201 kg

4.4.2 Descrizione di Capitolato

Torre di raffreddamento pre-assemblata in fabbrica con ventilatori centrifughi in controcorrente con ingresso aria sul lato frontale ed uscita dall'alto. L'unità dovrà essere completamente assemblata in fabbrica e conforme alle specifiche tecniche di seguito riportate:

L'unità dovrà poi essere spedita in 2 sezioni: la sezione inferiore (comprendente il bacino/ventilante) e la sezione superiore (scambio). Le due sezioni dell'unità saranno assemblate con mastice e bulloneria resistente alla corrosione. Flange di accoppiamento dovranno garantire un montaggio in sito il più semplice possibile e

ridurre le potenziali perdite che si potrebbero verificare per un non corretto assemblaggio.

Garanzia della prestazione termica



La torre dovrà essere in grado di garantire le rese termiche in base a quanto definito sulla specifica tecnica che dovranno essere certificate dal ECC-CTI (EUROVENT- (ECC) Cooling Technology Institute (C.T.I.) in accord alle normative CTI STD 201 Standard Fan Thermal Performance certification of Cooling Towers – CTI CODE ATC 105 Acceptance Test Code.

Saranno approvati solo modelli certificati ECC-CTI

Le torri di raffreddamento dovranno essere certificate in accordo alle norme IBC 2006 per quanto riguarda la resistenza ad azione del vento ed agli eventi sismici. IBC (The International Building Code) é un insieme di norme relative alla progettazione strutturale degli edifici ed all'installazione dei relative impianti, compresi quelli del condizionamento (HVAC) e della refrigerazione.

Controllo della qualità

Al fine di garantire un alto livello del prodotto e del servizio di assistenza, la fabbrica dovrà assicurare un sistema di controllo della qualità conforme con la normativa ISO 9001:2000

Caratteristiche Costruttive e Specifiche

La struttura e tutti i componenti metallici del bacino e della sezione scambio saranno realizzati in lamiera zincata a bagno Z-725 per garantire una lunga durata.

Torri realizzate con lamiera zincata caratterizzata da protezioni di zinco inferiori e verniciatura non saranno prese in considerazione. Il filtro sarà realizzato in acciaio inossidabile AISI304L. Durante la costruzione i bordi dei pannelli dovranno essere protetti da un composto di zinco non inferiore al 95%. I rivestimenti dovranno essere realizzati con materiali non infiammabili.

Bacino/Ventilante

La sezione bacino-ventilante dovrà includere i ventilatori e la trasmissione montate e allineate in fabbrica. Questi elementi saranno posizionati all'ingresso del flusso dell'aria secca.

Gli accessori standard del bacino includeranno una portina(e) d'ispezione circolare, filtro(i) anti-vortice e valvola di reintegro in ottone con galleggiante regolabile di materiale plastico.

La superficie del bacino dovrà essere completamente inclinata per consentirne il completo drenaggio e svuotamento per prevenire la formazione di depositi sedimentari e sostanze biologiche e minimizzare il problema del ristagno di acqua.

Ventole Centrifughe

I ventilatori dovranno essere di tipo centrifugo con pale in avanti e bilanciati dinamicamente.

Le coclee dei ventilatori dovranno essere dotate di boccagli, per rendere l'entrata dell'aria più efficiente e di convogliatori rettangolari che, estendendosi nel bacino, aumenteranno l'efficienza dei ventilatori ed aiuteranno a prevenire l'entrata degli spruzzi. I boccagli dovranno essere fatti dello stesso materiale della torre. Tutti i ventilatori, dopo essere stati installati nella sezione bacino della torre, dovranno essere sottoposti a un test di funzionamento a secco eseguito in fabbrica.

I ventilatori saranno montati su un albero in acciaio pieno o su un albero in acciaio cavo con mozzi forgiati. Saranno fornite reti di protezione rimovibili per evitare il contatto diretto con le parti in movimento.

Trasmissione

L'albero(i) motore dovrà essere sostenuto da cuscinetti a sfera di tipo auto-allineante, progettati per impieghi gravosi e dotati di linee di ingrassaggio e supporti in ghisa.

La trasmissione sarà con cinghie del tipo trapezoidale e pulegge, sovradimensionate per trasmettere almeno il 150% della potenza nominale installata. La trasmissione verrà assemblata e allineata in fabbrica.

Dovranno essere previste linee di ingrassaggio all'esterno per facilitarne la manutenzione

Motori Ventilatori

I motori dei ventilatori dovranno essere del tipo totalmente chiuso con ventilazione forzata (TEFC), rotore a gabbia di scoiattolo e cuscinetti a sfere appositi. I motori dovranno essere classificati in classe \geq IE2 adatti per inverter specificatamente progettati per applicazioni di questo tipo e per una corretta temperatura ambientale. I cuscinetti saranno del tipo lubrificati a vita eventualmente dotati di nippli di ingrassaggio. Il motore sarà assemblato su una robusta slitta regolabile e dovrà essere selezionato per l'appropriata pressione statica esterna.

Sezione di Scambio

La struttura della unità dovrà essere realizzata in lamiera zincata a bagno Z725. La pannellatura in lamiera zincata a bagno Z725 dovrà racchiudere completamente la sezione pacco di scambio per proteggerne la superficie dal contatto diretto con l'atmosfera .

Pacco Di Scambio

Il pacco di scambio dovrà essere realizzato in PVC (cloruro di polivinile) con disegno a nido d'ape per garantire un ottimo scambio termico e la massima efficienza. Il pacco di scambio dovrà essere fabbricato, assemblato ed installato dal costruttore della torre e sarà interamente contenuto in una opportuna sezione di macchina che proteggerà il pacco stesso dal contatto diretto con l'ambiente esterno. Il pacco di

scambio deve essere di tipo autoestinguento per resistere al fuoco con coefficiente di propagazione fiamma 5 come da norma ASTM E84-81a. Dovrà essere inoltre resistente alla rottura, alla deformazione, agli attacchi biologici e dovrà essere in grado di resistere a temperature d'acqua di 55°C.

Il pacco di scambio del tipo controcorrente è particolarmente adatto al funzionamento invernale (free cooling) per via di una distribuzione uniforme dei gradienti di temperatura che mantengono costantemente la temperatura interna al di sopra del punto di congelamento. Il pacco previsto a progetto è un pacco tipo film che garantirà le performance termiche in accordo al ECC-CTI. Realizzato in PVC, è disegnato con una configurazione particolare per consentire elevate portate specifiche. E' caratterizzato da un'eccellente resistenza al fuoco e da una elevata durata nel tempo. La sua elevata resistenza strutturale consente perfino di utilizzarlo come piattaforma di lavoro. Il costruttore della torre di raffreddamento sarà responsabile sia della costruzione che dei test di resa termica del pacco di scambio. **Alla committenza dovrà essere fornita la documentazione comprovante le prove eseguite e il relativo esito finale con riportati i valori rilevati/misurati.**

Separatori Di Gocce ad alta efficienza

I separatori di gocce dovranno essere interamente costruiti in PVC, in sezioni facilmente maneggiabili e dovranno essere completamente separati dalla sezione scambio, per garantire la massima efficienza. La configurazione dei separatori dovrà includere un numero di pieghe sufficienti (n.3), per assicurare la rimozione delle

gocce trattenute dal flusso dell'aria in uscita. **La quantità massima di acqua dovrà essere inferiore a 0.001% (certificazione Eurovent OM 14-2009).**

Questo consentirà alle torri di perdere meno acqua, di ridurre i costi nel trattamento chimico e di ottemperare pienamente alle più severe legislazioni relative alle emissioni.

I separatori di gocce dovranno essere realizzati in PVC e realizzati in parti facilmente rimovibili per la manutenzione e l'ispezione del sistema di spruzzamento.

Sistema Distribuzione Acqua

Il collettore principale e le rampe di spruzzamento dovrà essere realizzate con tubazioni in polivinilcloruro (PVC) Scheda 40 per garantire una totale resistenza alla corrosione. Il collegamento al piping esterno avverrà tramite connessioni in acciaio zincato. Il sistema di spruzzamento sarà facilmente smontabile per favorire la pulizia dello stesso. Le rampe di spruzzamento dovranno essere provviste ad un estremo di tappi filettati facilmente rimovibili per favorire la pulizia. L'acqua sarà distribuita sulle superficie del pacco tramite ugelli in ABS con ampia apertura (minimo 25 mm) opportunamente disegnati per evitare il passaggio di eventuale fanghiglia all'interno degli ugelli. Gli ugelli saranno avvitati ai tubi di distribuzione acqua, per consentirne il corretto posizionamento. Gli ugelli saranno posizionati a lato del collettore per permettere ai detriti di maggiore dimensione di fluire facilmente attraverso il sistema di distribuzione dell'acqua.

Ogni cella sarà caratterizzata da un solo un ingresso acqua, in caso contrario il costruttore della torre dovrà fornire tutti i necessari accessori (tubi, valvole, ...) affinché non ci siano degli extra costi.

Silenziatore in ingresso

L'unità dovrà essere equipaggiata con un silenziatore in ingresso costruito in lamiera zincata a caldo della stessa qualità della torre e fornito di setti fonoassorbenti in lana di vetro adatti per l'uso con torri di raffreddamento.

Il silenziatore in ingresso dovrà essere dotato di porte d'accesso di grandi dimensioni che consentano l'accesso nell'area delle ventole e dei cuscinetti.

Il silenziatore in ingresso dovrà essere accoppiato con un pannello di fondo situato sotto il bacino della torre.

Il motore dovrà essere dimensionato in modo da tenere conto della pressione statica aggiuntiva dovuta alla presenza del silenziatore.

Silenziatore in uscita

L'unità dovrà essere equipaggiata con un silenziatore in uscita costruito in lamiera zincata a caldo della stessa qualità della torre e fornito di setti fonoassorbenti in lana di vetro adatti per l'uso con torri di raffreddamento.

Il silenziatore in uscita dovrà essere dotato di porte d'accesso di grandi dimensioni che consentono l'accesso alla zona di spruzza mento senza rimuovere i setti fonoassorbenti.

Il motore dovrà essere dimensionato in modo da tenere conto della pressione statica aggiuntiva dovuta alla presenza del silenziatore.

1 DATI PER CELLA											
SOUND PRESSURE LEVEL (dB)											
BANDA	Lato		Lato Motore		Lato opposto		Lato opposto al motore		Sopra		Potenza sonora (dB) Potenza LIVELLO (dB)
	5 ft (1,5m)	50 ft (15,2m)	5 ft (1,5m)	50 ft (15,2m)	5 ft (1,5m)	50 ft (15,2m)	5 ft (1,5m)	50 ft (15,2m)	5 ft (1,5m)	50 ft (15,2m)	
63 HZ	71	60	73	61	71	60	67	58	70	59	92
125 HZ	65	56	67	57	65	56	65	54	66	54	88
250 HZ	57	47	59	47	57	47	59	47	62	48	79
500 HZ	53	43	53	38	53	43	56	45	56	42	75
1 KHZ	50	39	53	38	50	39	54	42	53	38	71
2 KHZ	49	37	49	33	49	37	53	39	53	39	69
4 KHZ	47	34	48	31	47	34	52	37	53	38	67
8 KHZ	50	37	51	32	50	37	52	36	55	40	69
dBA calcolati	58	47	59	46	58	47	61	48	62	49	79

Opzioni Suono selezionate Silenziatore in Uscita
Silenziatore in Ingresso con Silenziatori Laterali

REMARKS: 1. I livelli di pressione sonora sono in accordo alla norma CTI Standard ATC-128
2. I livelli di potenza sonora sono stati calcolati in base alla sez. n°8 della norma CTI Standard ATC-128
3. I valori sono relativi alla condizione in campo libero su una superficie piana riflettente con una tolleranza di +/- 2 dB(A)
4. I livelli di rumorosità possono aumentare con l'utilizzo dell'inverter a seconda del costruttore e del tipo di trasmissione

4.5 Torri Evaporative munite di Ventilatori Assiali direttamente accoppiati

4.5.1 Dati Prestazionali

Versione: Silenziata completa di tappetino fonoassorbente e cuffie afoniche

Potenza resa in dissipazione : 1.550 kW / 353 Tons

Condizioni lato Acqua: Portata 74,2l/s – Ingresso 34°C – Uscita 29°C

Bulbo Umido Aria: 24°C

N. Ventilatori Assiali: 2

Motori: 2 (direttamente accoppiati)

Dati elettrici

Motore: IP56 - 12 Poli da 500 giri/1'- 2x7,5 installata / 2x5,5 kW assorbita kW - 400V
– 3Ph – 50Hz

Resistenza Antigelo: 1 x 7,5 kW

Perdita di carico ingresso lato acqua: $\leq 20,0$ kPa

Acqua Evaporata: 2.230 l/h

Dati dimensionali: L 6.270 x La 2.360 x H 4.180

Peso: 7.850 kg

Accessori: PTX per motore elettrico, Scandiglia anticondensa per motore elettrico, passo d'Uomo (1.500x2.000 mm), Interruttore di livello.

Dati Acustici:

Pressione sonora dB(A) 63,5 / 52 – (Misura effettuata alla distanza di: m 1,5 / 15

Rilevazioni effettuate in campo libero ed in assenza di rumore di fondo, con carico idraulico medio. Livelli medi di pressione sonora alla distanza indicata, **calcolati secondo la norma EN 13487**).

Tolleranza sui valori +/- 2 dB(A).

Pressione sonora dB(A) 62 / 52 - (Misura effettuata alla distanza di: m 1,5 / 15

Rilevazioni effettuate in campo libero ed in assenza di rumore di fondo, con carico idraulico medio. Livelli medi di pressione sonora alla distanza indicata, **calcolati secondo la norma ATC 128**)

Tolleranza sui valori +/- 2 dB(A).

4.5.2 Descrizione di Capitolato

Sezione Inferiore

La struttura portante sarà costituita principalmente da profilati in acciaio a sezione angolare ad ali uguali (UNI EU 66) e UPN (UNI EU 54), aventi dimensioni, forma e spessori adeguati a seconda del modello.

La protezione standard della struttura sarà ottenuta mediante processo di zincatura a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461-99, in bagno di zinco fuso avente purezza definita dalla norma UNI 1179 (99,95% Zn).

Lo spessore dello strato di zinco a protezione della struttura non sarà inferiore a 80 micron.

Tutti i tagli e le forature dei profilati e delle lamiere saranno realizzati prima del processo di zincatura, in modo tale che la protezione alla corrosione risulti totale.

L'altezza della struttura e la sezione delle aperture di ingresso aria saranno calcolate per massimizzare l'effetto "plenum" sotto il pacco di scambio e garantire una distribuzione dell'aria ottimale.

La vasca di raccolta acqua sarà interamente realizzata in vetroresina mediante processo di laminazione continua su stampo. La vasca si presenterà in unico pezzo

(senza giunzioni intermedie), e sarà rifinita internamente mediante apposizione di gelcoat paraffinato idrorepellente, allo scopo di garantire la perfetta impermeabilità all'acqua.

La finitura esterna sarà realizzata in fase di stampaggio, con l'utilizzo di gelcoat isoftalico di colore neutro, resistente ai raggi U.V.

Il fondo vasca sarà inclinato per una superficie non inferiore al 70%, si presenterà privo di spigoli vivi e zone di ristagno dell'acqua, in accordo alle linee guida EUROVENT 9/7 per la prevenzione della contaminazione batteriologica (Legionella).

La vasca non potrà essere realizzata con pannelli di lamiera pressopiegata, per evitare fenomeni di corrosione e possibili zone di ristagno d'acqua dovute a giunzioni e spigoli vivi.

Le connessioni idrauliche (scarico dell'acqua raffreddata, scarico di troppo pieno e tappo di svuotamento) saranno realizzate in materiale plastico, mentre il reintegro dell'acqua evaporata sarà a mezzo rubinetto a galleggiante.

Lo scarico dell'acqua raffreddata sarà completo di flangia libera UNI 2277 – PN 10 e guarnizioni di tenuta.

Il rubinetto a galleggiante sarà del tipo “silenzioso” (con tubo di carico sotto il livello dell'acqua), completo di sfera a posizione variabile per consentire una corretta regolazione del livello dell'acqua in vasca, corpo in ottone stampato e sede valvola in acciaio inox.

Le alette frangivento e paraspruzzi saranno realizzate in vetroresina e posizionate sulle bocche di ingresso aria, aventi sezione e sviluppo tali da offrire una copertura laterale ottimale in presenza di vento.

Il numero e l'inclinazione delle alette saranno tali da indirizzare il flusso d'aria in modo uniforme sotto il pacco di scambio.

Le alette saranno facilmente estraibili dalla loro sede in materiale plastico, per consentire un facile accesso alla vasca in caso di pulizia o manutenzione.

Sezione Corpo

La struttura portante sarà costituita da profilati in lamiera di acciaio S235JR (classificazione EN 10027-1), forata e pressopiegata a disegno.

La protezione standard della struttura sarà ottenuta mediante processo di zincatura a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461-99, in bagno di zinco fuso avente purezza definita dalla norma UNI 1179 (99,95% Zn).

Lo spessore dello strato di zinco a protezione della struttura non sarà inferiore a 80 micron.

Tutti i tagli e le forature dei profilati e delle lamiere saranno realizzati prima del processo di zincatura, in modo tale che la protezione alla corrosione risulti totale.

La sommità della struttura portante sarà dotata di golfari di sollevamento DIN 582, Certificato 2483, di portata adeguata al peso del corpo torre.

Le pareti laterali saranno realizzate con **pannelli sandwich di vetroresina**, avranno uno spessore costante di 22 mm e saranno protette su entrambi i lati con gelcoat isoftalico di colore neutro, resistente ai raggi U.V.

L'anima interna del pannello sandwich sarà di tipo espanso ed avrà la funzione di supporto ed irrigidimento dell'intera superficie in vetroresina, costituendo così un insieme strutturalmente robusto e rigido.

Il pacco di scambio termico sarà realizzato in PVC autoestinguento e sarà idoneo ad operare con acqua avente una temperatura massima di 55°C.

I pannelli del pacco di scambio saranno costituiti da fogli termoformati incollati tra loro. I canali di passaggio aria/acqua avranno ampiezza non inferiore a 19 mm.

La tubazione di distribuzione dell'acqua sarà realizzata in materiale plastico (PVC, PP o PE), a seconda dell'applicazione e della temperatura di esercizio.

La tubazione sarà costituita da un collettore principale dotato, sul lato ingresso acqua, di flangia libera UNI 2277 – PN 10, e da diramazioni laterali sulle quali saranno predisposti gli innesti filettati per gli ugelli spruzzatori.

Il diametro del collettore principale e delle diramazioni laterali, saranno calcolati per una velocità del flusso all'interno non superiore a 2 m/sec, allo scopo di uniformare la distribuzione dell'acqua sui singoli ugelli.

Gli ugelli spruzzatori saranno realizzati in polipropilene isotattico, con ingresso dell'acqua di tipo tangenziale. Il corpo del singolo ugello avrà uno spessore tale da garantire una lunga durata senza essere soggetto a fenomeni di abrasione e non avrà, al suo interno, parti od elementi che possano favorirne l'ostruzione anche in presenza di sospensioni solide.

Il getto d'acqua sarà uniforme e pieno, di forma conica con ampiezza 120° e con dimensioni delle gocce tali da garantire una perfetta distribuzione sul pacco di scambio.

Le pressioni di esercizio ottimali saranno comprese tra i 15 ed i 50.

Gli ugelli ad innesto tangenziale, in linea d'asse con il collettore e le diramazioni laterali, permetteranno una riduzione in altezza del sistema di distribuzione acqua, a favore del "plenum" disponibile tra separatore di gocce e sommità del corpo torre.

A corredo del complesso tubazione di distribuzione acqua/ugelli, sarà fornito un idrometro in bagno di glicerina con cassa in acciaio inossidabile AISI 304, per la taratura della corretta pressione di ingresso dell'acqua (corrispondente alla portata di progetto).

Il separatore di gocce sarà realizzato in polipropilene. La sua efficienza dovrà essere tale da garantire perdite d'acqua per trascinamento inferiori allo 0,01% della portata in circolo, in accordo alle linee guida EUROVENT 9/7 del 2011.

I pannelli costituenti il separatore di gocce saranno costituiti da fogli termoformati ed uniti tra loro per mezzo di termosaldatura. NON sarà ammesso l'utilizzo di colle e/o solventi per l'assemblaggio dei fogli e la realizzazione dei pannelli.

Il cappello superiore, completo di **alloggiamento cilindrico del ventilatore**, sarà interamente realizzato in vetroresina mediante processo di laminazione continua su stampo. Il cappello ed il relativo anello saranno rifiniti internamente con gelcoat paraffinato idrorepellente, allo scopo di garantire la perfetta impermeabilità all'acqua. La finitura esterna sarà realizzata in fase di stampaggio, con l'utilizzo di gelcoat isoftalico di colore neutro, resistente ai raggi U.V.

Il raccordo tra la base quadrata/rettangolare del cappello e la sede cilindrica del ventilatore sarà a forma piramidale, in modo da migliorare la geometria della torre e favorire l'effetto "Venturi" del flusso d'aria dal separatore di gocce verso la ventola.

Il motore elettrico con grado di protezione IP 56 (indice 5: "protetto contro depositi di polvere; indice 6: "protetto contro inondazioni temporanee"), e sarà realizzato secondo specifiche costruttive definite per il tipo di applicazione.

La forma costruttiva sarà V6 (a piedini, albero in alto) e la classe di temperatura non inferiore ad F/B.

I cuscinetti saranno di tipo stagno, senza lubrificazione e di marca SKF o equivalente, adeguatamente rinforzati per sopportare la spinta assiale verso il basso.

Per aumentare le garanzie di tenuta all'acqua, il motore sarà privo di ventilazione propria, pertanto la lunghezza dell'albero del rotore sarà opportunamente ridotta e lo scudo posteriore sigillato.

Il raffreddamento del motore elettrico, pertanto, sarà garantito dal flusso d'aria indotto dal ventilatore.

La protezione superficiale del motore sarà realizzata mediante doppio ciclo di verniciatura epossidica, in accordo alla norma DIN IEC 60721, Part. 2-1

Il sezionatore tripolare per il comando locale ON/OFF del motore elettrico, sarà del tipo lucchettabile, con grado di protezione della scatola di contenimento IP 65.

Il sezionatore includerà, al suo interno, i morsetti per il collegamento della linea di alimentazione del motore, il morsetto di terra, ed i morsetti per il collegamento della scaldiglia del PTC (accessori opzionali sul motore).

La linea di collegamento tra il sezionatore ed il motore elettrico sarà realizzata a regola d'arte in fabbrica e sottoposta a prova di continuità prima della consegna

La ventola sarà di tipo assiale, direttamente accoppiata al motore elettrico, bilanciata staticamente e dinamicamente in fabbrica.

Per ragioni di efficienza energetica e di affidabilità, l'accoppiamento motore/ventola non potrà essere del tipo a cinghia.

Il numero delle pale, la loro inclinazione ed il loro profilo saranno tali da garantire le prestazioni necessarie, unitamente ad un'efficienza del gruppo ventilatore non inferiore al 70%.

Il diametro del ventilatore dovrà essere tale che la sua superficie non sia inferiore al 30% della superficie della cella asservita.

Il raccordo tra la base del ventilatore e la sommità della torre dovrà essere realizzato mediante un piano inclinato, per evitare vortici e turbolenze, migliorando il il flusso d'aria verso la ventola.

La rete di schermo del ventilatore sarà in acciaio inossidabile AISI 304, avrà forma conica allo scopo di conferire una maggior rigidità ed evitare vibrazioni dovute al flusso d'aria

Tutta la bulloneria utilizzata dovrà essere in A2 – AISI 304, non potranno essere utilizzate viti autoforanti per non intaccare la protezione superficiale delle lamiere.

4.6 Impianto di Trattamento Acqua a servizio delle Torri Evaporative

Le voci di capitolato di seguito descritte hanno come unico obiettivo quello di definire le minime caratteristiche tecniche e prestazionali dei prodotti inseriti a progetto. L'elenco riportato definisce le attrezzature che si differenziano in termini di funzioni e di prestazioni e non il numero di attrezzature previste in centrale. Per maggiori dettagli sui collegamenti idraulici ed elettrici e sulle quantità previste di ogni singola apparecchiatura prevista all'interno delle centrali tecnologiche fare riferimento agli specifici elaborati grafici (Schemi Funzionali Centrali e Computi metrici).

4.6.1 Filtrazione a servizio dei Circuiti Riempimento Impianti Torre, Chiller e Anello Secondario Refrigerato

A monte dei vari stadi di Trattamento Acqua è previsto un filtro autopulente semiautomatico per ridurre la torbidità dell'acqua eliminando, al tempo stesso, gli

interventi di manutenzione richiesti dai filtri tradizionali per pulire e sostituire frequentemente le cartucce filtranti.

L'acqua greggia si immette all'interno del filtro a cartuccia, viene filtrata attraverso l'elemento filtrante e convogliata direttamente al servizio. I solidi sospesi presenti nell'acqua vengono trattenuti dall'elemento filtrante (cartuccia a rete), mentre le parti più pesanti si depositano nel vaso di contenimento del filtro.

Nei Filtri Autopulenti l'eliminazione delle impurità trattenute avviene mediante un'azione di controlavaggio, azionabile manualmente tramite una ghiera posta sul fondo, comandata da una girante Turboclean a fori calibrati inserita all'interno della cartuccia filtrante, in grado di spruzzare l'acqua a getto forzato su tutta la superficie della cartuccia stessa inviando i depositi trattenuti allo scarico.

Durante il ciclo di pulizia del filtro, l'approvvigionamento all'utenza sarà comunque garantito con acqua filtrata.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Portata con ΔP 0,2 bar: 8 m³/h

Portata con ΔP 0,4 bar: 13,3 m³/h

Grado di filtrazione: 100 μ m

Pressione nominale: 16 bar

Temperatura ambiente (min-max): 5 – 40 °C

Temperatura acqua (min-max) : 5 – 80 °C

Testata: ottone

Vaso trasparente: Trogamid

Cartuccia filtrante : acciaio inox AISI 316

SIMTEC INGEGNERIA srl

SEDE: CORSO ROSSELLI 66 – 10129 TORINO – TEL 011/58.059.77 – 58.059.81 FAX 011/56.90.730

<http://www.simtec.it> – ufficio.tecnico@simtec.it - Codice Fiscale – Partita IVA 07608570011

Raccordi: codoli a bocchettone in ottone 1-½”

Tubo di scarico: DN 50

Pressione minima lavaggio: 3 bar

Peso alla spedizione: 3,4 kg

4.6.2 Addolcitore Automatico per controllo Durezza a servizio dei Circuiti Riempimento Impianti Torre, Chiller e Anello Secondario Refrigerato

L'addolcitore a Doppia Colonna previsto a progetto è un apparecchio specifico per la rimozione della durezza (Calcio e Magnesio), mediante resine scambiatrici selezionate e adatte al contatto con acqua per uso alimentare, cationiche forti in ciclo sodico, normalmente rigenerabili con sale marino.

Il contenitore a forma cilindrica verticale sarà realizzato in materiale anticorrosione, materiale composito in PE rivestito in fibra di vetro e resina epossidica, conforme alla Direttiva Europea 97/23/EC per recipienti in pressione (PED), certificazione TUV per contatto con acqua potabile secondo le direttive EC/KTW e conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 per materiali idonei al contatto con acque destinate al consumo umano.

L'addolcitore si rende necessario in quanto offrirà risparmi sui costi ed allo stesso tempo dovrà garantire il rispetto dell'ambiente.

Funzionamento: Rigenerazione resine in controcorrente, ottimizzazione del consumo di sale, rigenerazione proporzionale, risparmio di acqua ed elettricità fino al 46% rispetto ad un addolcitore tradizionale.

Tecnologia della rigenerazione proporzionale al fine di consentire all' addolcitore di rigenerare solo la parte del letto di resina esaurita al fine di ridurre al minimo il consumo di sale ed il relativo consumo idrico necessari alla rigenerazione.

Presenza di sistema di controllo per consentire all'utente di scegliere la durezza dell'acqua al servizio senza nessun dispositivo di miscelazione esterno aggiuntivo.

Possibilità di monitorizzare l'uso giornaliero dell'acqua tramite misuratore di portata completo di programma diagnostico avanzato con possibilità di selezionare programmi di rigenerazione avviati in base a:

volume di acqua trattata

temporizzato

volume di acqua trattata con rigenerazione temporizzata.

Valvola a pistoncini a motore più affidabile delle valvole tradizionali a rotazione a garanzia di una più semplice manutenzione in grado di offrire una maggiore durata.

Contenitore della salamoia realizzato con componentistica a prova di corrosione e funzione di controllo livello abbinato ad una elevata qualità della salamoia per assicurare una perfetta funzionalità.

Presenza sulla valvola di sistema by-pass automatico per poter fornire acqua non trattata al servizio anche quando l'addolcitore è in rigenerazione.

Possibilità di configurare il sistema con le seguenti modalità:

- Smart brine tank: possibilità di valutare la presenza di sale nel brine system (tank salamoia), la % di salamoia effettiva, il livello della salamoia e il corretto funzionamento del sistema di aspirazione (controllo tempo di aspirazione);

- Monitor remoto: tramite ponte radio trasmette le informazioni relative al funzionamento dell'addolcitore dalla centralina ad un display remoto;
- Progressive flow: permette di gestire più colonne di addolcimento in funzionamento parallelo a cascata per coprire i picchi di richiesta acqua senza dover sovradimensionare l'addolcitore stesso;
- Communication cable: permette di visualizzazione dati da centralina a PC o rete di telecontrollo/PLC;
- Blocco acqua al servizio: tramite questo dispositivo è possibile bloccare l'acqua al servizio quando l'addolcitore è in rigenerazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tipologia del tank: FRP vetroresina rinforzata

Volume resina scambiatrice: 113 litri

Capacità di scambio: min. 505 - max. 887 m³ 9f

Consumo di sale per rigenerazione: min. 7,3 - max. 27,2 Kg.

Portata nominale : 5,3 m³/h

Perdita di carico alla portata nominale: 1 bar

Portata massima: 8,0 m³/h

Perdita di carico alla portata massima: 1,7 bar

Pressione massima di esercizio: 8,3 bar

Pressione min. per la rigenerazione: 1,7 bar

Temperatura operativa: min 4,4 - max 38°C

Temperatura ambiente: min 0 - max 55°C

Alimentazione elettrica: 230/24 V – 50/60 Hz

SIMTEC INGEGNERIA srl

SEDE: CORSO ROSSELLI 66 – 10129 TORINO – TEL 011/58.059.77 – 58.059.81 FAX 011/56.90.730

<http://www.simtec.it> – ufficio.tecnico@simtec.it - Codice Fiscale – Partita IVA 07608570011

Assorbimento elettrico: min 8,4 - max 21,6 watts
Durata del ciclo di rigenerazione: 70 minuti circa
Portata acqua allo scarico in rigenerazione : 1,2 m³/h
Volume acqua allo scarico medio: 0,50 m³
Raccordi entrata/uscita/scarico: 1½" / 1½" / ½" filettato
Diametro e altezza contenitori resine: 406 x 1651 mm
Diametro e altezza contenitore sale: 610 x 1270 mm
Dimensioni d'ingombro totali: 1020 x 610 x h 1880 mm
Capacità del contenitore sale: 409 Kg
Peso in esercizio: 735 Kg
Peso alla spedizione: 170 Kg

4.6.3 Sistema Duplex per addolcitori a doppia colonna

A progetto è previsto un "kit duplex" necessario per garantire l'erogazione di acqua trattata al servizio mettendo in funzionamento alternato la coppia di addolcitori. Questa soluzione sarà necessaria quando uno dei due addolcitori entrerà in fase di rigenerazione consentendo al secondo di continuare l'erogazione dell'acqua trattata. Il funzionamento alternato dei due addolcitori viene garantito dai contatori volumetrici che dovranno essere presenti a bordo e dalle seguenti apparecchiature aggiuntive:

- n. 2 elettrovalvole costituite da corpo valvola a due vie e bobina pilota 24Vac/50-60Hz normalmente aperte;
- n. 1 cavo di intercollegamento tra le centraline dei due addolcitori;

n. 2 schede ausiliarie per controllo elettrovalvole, n. 2 uscite ausiliarie 24V e n.1 ingresso ausiliario (avvio rigenerazione forzata/manuale).

4.6.4 Valvola Miscelatrice e Over Flow

Le valvole di miscelazione e Over Flow sono valvole che miscelano automaticamente l'acqua potabile negli impianti idrosanitari per poter ottenere qualsiasi valore di durezza residua desiderato.

Indipendentemente dalla quantità di acqua prelevata e dagli sbalzi di pressione, il miscelatore mantiene costante la durezza residua impostata.

All'interno della medesima valvola è presente un sistema di over flow in grado di aumentare la portata di acqua miscelata in funzione di eventuali richieste di picchi di portata.

Il corpo del miscelatore è in bronzo, tutti gli altri componenti sono in ottone, materiale plastico e acciaio inossidabile.

Tale dispositivo è in ottemperanza a quanto richiesto dalle normative stabilite nel D.M. 25/12.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Corpo: bronzo

Testa : ottone

Parti di regolazione: ottone

Portata massima: 10 m³/h

Perdita di pressione : 0,7 bar alla portata massima

Pressione max di esercizio: 10 bar

Campo di temperatura di esercizio: 90°C

Dimensioni : 130 x 102 mm

Attacchi filettati femmina: 1-1/4"

4.6.5 Sale Marino Batteriostatico per rigenerazione resine

Il sale appositamente prodotto per la rigenerazione di impianti a scambio ionico (in ciclo sodico).

E' richiesto un sale ad elevata purezza al fine di consentire una rapida preparazione della salamoia satura rigenerante, priva di residui in grado di interferire sul funzionamento e sulle ottimali condizioni igieniche dell'addolcitore.

A progetto è stata prevista una tipologia di sale essiccato a 220 ° C in grani.

4.6.6 Contatore Lancia impulsi

Contatore a turbina a getto singolo o multiplo a quadrante asciutto per la rilevazione del consumo di acqua potabile ad uso residenziale o industriale mediante lettura diretta su rulli numerati.

Il contatore è predisposto per segnalare ad un qualsiasi strumento esterno la frequenza di dosaggio in funzione della portata rilevata, grazie al sensore lancia impulsi posizionato sul quadrante.

SPECIFICHE TECNICHE CONTATORE

Diametro:	mm	40 – 1"1/2
Portata minima:	Lt/h	200
Portata nominale:	m ³ /h	16
Portata massima:	m ³ /h	20
Perdita di carico a Qmax.:	bar	< 0,63
Pressione di esercizio max.:	bar	16
Temperatura di esercizio max:	°C	30
Peso:	kg	5,4
Lunghezza :	mm	300

CARATTERISTICHE TECNICHE

Trasmissione magnetica dell'impulso con protezione anti-frode.

Contatto Reed: 24VDC - 50mA - 100Ω.

Rapporto R = 80 (rapporto tra portata minima e portata nominale).

Totalizzatore litri in ambiente asciutto e sottovuoto per una migliore visibilità e durata nel tempo.

Sigillo metrico.

Valore impulsi / litro modificabile se la rilevazione del consumo di acqua non è a fini fiscali.

Corpo in ottone verniciato con resina epossidica.

Produzione verificata idraulicamente e approvata da ente terzo.

Conformità 2014/32/UE (Direttiva MID).

Conformità ISO 4064 (Contatori acqua - requisiti tecnici e metrologici).

Certificazione sanitaria ACS (Attestation de Conforme Sanitaire).

Certificazione DM174 (Materiali a contatto con acqua potabile).

4.6.7 Pompa Dosatrice Prodotti Anticorrosivi

Pompa dosatrice a microprocessore con regolazioni programmabili.

Il funzionamento può essere:

in continuo;

comandato da un contatore/strumento lancia impulsi;

tramite un segnale in corrente 4 – 20 mA;

dosaggio temporizzato.

Tramite i tasti sul pannello comandi dovrà essere possibile impostare con precisione i parametri di funzionamento della pompa con eventuale possibilità in modalità ON-OFF. A progetto è incluso un kit di aspirazione e mandata per una corretta installazione composto da: filtro per aspirazione, 2 metri di tubo morbido per aspirazione, 2 metri di tubo semirigido per mandata e valvola di iniezione.

Nella pompa dosatrice è disponibile una presa (morsetto) per il collegamento ad un interruttore di livello contro il funzionamento a secco.

E' accessoriata di n. 1 interruttore di sicurezza per minimo livello a galleggiante.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Portata e contropressione nominali: 8 l/h - 8 bar

Max. frequenza di impulsi: 160/minuto

Precisione di dosaggio: 10%

Tensione di alimentazione: 100-240 V/50-60 Hz

Potenza media assorbita : 18 Watt

Grado di protezione: IP 65

Max. temperatura ambiente: 45°C

SIMTEC INGEGNERIA srl

SEDE: CORSO ROSSELLI 66 – 10129 TORINO – TEL 011/58.059.77 – 58.059.81 FAX 011/56.90.730

<http://www.simtec.it> – ufficio.tecnico@simtec.it - Codice Fiscale – Partita IVA 07608570011

MATERIALI STANDARD UTILIZZATI

Filtro : PVDF

Tubo di aspirazione: PVC Cristal

Tubo di mandata: Polietilene

Tubo di spurgo: PVC Cristal

Corpo pompa e raccordi : PVDF

Valvola a sfera: ceramica con tenute in FPM

Diaframma: PTFE

OR corpo pompa: FPM

Raccordo di iniezione: PVDF – sfera in ceramica

PREVEDERE: kit supporto staffa a parete per pompe dosatrici.

4.6.8 Contenitore Soluzioni Anticorrosive

Contenitore in Polietilene per soluzioni chimiche anticorrosive

Forma: cilindrica verticale

Diametro: 480 mm

Altezza complessiva: 860 mm

Capacità utile: 150 litri

Pressione: atmosferica

Materiale di costruzione: PE

Accessori : Tappo a vite e presenza di piano rigido per pompa dosatrice

4.6.1 Prodotto Condizionate Anticorrosivo stazione trattamento a valle dell'addolcitore a servizio delle Torri Evaporative

E' previsto a progetto un condizionante liquido multifunzionale per la protezione completa da incrostazioni, corrosioni e depositi di torri e condensatori evaporativi e circuiti di raffreddamento alimentati con acqua dolce, addolcita, demineralizzata o di condensa; composto da una miscela sinergica di polimeri organici ad azione antiprecipitante e deflocculante, inibitori di corrosione a basso impatto ambientale, specifici per ferro, rame e loro leghe e organo fosfati modificati, non eutrofici, ad azione stabilizzante della durezza.

Dosaggio: Per il primo mese di trattamento → 80-100 g/m³ di acqua di reintegro

Dose di mantenimento successiva → 20 – 30 g/m³ di acqua di reintegro

4.6.2 Stazione di Spurgo Automatico Torri Evaporative con Dosaggio Biocida

Il sistema spurgo automatico torre evaporativa è necessario per la gestione della concentrazione salina dell'acqua dei circuiti torre/condensatore evaporativi, al fine di garantire l'ottimizzazione dei consumi di acqua e prodotti chimici.

La strumentazione dovrà prevedere una centralina di controllo di gestione/programmazione, conducimetro, cella conduttimetrica a lettura continua, valvola motorizzata, pompa dosatrice per dosaggio shock biocida.

La centralina di controllo è prevista per gestire sia la valvola motorizzata sia la pompa dosatrice per il dosaggio del biocida, permetterà, tramite programmazione timer, di inibire l'apertura della valvola per un tempo impostato al fine di garantire il miglior

risultato del trattamento e non scaricare il prodotto prima che abbia completato la sua azione biocida.

Nella programmazione dovranno poter essere impostabili tutti i parametri con ampi campi di lavoro che permetteranno allo strumento una grande versatilità per circuito di tutte le dimensioni.

Dati pompa dosatrice

Portata nominale: 4 l/h

Contropressione corrispondente: 3 bar

Max. frequenza di impulsi: 120/minuto

Tensione di alimentazione: 230 V/50-60 Hz

Potenza media assorbita : 20 Watt

Grado di protezione: IP 65

Max. temperatura ambiente: 40°C

Materiali standard utilizzati

Corpo : PVDF

Testa pompante/membrana: polipropilene/PTFE

Raccordi aspirazione/mandata : polipropilene

Guarnizioni : PTFE

Valvole a labbro: viton

Dati conducimetro

Campo di misura: 0-20 mS/cm

Display: 3 ½" digit LCD alto contrasto

Uscita in corrente: 0/20 o 4/20 mA su carico max. di 700 Ω

Temperatura di esercizio: -10 +50°C

Alimentazione : 220 50/60 Hz, 3 W

Grado di protezione: IP 65

Compensazione temperatura: automatica

Dati cella conduttimetrica

Corpo: PVC

Elettrodo: grafite

Temperatura esercizio: max 50°C

Pressione esercizio: max 6 bar

Attacco : ½" GAS

Dati valvola motorizzata

Corpo valvola: ottone FF diam. 1" con apertura manuale

Temperatura di esercizio: -10 +50°C

Alimentazione : 230 50 Hz, 3 W

Grado di protezione: IP 65

4.6.3 Contenitore Soluzioni Anticorrosive

Contenitore in Polietilene per soluzioni chimiche anticorrosive

Forma: cilindrica verticale

Diametro: 480 mm

Altezza complessiva: 860 mm

Capacità utile: 150 litri

Pressione: atmosferica

Materiale di costruzione: PE

Accessori : Tappo a vite e presenza di piano rigido per pompa dosatrice

4.6.4 Prodotto Microbiodica Antibatterico e Antialghe

E' previsto a progetto per la stazione automatica delle Torri Evaporative una soluzione microbiodica ad ampio spettro appositamente studiata per controllare la crescita di alghe, batteri e funghi negli impianti di raffreddamento e per controllare e per eliminare i batteri che formano film biologici sugli scambiatori di calore. Il prodotto è un biocida non ossidante, contenente Sali polimerici di ammonio quaternario. Non è schiumogeno e grazie alla sua natura polimerica svolgerà anche un'azione flocculante nei confronti del materiale disciolto nell'acqua.

Dosaggio: si dosa puro o in soluzione ed è dosato in shock una volta alla settimana, in misura di circa 10 ppm (10 g per ogni metro cubo di acqua presente nel circuito). Questo dosaggio dovrà essere raddoppiato nei periodi più caldi o quando il circuito sarà localizzato in siti particolarmente polverosi o soggetti a contaminazioni batteriche. Trattandosi di un dosaggio shock si potrà versare manualmente il prodotto nel serbatoio delle torri di raffreddamento o, se si vorrà automatizzare il dosaggio, dovrà essere prevista una pompa dosatrice comandata con un timer.

4.7 Impianto di Trattamento Acqua a servizio degli Evaporatori Chiller e Anello Secondario Refrigerato

Le voci di capitolato di seguito descritte hanno come unico obiettivo quello di definire le minime caratteristiche tecniche e prestazionali dei prodotti inseriti a progetto. L'elenco riportato definisce le attrezzature che si differenziano in termini di funzioni e di prestazioni e non il numero di attrezzature previste in centrale. Per maggiori dettagli sui collegamenti idraulici ed elettrici e sulle quantità previste di ogni singola apparecchiatura prevista all'interno delle centrali tecnologiche fare riferimento agli specifici elaborati grafici (Schemi Funzionali Centrali e Computi metrici).

4.7.1 Contatore Lancia impulsivi

Contatore a turbina a getto singolo o multiplo a quadrante asciutto per la rilevazione del consumo di acqua potabile ad uso residenziale o industriale mediante lettura diretta su rulli numerati.

Il contatore è predisposto per segnalare ad un qualsiasi strumento esterno la frequenza di dosaggio in funzione della portata rilevata, grazie al sensore lancia impulsivi posizionato sul quadrante.

SPECIFICHE TECNICHE CONTATORE

Diametro:	mm	25 – 1"
Portata minima:	Lt/h	78,75
Portata nominale:	m ³ /h	6,3

Portata massima:	m ³ /h	7,875
Perdita di carico a Qmax.:	bar	< 0,63
Pressione di esercizio max.:	bar	16
Temperatura di esercizio max:	°C	30
Peso:	kg	2,6
Lunghezza :	mm	260

CARATTERISTICHE TECNICHE

Trasmissione magnetica dell'impulso con protezione anti-frode.

Contatto Reed: 24VDC - 50mA - 100Ω.

Rapporto R = 80 (rapporto tra portata minima e portata nominale).

Totalizzatore litri in ambiente asciutto e sottovuoto per una migliore visibilità e durata nel tempo.

Sigillo metrico.

Valore impulsi / litro modificabile se la rilevazione del consumo di acqua non è a fini fiscali.

Corpo in ottone verniciato con resina epossidica.

Produzione verificata idraulicamente e approvata da ente terzo.

Conformità 2014/32/UE (Direttiva MID).

Conformità ISO 4064 (Contatori acqua - requisiti tecnici e metrologici).

Certificazione sanitaria ACS (Attestation de Conformite Sanitaire).

Certificazione DM174 (Materiali a contatto con acqua potabile).

4.7.2 Pompa Dosatrice Prodotti Anticorrosivi

Pompa dosatrice elettromagnetica ad interfaccia analogica. Funzionamento in continuo o comandato da uno strumento di regolazione con uscite ON-OFF o comando da un contatore lanciaimpulsi.

Dovrà essere garantito un dosaggio fine e preciso tramite il selettore utilizzandolo, come moltiplicatore o divisore di scala, e tramite la manopola come regolatore della percentuale della portata degli impulsi. Inoltre questa pompa dovrà poter gestire un segnale compreso tra 4-20 mA per un dosaggio proporzionale.

E' incluso un kit di aspirazione e mandata per una corretta installazione composto da: filtro per aspirazione, 2 metri di tubo morbido per aspirazione, 2 metri di tubo semirigido per mandata e valvola di iniezione.

Nella pompa dosatrice è disponibile una presa (morsetto) per il collegamento ad un interruttore di livello contro il funzionamento a secco.

E' accessoriata di n. 1 interruttore di sicurezza per minimo livello a galleggiante.

CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE

Portata e contropressione nominali: 13 l/h - 8 bar

Max. frequenza di impulsi: 300/minuto

Precisione di dosaggio: 10%

Tensione di alimentazione: 100-240 V/50-60 Hz

Potenza media assorbita : 32 Watt

Grado di protezione: IP 65

Max. temperatura ambiente: 45°C

MATERIALI STANDARD UTILIZZATI

Filtro : PVDF

Tubo di aspirazione: PVC Cristal

Tubo di mandata: Polietilene

Tubo di spurgo: PVC Cristal

SIMTEC INGEGNERIA srl

SEDE: CORSO ROSSELLI 66 – 10129 TORINO – TEL 011/58.059.77 – 58.059.81 FAX 011/56.90.730

<http://www.simtec.it> – ufficio.tecnico@simtec.it - Codice Fiscale – Partita IVA 07608570011

Corpo pompa e raccordi : PVDF
Valvola a sfera: ceramica con tenute in FPM
Diaframma : PTFE
OR corpo pompa: FPM
Raccordo di iniezione: PVDF – sfera in ceramica

PREVEDERE: kit supporto staffa a parete per pompe dosatrici.

4.7.3 Contenitore Soluzioni Anticorrosive

Contenitore in Polietilene per soluzioni chimiche anticorrosive

Forma: cilindrica verticale

Diametro: 460 mm

Altezza complessiva: 640 mm

Capacità utile: 100 litri

Pressione: atmosferica

Materiale di costruzione: PE

Accessori : Tappo a vite e presenza di piano rigido per pompa dosatrice

4.7.4 Prodotto Condizionate Anticorrosivo stazione trattamento a valle dell'addolcitore a servizio delle Torri Evaporative

E' previsto a progetto un prodotto anticorrosivo/antincrostante e biocida per circuiti chiusi multimetallici, compreso Alluminio e Rame. Può essere utilizzato sia con acque

dure che addolcite ed è compatibile con i prodotti antigelo a base di glicole. Non contiene cromati o altri composti tossici incompatibili con le leggi vigenti relative alle acque di scarico

Dosaggio: si dosa durante il riempimento del circuito, in seguito va mantenuto il giusto quantitativo in circolo tramite dosaggio proporzionale sull'acqua di reintegro. Il dosaggio consigliato è da 4 a 6 Kg/m³ di acqua del circuito.

Le quantità impiegate previste a progetto saranno comunque relative alle condizioni di esercizio dell'impianto ed al tempo di ricambio dell'acqua nel circuito.

5 Apparecchiature minori Centrali Tecnologiche

5.1 Vasi di Espansione

5.1.1 Vasi di Espansione a membrana a carica di azoto omologati "CE" per impianti di Condizionamento

Vaso d'espansione saldato, per impianti di riscaldamento e condizionamento certificato CE. Attacco 3/4" (3/4" da 8 a 50 l e 1" da 80 a 600 l) M (ISO 7-1). Corpo in acciaio. Membrana a diaframma in SBR. Attacco alla tubazione in acciaio zincato. Colore rosso. Fluidi d' impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima d'esercizio 6 bar. Pressione di precarica di fabbrica 1,5 bar. Campo di temperatura sistema -10÷120°C; campo di temperatura membrana -10÷70°C

5.2 Accessori e componenti di centrale

5.2.1 Collettori di distribuzione in tubi di acciaio nero

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi vi dipartano, i collettori di distribuzione e di raccolta acqua calda, refrigerata, di raffreddamento, reintegro, sfiato, vapore e condensa.

I collettori avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5-0,6 m/sec alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm. e comunque adeguata agli organi di comando delle intercettazioni.

Ogni collettore sarà completo di:

- mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore dovrà essere interposto uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm;
- attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna;
- attacchi a flangia e controflange;
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe);
- rivestimento coibente realizzato secondo le prescrizioni della relativa specifica, la finitura sarà come le corrispondenti tubazioni (gusci di alluminio o di PVC).

Per ogni collettore verranno previsti un numero adeguato di attacchi di riserva ciascuno completo di valvole di sezionamento o di flangia cieca di chiusura conformemente agli schemi di progetto.

Le tubazioni che faranno capo ai collettori dovranno essere munite di valvole e di targhette indicatrici con indicazioni del fluido, circuito, senso di circolazione, eventuali note.

Le tubazioni che fanno capo al collettore distributore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o e quadrante secondo quanto richiesto. Dovranno essere inoltre montati su ciascun collettore un manometro, ed un rubinetto di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito l'attacco per la linea di reintegro e riempimento. A tale scopo ciascun collettore dovrà essere provvisto, secondo le necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flange o isolamento termico adiacenti. Prima della realizzazione la Ditta dovrà richiedere approvazione del disegno costruttivo.

I collettori per i quali non sia richiesta la zincatura saranno protetti con verniciatura conformemente alle specifiche allegate.

L'isolamento termico sarà del tipo e dello spessore conforme a quanto utilizzato per le altre tubazioni delle reti facenti capo al collettore medesimo. La finitura esterna verrà eseguita con lamierino di alluminio.

5.2.2 Collettori in tubo di acciaio zincato

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda circuiti riempimento tecnologico dovranno essere realizzati mediante tubazioni zincate a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori, se necessario, saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale, con finitura c.s.

5.2.3 Pozzetto portatermometro

Dovrà essere installato nei punti prescelti per il controllo della temperatura dei vari circuiti di preriscaldamento, postriscaldamento e raffreddamento. Sarà realizzato in ottone con diametro interno minimo di 10 mm, dovrà essere conforme alle normative I.S.P.E.S.L, e corredato di manicotto in acciaio filettato diametro 1/2" a saldare.

5.2.4 Gruppo di riempimento automatico

Gruppo di riempimento automatico per il reintegro ed il riempimento rapido degli impianti tecnologici, essenzialmente costituito da una valvola automatica atta a ridurre la pressione del fluido di alimentazione alla pressione di esercizio dell'impianto; questa avrà corpo, coperchio, dado ed otturatore in ottone, molle per riduzione e ritegno in acciaio inox 18/8, membrana per riduzione e guarnizioni in neoprene, manometro con scala espressa in Kg/cm² (fondo scala 6 Kg/cm²), filtro in bronzo sinterizzato, attacchi a manicotto filettati gas.

Il gruppo sarà dotato di valvola di ritegno in bronzo, e di saracinesche in bronzo per l'intercettazione della valvola automatica ed il sorpasso della stessa.

5.2.5 Rubinetti a maschio

Rubinetti a maschio potranno essere impiegati unicamente del tipo a tre vie, lubrificato, con tenute ORING; quando previsto dalle norme dovranno essere conformi alle norme ex-ISPEL / INAIL.

5.2.6 Rubinetti di scarico

Per lo scarico dell'impianto o dei collettori dovranno essere utilizzati rubinetti a sfera con sfera in acciaio inox oppure ottone ed attacchi filettati.

5.2.7 Targhette indicatrici

E' prevista l'installazione di targhette indicatrici che dovranno consentire la corretta individuazione dei circuiti e dei componenti.

Inoltre dovranno essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc., nella stagione estiva ed in quella invernale. Tali targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione anche di personale non esperto.

Le targhette dovranno essere in lastra di alluminio con lettere incise.

Le targhette riportanti le indicazioni dei vari circuiti, dovranno essere avvitate o saldate alle tubazioni.

Le varie indicazioni dovranno essere concordate dalla A.L. con la Direzione Lavori.

5.3 Valvolame Ed Accessori

Per valvolame si intendono tutti gli organi di linea, quali valvole di intercettazione, valvole a farfalla e taratura, filtri, gruppi di scarico condensa, ecc.

Su tutti gli organi di linea dovrà essere impresso, sul corpo, il marchio del costruttore, il diametro nominale DN, la pressione nominale PN e l'indicazione del materiale costituente l'organo (es. GG25, GGG40, ecc.). In particolare, per le valvole a flusso avviato, sul corpo valvola, ci dovrà essere, in rilievo, una freccia indicativa del flusso. In generale gli organi di linea, potranno essere secondo quanto di seguito riportato.

N.B. la tenuta delle valvole dovrà essere garantita per 24 mesi dalla messa in esercizio, con sostituzione in opera delle valvole difettose.

5.3.1 Valvole A Sfera, in Ottone, Filettata PN16 – per diametri fino a DN50 (incluso)

Valvole a sfera in ottone, del tipo filettato, adatte acqua calda, fredda e refrigerata.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in ottone stampato;
- sfera di ottone cromato;
- guarnizioni di teflon PTFE;
- leva di lega di alluminio rivestita in poliuretano;
- pressione di esercizio PN 16

5.3.2 Valvole A Farfalla, in Ghisa, Esecuzione Lug PN16 – per diametri superiori a DN50

Valvole a farfalla, esecuzione LUG, adatte per acqua calda, fredda e refrigerata, con comando agevolato. Caratteristiche costruttive:

- Corpo di ghisa sferoidale sferoidale GG40;
- farfalla di acciaio inox AISI 316;
- Guarnizione di gomma EPDM;

- Collegamento Lug con flange a collare UNI 2223 PN 16 a 110°C.
- Riduttore con volantino per comando agevolato.

Fornite e poste in opera comprensive di collegamenti, viti e dadi in acciaio inossidabile, guarnizioni e allacciamento alle tubazioni.

5.3.3 Valvole Di Ritegno A Due Battenti, In Ghisa, Battenti Inox, Attacchi Flangiati Pn16

Valvola di ritegno a doppio clapet, in ghisa sferoidale con rivestimento interno in EPDM, adatte per impianto ad acqua calda, refrigerata e di raffreddamento.

Caratteristiche costruttive:

- pressione nominale PN 16;
- corpo in ghisa sferoidale;
- disco in bronzo;
- rivestimento interno in EPDM;
- temperatura d'esercizio -10°C a +120°C.

5.3.4 Valvole Di Ritegno A Globo In Bronzo, Attacchi Filettati F/F

Valvola di ritegno del tipo a globo a via diritta, con otturatore a fungo per installazione orizzontale, attacchi filettati adatta per impianti industriali e civili.

Caratteristiche costruttive:

- Corpo in bronzo RG 5;
- Tappo, otturatore e guida in ottone OT 58;
- Guarnizione tappo esente da amianto;
- Guarnizione otturatore in PTFE caricata di grafite;
- Pressione di progetto PN 16 – temperatura max ammissibile 180°C.

5.3.5 Filtri a Y

Potranno essere, a scelta della DL, filettati o flangiati e saranno del tipo di seguito descritto.

5.3.6 Filtri In Ottone, Filettato, PN 16

Saranno in ottone, adatti all'utilizzo nei circuiti di acqua calda, acqua refrigerata, acqua potabile. Costituiti da:

- corpo in ottone stampato sabbiato;
- cestello filtrante di lamiera stirata di acciaio inox \varnothing fori 0,5mm;
- pressione nominale PN 16.

5.3.7 Filtri in Ghisa Pn16

Filtri di ghisa PN 16 a flangia, adatti all'utilizzo nei circuiti acqua, olio, nafta e fluidi analoghi. Costituiti da:

- corpo e coperchio in ghisa EN-GJL-250;
- cestello filtrante a rete in acciaio inox AISI 304 facilmente estraibile con coperchio flangiato;
- temperatura di esercizio max ammissibile 300°C.

5.3.8 Separatore D'aria

Il separatore d'aria sarà in ghisa o in ottone; avrà attacchi dello stesso diametro della tubazioni su cui verrà installato e sarà completo di:

- valvola automatica di sfogo aria tipo a galleggiante
- attacchi per vaso espansione, valvola di sicurezza, ecc.
- manometro

Il separatore sarà di tipo verticale od orizzontale secondo la posizione della tubazione su cui verrà installato.

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

5.3.9 Valvola di sicurezza

Di tipo qualificato dalla I.S.P.E.S.L./INAIL e corredate di certificato di collaudo, le valvole di sicurezza dovranno essere scelte con pressione di taratura superiore alla colonna idrostatica dell'impianto rilevata nel loro punto d'installazione, sovrappressione di scarico del 10% e portata idonea alla potenzialità del generatore di calore o gruppo frigorifero e conformi alle vigenti normative.

Le valvole di sicurezza dovranno essere a sicurezza positiva e cioè in grado di garantire il normale funzionamento anche in caso di deterioramento o rottura della membrana.

Dovranno, inoltre, essere costruite con materiali idonei, a giudizio del costruttore, per le pressioni e per le altre proprietà del fluido a contatto.

Il corpo valvola e la calotta dovranno essere in ottone, di spessore idoneo a garantire la sicurezza delle eventuali persone presenti in centrale termica.

Il diametro di uscita dovrà essere maggiorato rispetto a quello di ingresso per rendere trascurabile la diminuzione della capacità di scarico.

Lo scarico dovrà essere convogliato con una tubazione in acciaio zincato, in apposito pozzetto nonché reso facilmente visibile in apposito imbuto.

5.4 Strumentazione di lettura e riscontro

5.4.1 Generalità

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate, in ogni punto dei vari circuiti, sia trattasi di tubazioni che di condotte dell'aria, ove se ne ravvisi una necessità funzionale di controllo.

Gli strumenti all'aperto saranno a tenuta stagna.

5.4.2 Termometri per acqua

Termometro bimetallico. Conforme alle norme INAIL (Raccolta R2009) / ex I.S.P.E.S.L.. Attacco posteriore/radiale filettato 1/2" M. Cassa in ABS. Con pozzetto. Diam. 80 mm. Classe di precisione 1,6.

Dovranno essere del tipo a quadrante con gambo per attacco posteriore o radiale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato D 80 mm. gambo rigido e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

Installazione

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura.

Qualora lo strumento venga a trovarsi ad un'altezza superiore a 2 m dal piano calpestio, oppure in luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare

un termometro con bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

Per impianti di riscaldamento: scala graduata $0 \div +120^{\circ}\text{C}$

Per impianti di condizionamento: scala graduata $-10 \div +50^{\circ}\text{C}$

5.4.3 Manometri, idrometri

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati D 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ex-ISPEL / INAIL (Raccolta R2009).

Campo di impiego da $-20^{\circ}\text{C} \div +90^{\circ}\text{C}$.

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

Scala graduata $0 \div 6$ bar se non diversamente specificato.

5.5 Giunti e supporti antivibranti

5.5.1 Compensatori di gomma filettati

Compensatore di gomma filettato, adatti per l'assorbimento di tensioni, oscillazioni, vibrazioni e rumori nei pressi di pompe o altre apparecchiature, utilizzabili per impianti di riscaldamento, condizionamento e acqua di mare. Caratteristiche tecniche:

- temperatura di esercizio $-10 \div +105^{\circ}\text{C}$;
- pressioni max 16 bar;
- canotto di gomma EPDM con rinforzo di nylon;
- cartelle rinforzate con treccia di acciaio inox;

- bocchettoni filettati GAS femmina-femmina in ghisa malleabile.

5.5.2 Giunti elastici compensatori antivibranti in gomma EPDM

Giunti elastici compensatori antivibranti in gomma EPDM, utilizzabili per impianti di riscaldamento, condizionamento e acqua di mare. Caratteristiche tecniche:

- temperatura di esercizio $-10 \div +105^{\circ}\text{C}$;
- pressioni max 10/16 bar;
- canotto di gomma EPDM con rinforzo di nylon e flange in acciaio al carbonio zincato;
- cartelle rinforzate con treccia di acciaio inox, flange forate ISO PN 10/16.

6 Tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere costruite e installate secondo le modalità e con la dotazione degli accessori qui di seguito precisate:

6.1 Generalità

Tutte le tubazioni per le reti di distribuzione dei vari fluidi, dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- essere dotate di marcatura CE, in tutti i casi in cui la legislazione vigente lo prevede, e corredate della relativa certificazione e dichiarazione di conformità; il tutto ai sensi della “Direttiva PED” 97/23/CE e/o della “Direttiva prodotti da costruzione” 89/106/CEE e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;
- essere adatte ad operare nelle condizioni di pressione e temperatura di esercizio previste in progetto;

• essere costruite, testate, provate in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee (UNI – UNI EN – ISO, ecc.), nonché e soprattutto quelle riguardanti gli aspetti di sicurezza (in particolare la Direttiva PED 97/23/CE, il D.M. del 24/11/1984 e successive modifiche ed integrazioni, ecc.) e l'eventuale impiego a contatto e/o per il trasporto di fluidi ad uso potabile umano (D.Lgs. 174/2004, ecc.). Nelle descrizioni che seguono sono citate in dettaglio tutte le normative cui le tubazioni devono essere conformi, e sulla base anche di quanto detto sopra, si intende che tale conformità/rispondenza è d'obbligo e che tubazioni non rispondenti saranno rifiutate.

La scelta dovrà essere effettuata con priorità, a pari importanza, per:

- qualità dei materiali di costruzione e prestazioni tecniche a parità di pressione e temperatura di esercizio previste in progetto;
- maggiore resistenza ad elevate sollecitazioni meccaniche e termiche, urti accidentali ed eventuale corrosione da parte di fluidi aggressivi;
- servizio di assistenza efficiente presente sul posto o in prossimità

Per le giunzioni delle varie tubazioni si farà riferimento a quanto specificato nelle singole voci descritte nel presente Capitolato.

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà esser fatto adottando valori di velocità che non diano luogo a rumorosità di funzionamento o perdite di carico eccessive (ovvero, nei sistemi a pressione a prevalenze e quindi potenze di pompaggio eccessive); i circuiti saranno equilibrati inserendo, ove prescritto e/o necessario, valvole o diaframmi di taratura.

In relazione a quanto previsto negli elaborati di progetto, saranno usati i seguenti tipi di tubazioni di seguito elencati.

6.2 Tubazioni Reti Fluidiche Tecnologiche

6.2.1 Tubazioni In Acciaio Nero Senza Saldatura Uni En 10255 – per diametri fino a DN80 (compreso)

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero non legato, conformi alla norma UNI EN 10255/2007 e UNI EN 10216-1.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve è ammesso di piegare direttamente il tubo (con piega tubi idraulico o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm; il tubo piegato non dovrà presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non sarà accettato.

Per collegamenti in cui si richieda un facile smontaggio (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si dovranno impiegare bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere dovranno essere accuratamente protette con due mani di vernice antiruggine di colore diverso, o con trattamento protettivo a base di resine epossidiche eseguito direttamente in fabbrica, previa sabbiatura e pulitura delle superfici. La verniciatura protettiva dovrà essere ripresa dopo la posa delle stesse in corrispondenza delle saldature e in tutti i punti in cui risulti danneggiata. Tutte le sbavature dovranno essere eliminate prima della posa in opera.

In alternativa alle giunzioni e raccorderia a saldare precedentemente descritte, potranno essere usati per i tubi fino a 4" (UNI EN 10255:2007), raccorderia e giunzioni a vite-manicotto: la raccorderia dovrà essere in ghisa malleabile a cuore bianco, e la tenuta dovrà essere realizzata con nastro di teflon oppure con appositi mastici sigillanti.

In alternativa ancora saranno utilizzabili anche raccordi a pressione con guarnizione "VICTAULIC" originali, che peraltro, per particolari applicazioni, potranno essere prescritti.

Le tubazioni dovranno portare stampigliati (o essere accompagnate da certificazioni in tal senso) il costruttore, l'anno di fabbricazione, il materiale e la corrispondenza alle norme.

Per i tubi filettabili serie media la norma UNI EN 10255 individua univocamente dimensioni e masse lineiche.

Per i tubi lisci bollitori, per ciascun diametro esterno la norma UNI EN 10216-1 e UNI EN 10216-2 prevede tutta una gamma di spessori: quelli da usare sono indicati, con la relativa massa lineica, nella tabella seguente.

TUBI IN ACCIAIO UNI EN 10216-1 E UNI EN 10216-2			
Diametri int/est esatti (mm)	Spessore	Diametri int/est di designazione (mm)	Massa lineica (kg/m)
29,1/33,7	2,3	29/34	1,78
32,8/38	2,6	33/38	2,27
37,2/42,4	2,6	37/42	2,55
43,1/48,3	2,6	43/48	2,93
54,5/60,3	2,9	54/60	4,11
64,2/70	2,9	64/70	4,8
70,3/76,1	2,9	70/76	5,24
82,5/88,9	3,2	82/89	6,76
94,4/101,6	3,6	94/102	8,7
100,8/108	3,6	101/108	9,27
107,1/114,3	3,6	107/114	9,83
125/133	4	125/133	12,7
131,7/139,7	4	132/140	13,4
150/159	4,5	150/159	17,1
159,3/168,3	4,5	159/168	18,2
182,5/193,7	5,6	183/194	26
206,5/219,1	6,3	207/219	33,1
231,9/244,5	6,3	232/244	37
260,4/273	6,3	260/273	41,4
309,7/323,9	7,1	310/324	55,5
339,6/355,6	8	340/356	68,6
388,8/406,4	8,8	389/406	86,3
437/457	10	437/457	110
486/508	11	486/508	135
585/610	12,5	585/610	184

Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

DIAMETRO ESTERNO TUBO				INTERASSI APPOGGI	
da mm	17.2	a mm	21.3	cm	180
da mm	26.9	a mm	33.7	cm	230
da mm	42.4	a mm	48.3	cm	270
da mm	60.3	a mm	88.9	cm	300

6.2.2 Tubazioni In Acciaio Zincato Senza Saldatura Uni EN 10255

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio zincato non legato, conformi alla norma UNI EN 10255/2007 e UNI EN 10216-1. Zincatura secondo UNI EN 10240/1999.

Per i primi (diametri fino a 4") si useranno raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco (zincati) del tipo a vite e manicotto. Non è ammessa la piegatura dei tubi con piegatubi o simile.

La tenuta dovrà essere realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si dovranno impiegare bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo. Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura) previa adeguata preparazione dei lembi, come descritto riguardo alle tubazioni nere.

Le estremità dei tratti così eseguiti dovranno poi essere flangiate. I vari tratti saranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati. Tutte le sbavature dovranno essere eliminate prima della posa in opera.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Le tubazioni dovranno portare stampigliati (o essere accompagnate da certificazioni in tal senso) il costruttore, l'anno di fabbricazione, il materiale e la corrispondenza alle norme.

Staffaggi

I supporti per le tubazioni dovranno essere eseguiti con selle su mensola di acciaio. La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

DIAMETRO ESTERNO TUBO				INTERASSI APPOGGI	
da mm	17.2	a mm	21.3	Cm	180
da mm	26.9	a mm	33.7	cm	230
da mm	42.4	a mm	48.3	cm	270
da mm	60.3	a mm	88.9	cm	300
da mm	101.6	a mm	114.3	cm	350
da mm	139.7	a mm	168.3	cm	400
da mm	219.1	a mm	273	cm	450
oltre	-	mm-	323.9	cm	500

6.3 Controllo della fornitura Tubazioni

I prodotti oggetto della fornitura dovranno essere esenti da difetti. Tutte le tubazioni dovranno essere fornite con appositi tappi di plastica alle estremità per la protezione degli agenti atmosferici. Al fine di stabilire la rispondenza delle caratteristiche tecniche e quantitative del materiale con quanto riportato nel presente Capitolato, La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire gli accertamenti come di seguito indicato:

- Prelevare alla presenza di un incaricato della ditta aggiudicataria ed analizzare un campione delle tubazioni. Qualora dalle analisi effettuate dal Laboratorio incaricato si riscontrassero difformità del materiale fornito, La Reggia di Venaria Reale si riserva

la facoltà di respingere la fornitura e di chiederne la sostituzione con altra conforme al presente capitolato. Nel caso in cui la ditta aggiudicataria non provveda a sostituire il materiale contestato e/o rifiutato con altro conforme entro 15 giorni naturali consecutivi dalla data di ricevimento della comunicazione di contestazione, la Reggia di Venaria Reale potrà acquistare detto materiale presso altri fornitori ed addebitarne alla controparte l'eventuale maggior prezzo mediante escussione sulla cauzione definitiva presentata.

Qualora la Direzione Lavori ritenesse di accettare la fornitura a seguito delle analisi effettuate, sarà tenuta al pagamento del minor prezzo in proporzione al minor valore commerciale del prodotto che sarà stabilito insindacabilmente dall'Amministrazione della Reggia di Venaria Reale. Le spese per le analisi di cui sopra saranno poste a carico del fornitore qualora dalle prove eseguite la qualità del prodotto fornito non rispondesse alla qualità richiesta.

- Verifica del quantitativo di materiale trasportato negli automezzi con quanto dichiarato nei documenti di trasporto. Le spese per le verifiche di cui sopra saranno poste a carico del fornitore qualora dal controllo eseguito la quantità del prodotto fornito non rispondesse a quanto indicato sui documenti.

- La documentazione tecnica richiesta dovrà essere presentata a corredo dell'offerta, I controlli sulla veridicità delle dichiarazioni presentate saranno effettuati ai sensi dell'art. 71 del D.P.R. 445/2000 e s.m.i.

-La Garanzia della fornitura dovrà essere conforme alla normativa vigente.

6.4 Verniciatura antiruggine

Tutte le tubazioni, gli staffaggi, il valvolame e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con due mani di vernice antiruggine con spessore di 30 micron per ogni mano.

La vernice antiruggine sarà costituita da minio al piombo in olio di lino cotto.

La vernice antiruggine dovrà essere applicata in due mani successive.

Le due mani di vernice antiruggine dovranno essere di diverso colore.

La verniciatura seguirà ad una adeguata pulitura e preparazione delle superfici da verniciare (spazzolatura, scartavetratura, raschiatura ecc.) in grado di garantire una perfetta riuscita del lavoro.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

6.5 Saldature

La saldatura in cantiere dei giunti a sovrapposizione (giunti a bicchiere cilindrico o sferico) o di testa delle tubazioni di acciaio deve assicurare, oltre tenuta idraulica, l'efficienza nelle normali condizioni di collaudo e di esercizio. Si richiedono perciò:

- materiale base atto ad essere saldato con il procedimento adottato;
- materiale d'apporto con caratteristiche meccaniche adeguate a quelle del materiale base;
- procedimento di saldatura appropriato;
- preparazione, esecuzione e controlli della saldatura adeguati al procedimento adottato ed alla importanza della condotta;
- saldatori qualificati.

La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma, per fusione ed apporto di acciaio al carbonio, o a bassa lega, normalmente con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti. Nel caso di tubazioni di spessore piccolo ($S=3,2$ mm.) e di piccolo diametro (DN 80 mm) sarà usato il procedimento al cannello ossiacetilenico. Le saldatrici, le motosaltrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro nonché la sicurezza del personale. Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere omologati secondo le tabelle UNI 5132. Per i giunti a bicchiere cilindrico e sferico, prima del loro accoppiamento, le estremità deformate a causa di danneggiamenti subiti durante il trasporto dovranno essere ripristinate, normalmente previo adeguato riscaldamento della zona interessata. Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a +15 gradi °C; per temperature più basse dovrà eseguirsi un opportuno preriscaldamento; inoltre si eviterà di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità,

vento, siano aggiudicate, dal Direttore dei Lavori pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse. I saldatori terranno gli elettrodi da impiegare negli appositi fornelli riscaldatori ad una temperatura di $40\div 80^{\circ}\text{C}$. Il preriscaldamento si rende necessario se la temperatura ambiente è inferiore a $+5^{\circ}\text{C}$ e in ogni caso per tubi di spessore superiore a 8 mm.; esso potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (bruciatori a gas propanici, ecc.) a induzione o con resistenze elettriche.

Dovranno essere impiegati saldatori qualificati secondo le specifiche seguenti, per i procedimenti e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica:

- per saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, secondo le norme UNI 4633 (classificazione e qualifica dei saldatori elettrici per tubazioni d'acciaio dolce o a bassa lega);
- per la saldatura ossiacetilenica, secondo le norme UNI 5770 (classificazione e qualifica dei saldatori ossiacetilenici).

Tecnica operativa.

Le tubazioni dovranno essere accostate e saldate fra loro a pie d'opera.

Per la buona riuscita delle giunzioni all'arco elettrico si dovrà, in relazione allo spessore dei pezzi da saldare ed al tipo di saldatura, studiare quale sia il numero più conveniente di passate per ogni cordone, il diametro più conveniente dell'elettrodo per ogni passata e la più conveniente velocità di avanzamento delle saldature che si dovrà adottare (anche in relazione al necessario raffreddamento).

In particolare:

- per la saldatura di testa, quando questi tubi presentino ovalizzazioni o comunque un eccessivo disallineamento anche locale delle superfici interne,

si dovrà usare un accoppia tubi interno o esterno di allineamento che non dovrà essere tolto prima che sia stata eseguita la prima passata, avente una lunghezza totale non inferiore al 50% della circonferenza del tubo e comunque uniformemente distribuita sulla circonferenza stessa;

- le estremità da saldare dovranno essere predisposte in modo appropriato e comunque liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo perfettamente nudo;
- lo spessore del cordone di saldatura dovrà essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso (con freccia variante fra 1:2 mm.) senza soluzione di continuità;
- la sezione dei cordoni dovrà essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante, senza porosità e senza altri difetti apparenti;
- i cordoni di saldatura dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente col metallo base lungo tutta la superficie di unione;
- la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, dovrà essere ben pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura;
- gli elettrodi dovranno essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura tenendo presente che il metallo d'apporto deve risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base: con $R = 450 \div 550 \text{ N/mm}^2$ $A \geq 24\%$ (A = allungamento minimo)

6.6 Note generali di posa in opera delle tubazioni

Si precisa che le strutture di sostegno (ancoraggi, staffe, collari, ecc..) dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori delle strutture prima della loro posa in opera. Tubazioni, giunzioni, curve, raccordi ed organi vari facenti parte dell'impianto dovranno essere adatti alla pressione di esercizio dell'impianto stesso.

Tutte le tubazioni (in acciaio, ghisa, rame, PVC, ecc.) prima dell'installazione dovranno essere corredate di una specifica dichiarazione di conformità alle prescrizioni richieste.

Le tubazioni dovranno essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezze, dovranno essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera della tubazione; per le tubazioni che attraverseranno il pavimento, la parte superiore dello spezzone, dovrà sporgere 5 cm sopra la quota del pavimento finito.

Il diametro del manicotto dovrà essere maggiore di almeno 4 centimetri al diametro esterno della tubazione (isolamento compreso). La corona circolare di circa 2 cm, così formata andrà riempita con amiantite pressata e resa impermeabile.

Nel montaggio dei circuiti di acqua calda, fredda e refrigerata si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse in relazione al fluido trasportato (comunque mai al di sotto dello 0,2%) nel senso del moto, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che devono essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Sfiati e scarichi dovranno essere convogliati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura completi di rete anti-topo.

Per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga si adottano tubazioni zincate con raccorderie zincate, o se richiesto, in acciaio inossidabile.

Le tubazioni dovranno essere date complete di tutti gli accessori, collettori, valvole di intercettazione, di ritegno, ecc. atte a garantire il razionale funzionamento degli impianti.

Tutti i collettori dovranno avere coperchi bombati ed essere di diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione.

Per i collettori zincati la zincatura dovrà essere fatta a caldo dopo la lavorazione.

Tutte le diramazioni dovranno essere dotate di targhetta indicatrice.

Su tutte le tubazioni in PVC, PVC pesante, polietilene alta densità, polipropilene, dovranno essere previsti dei manicotti di dilatazione.

Alla fine del montaggio, le reti dovranno essere pulite con soffiaggio mediante aria compressa e con lavaggio prolungato, previo accordo con la D.L..

Alla fine del montaggio tubazioni, mensolame, tiranti, ecc. dovranno essere spazzolati esternamente con cura, prima di essere verniciati previo trattamento con due mani di antiruggine bicolore ed una mano di vernice a finire (se specificatamente richiesta), da eseguirsi dopo il collaudo preliminare o su autorizzazione della direzione Lavori.

Anche tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa dovranno essere forniti completamente verniciati.

L'associazione colore/impianto dovrà rispettare le seguenti indicazioni

Impianto	Colore
Acqua calda/refrigerata/surriscaldata	Grigio
Acqua sanitaria	Verde
Gas metano	Giallo

Antincendio	Rosso
-------------	-------

Eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato, dovranno essere effettuati dall'Appaltatore.

6.7 Staffaggi, supporti ed ancoraggi in genere

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio al carbonio FE37 zincati a bagno caldo, sendzimir o elettroliticamente fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. E' in particolare vietato il fissaggio tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni alle strutture metalliche dell'edificio.

Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione. I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati quali dadi e bulloni, barre filettate, ecc,

Gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni dovranno essere:

- di tipo prefabbricato in serie;

Gli staffaggi di cui al punto precedente sono da preferire.

Tubazioni non guidate

Il sostegno delle tubazioni, che non necessitano di essere "guidate", dovrà di norma avvenire salvo diversa prescrizione, mediante collari pensili con giunto sferico ove necessari evitare la deformazione della barra filettata in conseguenza della

dilatazione lineare dovuta alla escursione termica (tubazioni acqua calda), senza giunto sferico per le altre tubazioni.

I collari in acciaio zincato dovranno essere corredati di barre filettate e bulloni anch'esse in acciaio zincato, e di profilato in gomma per insonorizzare le tubazioni ed evitare la trasmissione di calore.

Tubazioni guidate

Le tubazioni convoglianti i fluidi caldi (vapore, acqua surriscaldata, acqua calda, ecc.) per le quali è indispensabile garantire la corretta compensazione delle dilatazioni termiche dovranno essere opportunamente "guidate" in modo da consentire il corretto funzionamento dei compensatori di dilatazione ed evitare spinte e deformazioni anomale.

Tali tubazioni dovranno essere sostenute mediante:

- **idonee slitte di scorrimento che garantiscano il carico statico e dinamico della tubazione oltre alla resistenza del calore ad una temperatura continua di 240°C, con un coefficiente d'attrito statico (di primo distacco) μ_0 di 0,18 ed un coefficiente d'attrito radente μ : di 0,14, con una durezza di scorrimento di 150 N/mm² e una conduttività termica: 0,33 W/(mxK)**
- **collari chiusi provvisti di isolazioni termiche in silicone o in resine sintetiche per le temperature dei fluidi convogliati collegati tramite le slitte per mezzo di barre o tubi filettati con opportuna distanza per permettere una corretta isolazione della tubazione.**

Dimensionamento e posa

I supporti e gli staffaggi dovranno essere dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni piene di acqua ed il peso dell'isolamento e le spinte statiche e dinamiche secondo le normative EN 13480.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere spaziati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle apparecchiature collegate alle reti di tubazioni.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., per verifica ed approvazione, tutte le certificazioni e diagrammi relative al dimensionamento delle strutture (calcolo delle frecce e momenti flettenti) relativo ai carichi statici ed alle spinte direzionali gravanti sulle strutture dell'edificio per le staffe principali.

La spaziatura dovrà essere tale da evitare inflessioni apprezzabili alle tubazioni supportate. Normativa di riferimento DIN 1988-2

La tabella non è applicabile nei casi in cui valvole, flange, filtri od altre apparecchiature creino carichi concentrati fra due punti di staffaggio.

Supporti aggiuntivi dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore interponendo ove necessario le guide di scorrimento per consentire il corretto funzionamento dei compensatori stessi.

Il sovraccarico permesso dalle strutture dell'edificio potrà porre dei limiti alla posizione degli staffaggi, in contrasto con la tabella di cui sopra.

In questo caso prevarranno i limiti dovuti alla struttura dell'edificio fatto salvo che non dovrà essere superata la distanza massima assegnata dalla tabella.

L'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. campionatura di tutte le tipologie di staffaggio per approvazione prima della costruzione e sarà tenuto ad effettuare,

senza richiedere extracompensi, eventuali modifiche che la D.L. riterrà di far apportare, in accordo con l'Appaltatore.

Le tubazioni da isolare dovranno essere supportate con collari chiusi collegati a barre o tubi filettati che permettano la posa del materiale isolante. I collari dovranno garantire l'annullamento del ponte termico nel caso di tubazioni convoglianti acqua refrigerata e potabile fredda onde evitare la formazione di condensa e lo stillicidio mediante gomma in SBR/EPDM resistente alle intemperie, all'ozono e all'invecchiamento conforme alle norme DIN 53508 e 53509 oppure nel caso di acqua refrigerata tramite gusci in schiuma poliuretana, avente una densità di 250 kg/m³ ed un coefficiente di resistenza del poliuretano alla permeabilità del vapore acqueo con un valore medio $\mu = 610$ (DIN 52615)

Gli staffaggi ed i supporti saranno realizzati e posti in opera in modo da non comprimere o danneggiare l'isolamento.

Le staffe saranno ancorate alle strutture in calcestruzzo od in muratura dell'edificio a cura dell'Appaltatore.

Per il fissaggio su pareti e strutture in calcestruzzo, ove non siano già state predisposte allo scopo strutture metalliche dalle opere civili, dovranno essere utilizzati esclusivamente tasselli ad espansione e su quelle in muratura a zanche murate.

Tutti i sistemi di ancoraggio dovranno essere approvati dalla D.L. prima dell'inizio dei lavori mediante campionatura.

Non sarà comunque permesso l'utilizzo di sistemi "sparachiodi".

Sarà permesso staffarsi alle strutture in calcestruzzo precompresso solo se predisposte allo scopo.

I punti fissi dovranno essere realizzati con collare di fissaggio sulla tubazione e tiranti fissabili con bulloni a staffe saldamente murate per bloccare la tubazioni in tutti i vincoli di libertà.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., per verifica ed approvazione, tutte le certificazioni e diagrammi relative al dimensionamento dei punti fissi e relativi calcoli delle dilatazioni e spinte assiali convergenti sul punto fisso.

6.8 Sostegni delle tubazioni in genere

Caratteristiche

Il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- a) i sostegni dovranno essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- b) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno dovrà essere non combustibile;
- c) i collari dovranno essere chiusi attorno ai tubi;
- d) non saranno ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- e) non saranno ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- f) i sostegni non dovranno essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi;

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione dovrà essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore de 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti dovrà garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non dovrà essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

Dimensionamento

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non dovrà essere minore dei valori indicati nel prospetto seguente:

DIMENSIONE MINIMA DEI SOSTEGNI

DN	Minima sezione netta ¹ [mm ²]	Spessore minimo [mm]	Dimensioni barre filettate [mm]
Fino a 50	15	2,5	M8
Fino a 100	25	2,5	M10
Fino a 150	35	2,5	M12
Fino a 200	65	2,5	M16
Fino a 250	75	2,5	M20

Se il sostegno sarà formato da più componenti, la sezione trasversale di tutti i componenti non dovrà essere minore del 150% di quella minima sopra specificata. Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si terrà conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in ferro nero, le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine, di cui la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice di finitura.

La verniciatura antiruggine delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le seguenti modalità:

- spazzolatura per asportazione;
- asportazione a piè d'opera dell'eventuale strato di ruggine formatosi durante la permanenza più o meno lunga in cantiere, premettendo che all'arrivo in loco i tubi si dovranno presentare in ottimo stato;
- esecuzione della prima mano di antiruggine rossa accuratamente stesa su tutta la superficie del tubo;
- asportazione della vernice con bruciatura ed energica spazzolatura nei punti di giunzione da saldare:

Dopo la posa in opera delle tubazioni:

- ripristino della prima mano di vernice sui tratti interessati dalle saldature;
- esecuzione della seconda mano di antiruggine grigia.

Lavaggio della rete idrica

SIMTEC INGEGNERIA srl

SEDE: CORSO ROSSELLI 66 – 10129 TORINO – TEL 011/58.059.77 – 58.059.81 FAX 011/56.90.730

<http://www.simtec.it> – ufficio.tecnico@simtec.it - Codice Fiscale – Partita IVA 07608570011

Dopo il montaggio delle tubazioni tutta la rete di condutture dovrà essere scrupolosamente lavata.

Posa in controsoffitto

Prima del montaggio dei controsoffitti tutte le tubazioni ed eventuali accessori dovranno essere stati montati e provati secondo le modalità previste.

Prove idrauliche

Ultimata la stesura della rete di distribuzione dovrà essere eseguita una prova idraulica dell'impianto ad una pressione di 15 bar. La prova verrà considerata positiva se l'impianto, mantenuto alla pressione stabilita per 12 ore consecutive, non subirà diminuzioni di pressione.

6.9 Sostegni delle tubazioni in genere

Caratteristiche

Il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- g) i sostegni dovranno essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- h) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno dovrà essere non combustibile;
- i) i collari dovranno essere chiusi attorno ai tubi;

- j) non saranno ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- k) non saranno ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- l) i sostegni non dovranno essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi;

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione dovrà essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore de 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti dovrà garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non dovrà essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

Dimensionamento

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel prospetto seguente:

DIMENSIONE MINIMA DEI SOSTEGNI

DN	Minima sezione netta ² [mm ²]	Spessore minimo [mm]	Dimensioni barre filettate [mm]
----	--	----------------------	---------------------------------

Fino a 50	15	2,5	M8
-----------	----	-----	----

Fino a 100	25	2,5	M10
Fino a 150	35	2,5	M12
Fino a 200	65	2,5	M16
Fino a 250	75	2,5	M20

Se il sostegno sarà formato da più componenti, la sezione trasversale di tutti i componenti non dovrà essere minore del 150% di quella minima sopra specificata. Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si dovrà tenere conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in ferro nero, le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine, di cui la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice di finitura.

La verniciatura antiruggine delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le seguenti modalità:

- spazzolatura per asportazione;
- asportazione a piè d'opera dell'eventuale strato di ruggine formatosi durante la permanenza più o meno lunga in cantiere, premettendo che all'arrivo in loco i tubi si dovranno presentare in ottimo stato;
- esecuzione della prima mano di antiruggine rossa accuratamente stesa su tutta la superficie del tubo;
- asportazione della vernice con bruciatura ed energica spazzolatura nei punti di giunzione da saldare:

Dopo la posa in opera delle tubazioni:

- ripristino della prima mano di vernice sui tratti interessati dalle saldature;
- esecuzione della seconda mano di antiruggine grigia.

Lavaggio della rete idrica

Dopo il montaggio delle tubazioni tutta la rete di condutture dovrà essere scrupolosamente lavata.

Posa in controsoffitto

Prima del montaggio dei controsoffitti tutte le tubazioni ed eventuali accessori dovranno essere stati montati e provati secondo le modalità previste.

Prove idrauliche

Ultimata la stesura della rete di distribuzione dovrà essere eseguita una prova idraulica dell'impianto ad una pressione di 15 bar. La prova verrà considerata positiva se l'impianto, mantenuto alla pressione stabilita per 12 ore consecutive, non subirà diminuzioni di pressione.

7 Isolamento e Rivestimenti Esterni Tubazioni e Apparecchiature

7.1 Note Generali

Tutti gli isolamenti termici, indipendentemente dal tipo, dal luogo d'installazione e del fluido trasportato, dovranno essere conformi alle vigenti normative sul

contenimento dei consumi energetici L.10, D.P.R. 412/93 e successive modificazioni ed integrazioni, e la loro conduttività termica dovrà essere certificata da Istituti autorizzati.

Relativamente a quanto previsto negli altri elaborati di progetto ed in funzione di quanto richiesto dalla DL, dal tipo di fluido trasportato e della relativa temperatura d'esercizio nonché degli ambienti ove l'isolamento andrà installato, si potranno impiegare le tipologie d'isolamento di seguito riportate.

NOTA COIBENTAZIONI: I prodotti isolanti dovranno essere classificati:

- Impiego a parete: in classe (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0) (B-s1,d1),

- impiego a soffitto: in classe (A2-s1,d0), (A2- s2,d0), (B-s1,d0) e (B-s2,d0)

Tutte le tubazioni in progetto a servizio delle reti Evaporatori Chiller e Circuito Secondari Anello Refrigerato posate all'interno dei locali tecnologici o all'esterno saranno rivestite con lamierino di Alluminio.

7.2 Isolamento Tubazioni Acqua Refrigerata Con Guaina Flessibile

Tutte le tubazioni in progetto a servizio delle reti Evaporatori Chiller e Circuito Secondari Anello Refrigerato posate all'interno dei locali tecnologici dovranno essere coibentate secondo disposizioni sotto indicate.

Le tubazioni ed i collettori di acqua refrigerata dovranno essere coibentati termicamente tramite guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa.

Conducibilità termica dovrà essere inferiore a 0,040 W/mK a 40°C. Fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500.

L'isolante dovrà avere caratteristiche ignifughe ed essere fornito unitamente a certificazione che ne provi l'appartenenza alla classe 1 di reazione al fuoco (copia del certificato di omologazione alla suddetta classe rilasciato da Istituto Giordano o equivalente).

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Gli spessori per i vari impianti saranno quelli indicati nella sottostante tabella . Nel caso di impianti del tipo a due tubi (caldo e freddo stagionale), lo spessore d'isolamento sarà sempre il maggiore tra quelli derivanti dal calcolo invernale ed estivo.

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro autoadesivo per ripristinare la barriera al vapore.

Per la stessa ragione, le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del flusso convogliato e la direzione del flusso.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI.

La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

7.3 Isolamento Di Valvole, Dilatatori, Filtri

In generale ed eccettuato casi particolari, preventivamente concordati ed approvati dalla DL, dovranno essere isolati, con lo stesso materiale impiegato per le tubazioni, tutti gli organi di linea, intendendosi per tali valvole, compensatori,

giunti, filtri ad Y, ecc., convoglianti fluidi caldi, freddi o refrigerati. In particolare, per fluidi freddi, e refrigerati, dovranno essere anche coibentati tutti i corpi pompa. Dovranno altresì essere isolate tutte le apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno ed impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

La finitura esterna dell'isolamento dovrà essere dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, ricorrendo in generale a gusci chiusi con clips e realizzata in modo da poter essere facilmente smontabile.

L'isolamento dei componenti per acqua refrigerata dovrà essere realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso. Dovranno essere posizionate all'esterno del guscio, il volantino o la leva di comando ed i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

L'isolamento di serbatoi, scambiatori di calore ecc., dovranno poter essere individuabili ed agibili le targhe con le caratteristiche tecniche degli apparecchi.

7.4 Isolamento Di Serbatoi Ed Apparecchiature

A seconda del fluido contenuto (acqua calda, fredda o refrigerata) i serbatoi e, in generale le apparecchiature quali scambiatori ecc. ecc., dovranno essere coibentate con uno dei sistemi di seguito descritti.

- Materassino di lana minerale: materassino in lana minerale (lana di roccia) a fibre lunghe e con classe di reazione al fuoco 0. Avrà densità non inferiore a 50 kg/m³, di spessore non inferiore a 30 mm e comunque conformemente a alle

vigenti normative sul contenimento dei consumi energetici (L. 10/91, D.P.R. 412/93 e successive modificazioni) e rifinito esternamente, a secondo del luogo ove l'apparecchiatura sarà installata, in lamierino d'alluminio o, previa approvazione della DL, in materiale sintetico con classe di reazione al fuoco non superiore ad 1. Non sarà ammesso in nessun caso utilizzare quale finitura superficiale cartone di qualunque tipo. Non sarà altresì ammesso utilizzare questo tipo di coibentazione su apparecchiature contenenti acqua fredda o refrigerata.

- Elastomero espanso: lastra di elastomero espanso, neoprene o similare, a celle chiuse e con classe di reazione al fuoco non superiore ad 1. Dovrà rispondere alle vigenti normative sul contenimento dei consumi energetici (L. 10/91, D.P.R. 412/93 e successive modificazioni) e, qualora si necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà posto in opera a doppio strato, a giunti sfalsati e con le modalità di installazione analoghe a quelle descritte per le tubazioni. Sarà altresì rifinito esternamente, a secondo del luogo ove l'apparecchiatura sarà installata, in lamierino d'alluminio o, previa approvazione della DL, in materiale sintetico con classe di reazione al fuoco non superiore ad 1.

7.5 Prescrizioni Particolari

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza alcun onere per l'Amministrazione.

Gli spessori e le lunghezze ove indicate negli altri elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a secondo normativa vigente (guaine per i tubi caldi) e a secondo normativa vigente (guaine per tubi refrigerati e freddi).

Si fa presente che la Direzione Lavori potrà rifiutare gli isolamenti che, anche se già eseguiti, fossero stati realizzati senza seguire scrupolosamente quanto prescritto nel presente capitolato e/o negli elaborati grafici o che comunque non fossero stati eseguiti regola d'arte.

7.6 Finitura Esterna Tubazioni E Apparecchiature

7.6.1 Finitura Esterna Tubazioni Isolate Con Laminato Plastico Autoavvolgente

PER TUTTE LE TUBAZIONI PASSANTI NEI CAVEDI, NEI CONTROSOFFITTI E IN QUALSIASI AMBIENTE OVE LE TUBAZIONI NON SIANO A VISTA SI DOVRA' PREVEDERE UNA FINITURA ESTERNA (a protezione dell'isolamento termico dei tubi) MEDIANTE LAMINATO PLASTICO AUTOAVVOLGENTE (a differenza dei Locali Tecnologici ove è previsto il rivestimento mediante lamierino in Al).

Dovrà essere utilizzato laminato plastico autoavvolgente in P.V.C. ininfiammabile. Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione della coibentazione eseguita alla D.L..

Il laminato plastico verrà tenuto in posto mediante chiodini a strappo di nylon.

Le testate terminali verranno rifinite con lamierini di alluminio.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI. La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

7.6.2 Finitura Esterna Tubazioni Isolate Con Lamierino Di Alluminio

Tutte le tubazioni in progetto a servizio delle reti Evaporatori Chiller e Circuito Secondari Anello Refrigerato posate all'interno dei locali tecnologici o all'esterno saranno rivestite con lamierino di Alluminio.

Dovrà essere utilizzato lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 6/10.

Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura, la Ditta dovrà richiedere l'approvazione della coibentazione eseguita alla D.L..

L'isolamento dovrà essere protetto mediante cartone cannettato legato tramite filo di ferro zincato.

Il lamierino di alluminio dovrà essere fissato mediante viti autofilettanti zinco cromate.

Le testate terminali dovranno essere rifinite con lamierini di alluminio.

Accettazione, installazione, avviamento, prova e collaudi.

Ulteriori riferimenti inerenti le condizioni di fornitura, le prescrizioni di montaggio, l'integrazione con eventuali accessori per fornire l'opera completa e funzionante a regola d'arte, l'avviamento, la prova, il collaudo sono da individuare nelle Leggi, Normative, linee guida, emesse dallo Stato e sue strutture competenti UNI e CEI. La fornitura e l'installazione del componente si intende quindi eseguita nel rispetto della normativa in vigore al momento dell'esecuzione delle opere e quindi comprensiva di eventuali aggiornamenti ed integrazioni richieste dall'emanazione di nuove normative di riferimento.

7.6.3 Finitura In Lamierino Di Alluminio Per Serbatoi, Apparecchiature E Pezzi Speciali

Tutte le apparecchiature (filtri, Serbatoi inerziali, pompe ecc..) previste a progetto a servizio delle reti Evaporatori Chiller e Circuito Secondari Anello Refrigerato posate all'interno dei locali tecnologici o all'esterno saranno rivestite con lamierino di Alluminio.

I serbatoi, le apparecchiature, i pezzi speciali, quali curve, tee, ecc. ecc., saranno realizzati in lamierino d'alluminio di spessore 0,6 mm; eventualmente, se necessario e per problemi costruttivi, ma, comunque, previa approvazione della D.L. e/o S.A., a settori fissati mediante rivetti o viti in materiale inossidabile. Tutte le giunzioni dovranno essere debitamente sigillate. Particolare attenzione dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti nel caso di tubazioni, canalizzazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni di acqua.

8 Sicurezze meccaniche di Centrale

Le seguenti apparecchiature dovranno essere marchiate CE e rispondere ai requisiti INAIL secondo Raccolta R2009

8.1 Valvole di Sicurezza omologate INAIL

Valvola di sicurezza certificata e tarata a banco INAIL (Ex ISPESL).

attacchi Femmina-Femmina;

corpo, coperchio ed asta di comando in ottone,

guarnizione otturatore e membrana in EPDM,

molla in acciaio;

Pressione nominale PN10,

sovrapressione apertura 10%,

scarto di chiusura 20%,

temperatura d'esercizio $5 \div 110^{\circ}\text{C}$,

tarature 3,0 - 4,5 - 5 - 5,4 - 6 bar.

Dimensioni previste a progetto: 1/2" x 3/4" - 3/4" x 1" - 1" x 1"1/4 - 1"1/4 x 1" 1/2

9 Sicurezze Elettrotermiche di Centrale

9.1 Controllo Pressione

9.1.1 Pressostato di sicurezza, a ripristino manuale

Pressostato di sicurezza, a ripristino manuale, certificato CE;

Pmax d'esercizio: 5 bar.

Campo di temperatura ambiente: 0÷50°C.

Campo di temperatura fluido: 20÷110°C.

Attacco 1/4" femmina.

Grado di protezione: IP 44.

Campo di Taratura: 0,5 ÷ 4,5 Bar

9.1.2 Pressostato di minima, a ripristino manuale

Pressostato di sicurezza, a ripristino manuale, certificato CE;

Pmax d'esercizio: 5 bar.

Campo di temperatura ambiente: 0÷50°C.

Campo di temperatura fluido: 20÷110°C.

Attacco 1/4" femmina.

Grado di protezione: IP 44.

Campo di Taratura: 0,5 ÷ 1,7 Bar

9.2 Controllo Flusso

9.2.1 Flussostato di sicurezza

Apparecchiatura per il monitoraggio dei liquidi nei circuiti idraulici come gestione pompe, impianti di raffreddamento, impianti di riscaldamento ad es. con evaporizzatori, caldaie e scambiatori di calore ecc.

Flussostato per tubazioni da 8" e 10";

Portate di Funzionamento da 220 m³/h (8") a 270 m³/h (10")

certificato CE;

Custodia IP65, Classe di sicurezza II

corpo in ottone,

coperchio in policarbonato autoestinguento,

asta, soffiello, lamella e molla in acciaio inossidabile,

tenute in EPDM;

Pmax 10 bar,

temperatura d'esercizio -30÷120°C,

portata contatti 250V,

grado di protezione IP54.

9.3 Controllo Temperatura

9.3.1 Termostato di Sicurezza

Termostato limite di sicurezza.

Contatto in commutazione, finestra trasparente per visualizzazione setpoint sottocoperchio. Tappo a vite per pulsante a riarmo manuale, capillare per collegamento a distanza. Temperatura intervento 50°C.

Lunghezza di immersione 100 mm.

Lunghezza capillare 700 mm.

Elemento Sensibile: liquido ad espansione

Tensione di commutazione: 24...250V AC

Uscite digitali: Contatto in commutazione; Libero da potenziale.

Grado di protezione: IP43

10 Sistema Contabilizzazione Energetica previsto a progetto

Contatore di energia magnetico DN150 m-bus per circuito freddo costituito da elettronica separata dalla meccanica per installazione semplificata di caratteristiche pari o superiori a quanto di seguito indicato.

10.1 Misuratore di portata elettromagnetico

Convertitore di segnale a microprocessore, in contenitore esterno di materiale polimerico con protezione IP67.

Alimentazione switching mode 11 ... 30 V c.c. / 11 ... 24 V c.a.

Consumo: 12 V c.c. 11W

Rispetto delle Norme Europee EN 50081 (1 e 2) e EN 50082 (1 e 2) per quanto riguarda la compatibilità elettromagnetica.

Menù di programmazione strutturato di semplice e immediata consultazione in Inglese, Francese, Tedesco, Russo, Spagnolo, Portoghese, **Italiano**, Finlandese, Svedese e Danese.

Display LCD a 3 righe con possibilità di visualizzare contemporaneamente la portata istantanea effettiva e il flusso totale (diretto, inverso o netto).

Visualizzazione delle condizioni di errore con suggerimento di rimedio a causa errore.

Visualizzazione di tutti i dati relativi al convertitore ed al sensore.

Misura bidirezionale del flusso con rilevazione di tubo vuoto (Empty Pipe).

Memoria non volatile su SENSORPROM sulla quale vengono salvati tutti i dati di programmazione.

Uscita analogica 0/4-20mA corrispondente al campo 0 – Qmax in misura uni o bi-direzionale; uscita analogica forzata a 1mA in caso di errore; carico pilotabile < 800 ohm.

Uscita digitale ad impulsi attivi o passivi, configurabili come volume/impulso e durata (da 64us a 4,2s), oppure in frequenza.

Uscita relè attivabile su allarme da livello accettazione errore (gestione degli errori su 3 livelli), da singolo codice di errore o come relè di soglia con 1 o 2 set-points.

Cut-off impostabile tra 0 e 9.9% del fondo scala.

Precisione migliore del +/- 0,4% della portata effettiva.

Montaggio compatto

10.2 Sensori Magnetici

Sensore flangiato con flange EN 1092-1, PN vari in acciaio al carbonio St. 37.2 resistente alla corrosione, rivestito in polvere di poliestere.

Dimensione nominale DN150.

Pressione d'esercizio da 0.01 a 40 bar a seconda dei DN.

Temperatura del fluido -10°C / +70°C.

Temperatura ambiente con installazione remota -40°C / +90°C , con configurazione compatta del convertitore -20°C / +60°C.

Rivestimento interno in Gomma Dura NBR

Elettrodi in HastelloY C, compreso elettrodo di terra.

Corpo sensore in acciaio al carbonio, con tubo di misura in acciaio 1.0138.

Scatola connessioni in materiale poliammidico rinforzato con fibra di vetro.

Grado di protezione IP67 standard per immersione a 1 metro per 30 minuti

Completo di certificato di taratura originale.

Approvato PED.

Il sistema di misura è basato sul sistema SENSOR PROM, in cui tutti i dati di calibrazione del sensore sono memorizzati in questa Prom.

Un eventuale guasto ad un convertitore di segnale non dovrà far perdere alcun dato di taratura; la nuova elettronica dovrà ripartire con le stesse condizioni operative di quella non più funzionante; con il sistema previsto a progetto una sola elettronica di

scorta sarà in grado di far fronte a qualunque necessità operativa, senza bisogno di nessun altro tipo di taratura, se non quella iniziale.

11 Inverter a servizio dei Ventilatori Torri Evaporative

Variatore di velocità per ventilatori.

Azionamenti a velocità variabile per controllo della velocità a ciclo aperto o a circuito chiuso ottimizzati per l'energia pompa di controllo e motori del ventilatore in applicazioni tecnologiche.

- Campo di potenza: da 0,75 kW a 75 kW (IP20) / 90 kW (IP55)
- Campo di tensione: 3AC 380 ... 480 V
- Standard con RS485 / USS, Modbus / RTU, BACnetMS / TP, P1
- PROFIBUS DP, CANopen, PROFINET IO opzionali
- 4 controller PID interni
- Alto grado di protezione IP55 / UL Tipo 12, e per l'installazione dell'armadio IP20
- Con filtro EMC Classe A (C2) o Classe B (C1)
- Progettazione modulare di elettronica di potenza e controllo

N.B. Per dettagli relativi alla taglia di progetto vedere “Caratteristiche Tecniche Inverter previsto a progetto”

11.1 Impiego

Controllo della velocità in base alla domanda dei ventilatori di mandata e di scarico nell'aria condizionata, Controllo della velocità a richiesta delle pompe di circolazione nei sistemi HVAC, Aumento della pressione e controllo del livello di riempimento delle pompe.

11.2 Funzioni

11.2.1 Le funzioni specifiche per pompe e ventilatori sono già integrate

- riavvio automatico: L'applicazione si riavvia dopo un'interruzione di corrente o un guasto
- Ripresa al volo: Il variatore di velocità è inserito mentre il motore è in funzione
- Modalità ECO: Adattamento automatico della corrente del motore alle condizioni di carico reali, ad es. per applicazioni con una bassa risposta dinamica e un setpoint di velocità costante
- Staging del motore: Per applicazioni che richiedono il funzionamento simultaneo da 1 a 4 motori a seconda del carico, ad es. controllo a ciclo chiuso di volumi di flusso altamente fluttuanti
- Ibernazione: l'azionamento viene avviato / arrestato in base ai setpoint effettivi

- 4 controller PID integrati: Per controllare la velocità del convertitore in funzione di pressione, temperatura, portata, livello, qualità dell'aria e altre variabili di processo
- Modalità servizio essenziale: Modalità operativa speciale del variatore di velocità che migliora la disponibilità del sistema di guida in caso di incendio
- Controller multi-zona
 - Controllo di una zona con fino a 3 sensori per pressione o temperatura, o
 - Controllo di due zone indipendenti, ciascuna con un sensore
- Modalità Bypass: Quando viene raggiunto il setpoint o si verifica un guasto, si verifica un passaggio al funzionamento di rete
- Interruttori orari programmabili (x 3 unità)
- Orologio in tempo reale: Per i controlli di processo dipendenti dal tempo, ad es. riduzione della temperatura per il controllo del riscaldamento a notte
- Blocchi funzionali logici liberamente programmabili: Per simulare semplici funzioni PLC
- Sorveglianza del motore con e senza sensore di temperatura (tramite PTC, KTY e ThermoClick sensore)
 - Protezione da sovracorrente
 - Monitoraggio della coppia
 - Protezione da sovratensione (controller Vdc_max)
- Funzione di frenatura tramite freno CC

11.2.2 Connessioni e interfacce

- Interfaccia bus di campo dell'unità di controllo CU230P-2 facoltativamente con
 - RS485 / USS, Modbus / RTU, BACnetMS / TP, P1 (consegna standard)
 - PROFIBUS DP
 - CANopen
 - PROFINET IO
- 2 x interfaccia LG-Ni1000- / Pt1000 per il collegamento diretto dei sensori di temperatura
- Relè 230 V per collegamento diretto di apparecchiature ausiliarie
- Ingressi digitali isolati con un gruppo di potenziale separato per evitare potenziali trasferimenti
- Ingressi analogici isolati per l'installazione conforme EMC senza necessità di ulteriore componenti

11.2.3 Efficienza energetica

- Topologia di unità ottimizzata
 - Valori limite per correnti armoniche e THD conformi a IEC / EN 61000-3-12 soddisfatte senza necessità di misure aggiuntive (Rsce 120)
 - Armoniche di linea ridotte

- Nessun reattore al fine di avere un minor peso e minori esigenze di spazio di installazione
- Potenza apparente inferiore sezioni dei cavi più piccole
- Funzioni di risparmio energetico implementate Facilita di utilizzo

Le seguenti funzioni e risorse garantiscono un alto livello di facilità d'uso:

- Semplici procedure guidate per la messa in servizio specifiche dell'applicazione "a bordo" del pannello operatore IOP-2 (Pannello operatore intelligente)
- Gli script di testo chiari per l'integrazione nello strumento di messa in servizio STARTER sono più complessi applicazioni
- Pannello operatore con display di testo chiaro e ampie funzioni di diagnostica (IOP-2)
- Micro Memory Card SINAMICS (MMC) / SIMATIC Memory Card (scheda SD) per la memorizzazione impostazioni dei parametri, clonazione e messa in servizio locale
- Morsettiere ad innesto per cavi di alimentazione e cavi motore per telai dalla A alla C

Connessione Sistema Supervisione

Dovrà essere compatibile con i sistemi "BMS" esistenti e dovrà consentire l'integrazione tramite Modbus e USS.

Software

Una licenza per utilizzare il software di messa in servizio STARTER dovrà essere inclusa.

11.2.4 Caratteristiche Tecniche Inverter previsto a progetto

Convertitore di frequenza trifase di caratteristiche:

- Tensione/Potenza elettrica: 400VAC – 30kW
- Grado di Protezione: IP55
- Filtro EMC classe B, 6 DI, 3 DO, 4AI, 2AO e blocchi funzione liberamente impostabili; Comunicazione std RS485/USS, Modbus/RTU, BACnet MS/TP e opz. PROFIBUS DP, CANopen;
- Riavvio automatico, avvio al volo, ibernazione e bypass;
- Connessione USB.

12 Informazioni sul sistema di Regolazione e Supervisione Esistente non oggetto di sostituzione

12.1 Caratteristiche del sistema di Automazione Esistente

Il sistema di supervisione e controllo esistente è il DESIGO INSIGHT, con la sua struttura modulare, offre una vasta gamma di funzioni per la gestione degli impianti.

Tale sistema è ideale non solo per i sistemi HVAC, quali riscaldamento, ventilazione, condizionamento e circuiti sanitari, ma anche tutti gli altri servizi dell'edificio, come illuminazione, gestione energia elettrica, incendio e sicurezza.

Il sistema di automazione esistente supporta le più moderne architetture 'aperte', rendendo possibile l'integrazione di sistemi di terzi in tutti i livelli del sistema scambiando informazioni tra i componenti di sistema attraverso i più diffusi protocolli standard adottati in tutto il mondo: lo standard BACnet, sia per la comunicazione tra le stazioni di supervisione e le periferiche di automazione, sia per la comunicazione tra le stesse periferiche di automazione, e LonMark per l'automazione degli ambienti integrati. L'attuale sistema supporta anche componenti e sistemi con protocolli quali OPC, Ethernet, LON, EIB, Modbus e M-bus.

L'unità operatore locale fornisce una guida all'utente, basata su display grafico. L'operatività sulla workstation di lavoro è basata sul sistema operativo Microsoft Windows ed è stato progettato tenendo in considerazione i principi ergonomici.

L'attuale sistema potrebbe in futuro fare un uso esteso della tecnologia Web in tutti i livelli, automazione, controllo e gestionale. I messaggi di allarme potranno essere ricevuti e riconosciuti dall'operatore con periferiche standard, a basso costo e comune utilizzo, quali Web-Pad, PC o telefoni cellulari. La stessa tecnologia potrà essere utilizzata per ricevere dati statistici, storici, trend ed altri reports HTML,

indipendentemente da dove l'operatore si trova. In questo modo, l'utente verrà continuamente aggiornato sulla situazione degli impianti.

E' prevista a progetto l'implementazione del sistema esistente "Navigator" e del Desigo Insight (entrambi esistenti). Attraverso il sistema di Supervisione Esistente (Desigo Insight) la ditta appaltatrice dovrà ripristinare o garantire la Supervisione atta al controllo degli impianti oltre a garantire la possibilità di accedere, scaricare e storicizzare i dati energetici ricavati dai nuovi sistemi di contabilizzazione previsti a progetto (doppia soluzione Navigator e Desigo Insight). La ditta appaltatrice dovrà fornire anche la relativa Licenza (Navigator) che dovrà essere intestate alla Reggia Venaria Reale oltre a garantire da contratto l'assistenza Tecnica della durata minima di anni 2 (Due).

L'attuale Sistema può essere diviso in tre livelli: livello gestionale, livello automazione e livello campo. Considerando l'intelligenza distribuita, ognuno di questi livelli funziona contemporaneamente, in completa autonomia ed in rete, scambiando informazioni con tutte le altre periferiche.

In rete, il sistema di supervisione e controllo degli impianti, utilizza protocolli di comunicazione standard, specificatamente BACnet per il livello gestionale e di automazione e controllo, e LonMark per il livello campo.

12.1.1 Moduli aggiuntivi I/O

I moduli I/O **che occorrerà integrare** forniranno l'interfaccia fisica agli elementi in campo. I moduli I/O saranno collegati ai controllori di automazione tramite le barre distribuite collegate a loro volta tramite P-bus : così sarà possibile anche creare configurazioni per applicazioni specifiche standard. I moduli I/O avranno LEDs per indicare lo stato del punto controllato e, in funzione del tipo, potranno avere anche il commutatore manuale per il comando manuale o per comandi di emergenza. I moduli I/O saranno montati su guida DIN. Essi forniranno informazioni dell'impianto con LED o con un display LCD (opzionale) con pittogrammi per segnalazioni o allarmi.



Moduli Aggiuntivi I/O

Numero totale di Ingressi/Uscite	8	16	8	8	8	8	8	6	6
Funzionalità									
Comando locale override					●		●		●

Pannello LCD				•		•			
LED stato I/O a 3 colori	•								•
LED stato I/O verde		•	•	•	•	•	•		
Ingressi Digitali (DI)									
indicazione Stato (NO o NC)	•	•	•	•	•	•			
Ingresso Impulsivo	•	•	•	•	•	•			
Conteggio 10 HZ	•	1...8 1							
Conteggio 25 HZ			•	•	•	•			
Ingressi Analogici (AI)									
LG-NI1000		•	•	•	•				
PT100/0...2500 ohms		•	•	•	•				
T1		•	•	•	•				
DC 0...10V		•	•	•	•				
4..20mA/0...20mA				•	•				
Uscite Analogiche (AO)									
DC 0...10V		•	•	•	•				
4..20mA				5...8 2	5...8 21)				
Uscite Digitali (DO)									
Comando Mantenuto , on-off								•	•

13 Integrazione a Progetto Regolazione Impianti Termomeccanici

Nel presente appalto sono compresi la fornitura la posa dei seguenti apparati, come meglio descritto nei paragrafi successivi:

- Sistema BMS all'interno dei quadri comprensivo di:
- Moduli I/O (per controllori esistenti non oggetto di sostituzione)
- Cavi di collegamento
- Accessori per dare l'opera finita.

13.1 Moduli "I"

Moduli 16 ingressi digitali individualmente configurabili. Segnalazione stato ingressi con LEDs

13.2 Moduli "I/O"

Moduli 8 ingressi/uscite universali individualmente configurabili. Ingressi digitali mantenuti, impulsivi o conteggi. Sensori di temperatura o 0..10 Vcc. Uscite analogiche 0..10 Vcc. Segnalazione stato ingressi con LEDs.

13.3 Moduli "O"

Moduli 6 uscite digitali a relè individualmente configurabili. Segnalazione uscite con LEDs senza comando manuale locale. Portata contatti 4A (resistivo) oppure 3 A (induttivo a 250 Vca).

13.4 Moduli e Integrazioni

Di seguito vengono elencati i principali moduli e relative funzioni necessarie ad ampliare il sistema di regolazione esistente a seguito dell'intervento oggetto dell'appalto:

- Modulo per integrare fino a 160 punti dati da sistemi e dispositivi di terze parti in Desigo (Sistema BMS Esistente e non oggetto di sostituzione).
- Level converter per centralizzazione dei dati attuali dei dispositivi Mbus. Utilizzabile con web server WTV534-0B4020 o in modalità stand alone con software dedicato ACT531. Supporta fino a 60 dispositivi (indirizzi fisici). E' possibile collegare altri level converter in cascata (max 6, max 1000 indirizzi logici se utilizzato in modalità stand alone).
- Modulo con alimentatore incorporato. Funzioni: Gateway P-Bus / Island Bus.
- Alimentatore per connessione Bus, con generazione e trasferimento dell'alimentazione DC 24V, 1.2 A ai moduli TX I/O e dispositivi di campo.
- Modulo per connessione Bus, con trasferimento dell'alimentazione DC 24V ai moduli TX I/O e dispositivi di campo.
- Set indirizzi 1...24 con reset.

14 Apparecchiature a Progetto Regolazione Centrali Tecnologiche/Unità Terminali

14.1 Elementi in Campo – Lato Acqua

14.1.1 Termostato di Regolazione

Termostato di controllo completo di guaina in ottone PN10 per regolazione temperatura set di caratteristiche:

- Tipologia a 2 posizioni con microinterruttore di commutazione unipolare;
- Collegamento contatto capacità di commutazione 1-2: 16 (2,5) A, AC 250 V (DIN3440) - connessione di contatto 1-3: 6 (2,5) A, AC 250 V
- Costante di tempo conforme a DIN EN 14597
- opzioni di montaggio: tubo, tasca o montaggio a parete
- Manopola esterna per la regolazione del setpoint
- Terminali push-in per un'installazione rapida

Funzionamento:

Quando il setpoint viene raggiunto con la temperatura in aumento, la connessione di contatto 1-2 cambia oltre per contattare la connessione 1-3. Quando la temperatura del mezzo diminuisce del valore del differenziale di commutazione, il termostato di controllo ritorna alla connessione 1-2.

Caratteristiche:

Grado di Protezione: IP43

Temperatura di set: 15...82°C

Lunghezza Capillare: 700mm

Dati Elettrici: 24...250V

14.1.2 Sonda di Pressione differenziale

Sonda di pressione differenziale per impianti idraulici e pneumatici. Utilizzo liquidi e gas neutri o leggermente aggressivi. Elemento piezo-resistivo, diaframma ceramico, stabilità alle alte temp., alta resistenza meccanica.

Raccordo ½ G

Range pressione 0...2,5 bar

Segnale di uscita 0...10 V

14.1.3 Sonda di Temperatura a immersione

Sonde per la misura della temperatura delle tubazioni o dei serbatoi di accumulo. Ni1000 lunghezza bulbo 100 mm. Impiego: tubazioni o serbatoi. Montaggio: con guaina o con nipple. Campo d'impiego:-30...+130 °C. Costante di tempo:8 sec. con nipple, 30 sec. con guaina. Bulbo:Acciaio inox. Collegamento: 2 fili.

14.1.4 Valvole a farfalla in ghisa con membrana di tenuta EPDM

Valvole a farfalla, con membrana di tenuta EPDM contro le bolle d'aria, corpo in ghisa, adatta per il montaggio tra due flange ISO 7005, anche per per PN6 e PN10.]. Sono adatte per acqua calda, acqua fredda massimo 50% glicole, aria, in circuiti aperti e chiusi. Sono utilizzabili con servocomandi di seguito descritti

Angolo di rotazione: 90°.

Temperatura del fluido: -15...120 °C.

Caratteristica: lineare.

Corpo valvola: Ghisa GG25. Stelo, lente: Acciaio CrNi

DN=200 – Accoppiamento con Servomotore $\Delta p_{max}= 200 \text{ kPa}$ $Kvs=4.000 \text{ m}^3/\text{h}$

14.1.5 Servocomandi Elettroidraulici per valvole a Farfalla

Servocomandi a tre punti con motore sincrono reversibile completi di contatti di fine corsa in apertura ed in chiusura, leva per funzionamento in manuale e indicatore di posizionamento. Custodia in alluminio pressofuso e coperchio in plastica. Il kit di montaggio viene ordinato separatamente.

Alimentazione: 230V AC.

Potenza assorbita: 160 [VA].

Tempo di corsa: 6 sec.

Coppia nominale: 100 [Nm].

Angolo di rotazione: 0..90°.

Segnale di posizionamento: 3 punti.

Grado di protezione: IP 65.

Montaggio: verticale o orizzontale.

Temperatura ambiente: -15...+55 °C

14.1.6 Valvole deviatrice a Tre Vie Flangiata

Valvole ad alte prestazioni per temperature medie da -20 a 220 ° C – PN16 realizzate con Corpo valvola in ghisa nodulare EN-GJS-400-18-LT o superiore

DN=150 – Accoppiamento con Servomotore $\Delta p_{max}= 600\text{kPa}$ - $Kvs=315 \text{ m}^3/\text{h}$

Impiego: In caldaia, teleriscaldamento e impianti di refrigerazione, torri di raffreddamento, gruppi di riscaldamento, e in unità di trattamento aria come valvole di controllo o di intercettazione.

Per l'uso in circuiti idraulici chiusi o aperti.

Note di manutenzione

Le valvole non richiedono manutenzione.

14.1.7 Servocomando Elettroidraulico modulante con corsa 20mm 2800N con ritorno a molla

Servocomandi elettroidraulici modulanti, con manopola per il comando manuale. Con ritorno a molla in 20 sec. Sono utilizzati per le valvole con corsa di 40 mm installate sulle mandate evaporatori Chiller per controllo cascata Unità.

Alimentazione: 24V AC.

Segnale di posizionamento: 0...10 V DC.

Potenza assorbita: 28 [VA].

Tempo di corsa: 120 [s] aperto, 20 [s] chiuso.

Grado di protezione: IP54.

Forza nominale: 2800 [N].

Corsa: 40 [mm].

Montaggio: verticale o orizzontale.

Temperatura ambiente: -15...+55 °C.

Temperatura del fluido: -25...220 °C.

15 Elenco Punti

Per visionare l'elenco Punti relativo alla Centrale Frigorifera si rimanda all'**Allegato A.**

16 Impianti Elettrici previsti in appalto

I QUADRI ELETTRICI sono esclusi dal presente appalto in quanto di recente realizzazione e idonei a gestire gli impianti oggetto di appalto, fatta eccezione per le modifiche impiantistiche (interruttori, cablaggi e ausiliari) di nuova fornitura come meglio dettagliato negli specifici paragrafi.

Le linee di alimentazione tra il Quadro Generale di Centrale verso i relativi Quadri secondari di distribuzione (Chiller e Torri Evaporative) non sono oggetto di intervento. Sono previsti interventi sulle linee di alimentazione dai Quadri Secondari alle apparecchiature di nuova fornitura come descritto negli specifici paragrafi.

16.1 Attività previste su Gruppi Frigoriferi

Le macchine esistenti sono alimentati dal Quadro Elettrico Generale di Bassa Tensione QGBT1 posto in Cabina elettrica. Le linee di alimentazione esistenti sono idonee all'alimentazione dei nuovi Chiller pertanto verranno mantenute. Il posizionamento dei Chiller rispecchia quanto previsto ad oggi ad eccezione del Chiller GF-3 che verrà installato in posizione leggermente differente rispetto

all'attuale. La linea di alimentazione attuale dovrà pertanto essere giuntata con nuovo tratto di cavo del tipo unipolare FG16M16. Sarà necessario riverificare le tarature degli interruttori su QGBT1 al fine di adeguarle alle nuove potenze elettriche dei Chiller (inferiori a quelle esistenti).

16.2 Attività previste su Torri Evaporative

Sui Quadri QE TE-1 e QE TE-2 è prevista la fornitura e posa di nuove partenze per l'alimentazione dei motori delle rispettive torri evaporative.

Gli interruttori saranno di tipo magnetotermico tripolare 63A con differenziale separato curva B. E' prevista l'installazione delle rispettive linee in cavo del tipo FG16OM16.

Gli attuali interruttori a servizio delle Torri evaporative (N1 e N2) da dismettere saranno sezionati e le rispettive linee smantellate.

Gli interruttori a servizio delle resistenze antigelo (N3 e N4) rimarranno attivi e le linee di alimentazione saranno riattestate sulle nuove resistenze di medesime potenze.

17 Quadri Elettrici a servizio delle Utenze Meccaniche – Specifiche Tecniche Quadri forniti a bordo macchine

I quadri secondari BT di MACCHINA, dovranno avere una struttura modulare, (forma 1 secondo CEI 17-13/1), con portina trasparente di protezione; all'interno saranno

ricavati scomparti separati per le apparecchiature delle varie sezioni, le sbarre di derivazione e le morsettiere di attestazione.

I vari circuiti a valle saranno alimentati attraverso interruttori di tipo modulare e/o scatolati, magnetotermici e/o magnetotermici differenziali, con le opportune caratteristiche di intervento.

Ogni quadro sarà provvisto di scaricatori di sovratensione, presenza tensione, una riserva di almeno il 20% delle partenze.

In particolare i circuiti che alimenteranno i sottoquadri di ambiente saranno protetti da interruttori con caratteristiche che consentano di realizzare la selettività rispetto agli interruttori di protezione delle utenze terminali.

17.1 Carpenterie

La struttura dovrà essere di tipo componibile composta da uno zoccolo in lamiera verniciata di spessore non inferiore a 1.5mm e alto 100mm, base e testata (con pannelli passacavi) collegati tra loro mediante 4 montanti in lamiera zincata di spessore di 1.5mm,

Si potranno collegare più strutture tra loro per la realizzazione di armadi di distribuzione in batteria. L'affiancamento tra le strutture dovrà essere il più semplice e flessibile possibile.

Questi armadi dovranno essere corredati da piastroni funzionali verticali a supporto di piastre e profilati DIN35 in lamiera e garantire una modularità da 24 o 36 moduli per fila a seconda della larghezza dell'armadio stesso.

La copertura frontale degli interruttori installati dovrà avvenire mediante pannelli in lamiera in diverse dimensioni con sistema di fissaggio ad $\frac{1}{4}$ di giro, a vite imperdibile o a serratura.

Dovrà essere garantita una protezione minima IP30 senza porta frontale e profili di finitura e la possibilità di arrivare fino a IP65 con le porte frontali.

Le diverse tipologie di porte (in lamiera piena o in vetro) dovranno essere anche disponibili nella versione “bombata” nel caso vi sia la necessità di installazione di interruttori di grossa taglia.

Il montaggio di tutte le tipologie di porte dovrà essere reversibile (apertura a destra o a sinistra).

La maniglia di tali porte dovrà essere a chiave ed essere disponibile anche la versione “maniglia a T” con serratura integrata (IP40).

Gli armadi da pavimento realizzati con questa struttura dovranno prevedere l'integrazione o l'affiancamento di dedicati vani barre interni/esterni per l'alloggiamento di barre di distribuzione. Le strutture da 850mm di larghezza dovranno poter essere parzializzabili orizzontalmente, con separazione delle utenze, e offrire un vano barre da 250mm di larghezza ed un vano interruttori largo 600mm (24 moduli). I vani barre separati potranno essere larghi fino a 350mm e dovranno poter essere equipaggiate da porte in lamiera.

Le due tipologie vani barre dovranno essere disponibili nelle due diverse altezze per le quali è possibile realizzare gli armadi e pertanto: 1800mm e 2000mm e poter ospitare sistemi di connessione in barra flessibili attraverso l'ausilio di appositi

isolatori che consentano l'installazione di barre sul fondo o a lato, in piatto o a scaletta.

17.2 Apparecchiature all'interno del Quadro Elettrico

Le apparecchiature nei quadri, in caso di nuova posa, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni generali e presentare caratteristiche tecniche adeguate a quanto specificato negli altri elaborati di progetto; dovranno inoltre possedere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

17.2.1 Interruttori Automatici

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri secondari, saranno in caso di sostituzione, di tipo modulare e/o scatolati a seconda del tipo di utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere.

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione bipolare, tripolare o tetrapolare in funzione del tipo di utenza, dei vincoli normativi e del sistema di neutro utilizzato e devono sempre essere dotati di dispositivi di protezione magnetotermici su tutte le fasi.

Il conduttore di neutro dovrà essere interrotto e/o protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8; I dispositivi di protezione magnetotermica dovranno essere scelti in modo da proteggere le condutture e le apparecchiature poste a valle e rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli

posti a valle. Dove ciò non sarà richiesto o non sarà realizzabile, potrà essere adottato il criterio della protezione di sostegno (back-up) in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Il potere di interruzione dovrà essere almeno pari alla corrente di corto circuito trifase presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere tra loro intercambiabili.

Si elencano di seguito le principali caratteristiche delle tre tipologie di interruttori.

Interruttori di tipo scatolato

Il loro impiego è previsto in versione fissa per correnti nominali $I_n < 1000$ A.

Il comando deve essere di tipo manuale con leva a scatto rapido.

Interruttori di tipo modulare

Con questa denominazione vengono individuati gli interruttori automatici con modulo 17,5 mm rispondenti alle norme CEI 23-3/1 (CEI EN 60898-1) per usi domestici e similari e/o CEI 17-5 (CEI EN 60947-2) per uso industriale.

L'esecuzione deve essere adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm. La curva di intervento magnetotermico deve avere normalmente caratteristica B o C, e comunque deve essere scelta in funzione del tipo di carico da alimentare. Gli interruttori di tipo modulare devono essere dotati di marchio IMQ.

Interruttori differenziali

Nei quadri secondari potranno essere utilizzati interruttori differenziali puri, senza protezione magnetotermica, a monte di gruppi di interruttori automatici relativi ad

utenze omogenee; tali differenziali dovranno avere portata nominale non inferiore a 25A e devono risultare protetti dal dispositivo magnetotermico previsto a monte. Tutti gli interruttori differenziali dovranno essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

Dovrà essere garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte dovrà avere una corrente di intervento almeno doppia di quella dell'interruttore a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Saranno del tipo media e alta sensibilità di intervento generalmente con I_{dn} compresa tra 0.03A e 0.5A.

Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori

I sezionatori a vuoto dovranno essere in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste; a tale scopo dovrà esserci coordinamento tra interruttore magnetotermico a monte e sezionatore stesso.

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno, in aggiunta, essere in grado di interrompere almeno la corrente nominale per cui sono dimensionati.

Contattori

I contattori dovranno essere adatti per categoria di impiego AC3, se utilizzati per avviamento di motori (carichi induttivi) o AC1 negli altri casi (carichi resistivi).

I contattori dovranno essere adatti per montaggio fisso all'interno dei quadri secondari, dotati di tutti gli accessori e contatti ausiliari necessari per la realizzazione degli schemi elettrici richiesti. Quando impiegati per avviamento motori, le loro

caratteristiche elettriche devono essere coordinate con quelle dei motori da comandare, con quelle degli interruttori automatici o fusibili posti a monte e con i relé termici accoppiati.

Interruttori automatici magnetotermici salvamotori

Le partenze con salvamotore vengono utilizzate per i circuiti di avviamento motori in alternativa all'impiego di interruttore magnetico / rele termico (con contattore).

Sono apparecchiature costruite secondo le norme CEI 17-50 (CEI EN 60947-4-1), CEI 17-44 (CEI EN 60947-1), CEI 17-5 (CEI EN 60947-2), CEI 17-11 (CEI EN 60947-3).

Le caratteristiche di tali dispositivi (tarature, campi di regolazione, ecc.) andranno scelte con gli stessi criteri utilizzati nel caso di partenze motore con apparecchi separati.

Il coordinamento dovrà sempre essere di tipo 2, tale da assicurare le prestazioni nominali delle apparecchiature, dopo un guasto, senza che si renda necessario alcun intervento di manutenzione.

Fusibili

I fusibili impiegati nei circuiti di potenza dovranno essere di tipo cilindrico o a coltello ad alto potere di interruzione, con elevate caratteristiche di limitazione della corrente di corto circuito presunta; la caratteristica di intervento dovrà essere adeguata al tipo di utenza da proteggere (motore o altro).

La corrente nominale dei fusibili dovrà essere scelta in base alle caratteristiche del motore o del carico da proteggere.

Se utilizzati in serie a contattori o a sezionatori, i fusibili dovranno essere coordinati con essi.

17.2.2 Ausiliari

I quadri dovranno essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di appalto.

In generale dovranno essere previsti:

- relè ausiliari e temporizzati;
- interruttori automatici per la protezione individuale dei diversi circuiti ausiliari previsti, con contatto ausiliario di segnalazione;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e di misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;

I dispositivi e le apparecchiature che dovranno essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri, dovranno essere previsti per montaggio incassato sulle portelle, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classi di precisione adeguate ai carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente dovranno avere custodia in materiale termoplastico autoestinguente ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

I trasformatori di tensione dovranno avere custodia metallica messa a terra ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori dovranno avere un morsetto secondario collegato a terra.

Relè di protezione e strumenti di misura

I relé di protezione e gli strumenti di misura dovranno essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri, con grado di protezione minimo IP5X.

I circuiti amperometrici dovranno essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 o da 1 A. I circuiti voltmetrici dovranno essere alimentati da trasformatori di tensione con secondario a 48 V.

Gli strumenti di misura dovranno essere di tipo digitale e adatti per montaggio su barra DIN con possibilità di interfacciamento seriale.

Apparecchiature di regolazione

Ogni quadro dovrà comprendere, dove richiesto, oltre ai cubicoli di potenza, una colonna, o un cubicolo, o comunque lo spazio sufficiente per il contenimento delle apparecchiature di regolazione, come meglio definito dalla lista punti BMS

I regolatori dovranno essere posti in una sezione del quadro completamente segregata elettricamente e meccanicamente (colonna a sé stante, cubicolo, sezione del quadro con proprio pannello di accesso).

Dovranno essere previsti a morsettiera contatti ausiliari senza tensione, a disposizione del sistema di supervisione BMS.

17.2.3 Cablaggi all'interno del Quadro Elettrico

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione e misura all'interno dei quadri, dovranno essere realizzati con conduttori tipo FG17.

Per i diversi circuiti dovranno essere impiegate le seguenti sezioni minime:

- circuiti amperometrici: 4 mm²
- circuiti voltmetrici: 2,5 mm²
- circuiti di comando e segnalazione: 1,5 mm²
- circuiti di comando e segnalazione all'interno di apparecchiature: 1 mm²

I conduttori dei circuiti ausiliari dovranno essere riuniti a fascio o alloggiati entro canali in plastica; nel caso di attraversamento di zone a media tensione i conduttori dovranno essere posati entro canali metallici opportunamente messi a terra.

Le estremità dei conduttori dovranno essere provviste di identificazione in conformità agli schemi funzionali e/o di cablaggio e di terminali isolati, adatti per essere attestati ai morsetti delle apparecchiature o a morsettiere componibili numerate.

I morsetti componenti le morsettiere dovranno essere in materiale isolante non igroscopico ed essere dotati di dispositivo di serraggio indiretto antivibrante, per assicurare un buon collegamento elettrico ed evitare allentamenti durante l'esercizio. Non saranno accettati morsetti con vite che agisca direttamente sul conduttore.

I morsetti relativi ai circuiti amperometrici e voltmetrici dovranno essere dotati di attacchi per collegamenti provvisori di strumenti; dovranno in particolare essere di tipo cortocircuitabile quelli dei circuiti amperometrici e sezionabili quelli dei circuiti voltmetrici.

Le morsettiere di attestazione dei cavi esterni dovranno essere proporzionate in modo da consentire il fissaggio di un solo conduttore per morsetto.

I cavi esterni si dovranno poter collegare alle morsettiere senza accavallamenti tra loro.

Dovrà essere prevista una quantità minima di morsetti di riserva pari al 10% di quelli utilizzati.

Tutti i morsetti delle morsettiere e delle apparecchiature dovranno avere un grado di protezione pari almeno a IP2X.

17.2.4 Messa a Terra

I quadri dovranno essere percorsi longitudinalmente da una sbarra di terra in rame, avente sezione opportunamente dimensionata.

Le estremità della sbarra di terra dovranno essere dotate di attacchi per il collegamento in cavo alla maglia di terra generale.

Nei quadri con carpenteria metallica, la sbarra di terra dovrà essere solidamente imbullonata alla struttura metallica. La struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere elettricamente collegati fra loro per garantire una efficace messa a terra. Le porte metalliche, se dotate di apparecchiature elettriche, dovranno essere collegate a terra mediante trecciole di rame aventi sezione minima pari a 16 mm².

17.3 Targhe di Identificazione

Dovranno essere previste almeno le seguenti targhe di identificazione e indicazione:

- targhette di identificazione utenza, sia sul fronte che sul retro delle rispettive celle (dove applicabile);
- targhette di identificazione delle singole apparecchiature, sia interne che esterne, coerenti con gli schemi elettrici
- targhe con indicazione dei dati caratteristici dei quadri e delle singole apparecchiature, riportanti almeno:
 - norme del costruttore
 - sigla di tipo e n. di serie
 - valori nominali applicabili
 - anno di costruzione
 - targhe di pericolo
 - targhe con sequenze di manovra.

Le targhe di identificazione dovranno essere in materiale plastico con fondo nero e scritte in bianco, fissate con viti; non saranno accettati fissaggi a mezzo di collanti.

Le targhe con i dati caratteristici delle apparecchiature saranno accettate nello standard del Costruttore.

17.4 Accessori

I quadri secondari BT devono essere dotati almeno dei seguenti accessori:

- golfari di sollevamento
- lamiera asportabili di chiusura inferiori e superiori
- lamiera di completamento laterali
- due chiavi per ogni tipo previsto
- due barattoli di vernice per ritocchi.

Dovranno comunque essere previsti tutti gli accessori necessari a rendere i quadri completi e pronti al funzionamento, anche se non espressamente menzionati negli elaborati di progetto.

17.5 Documentazione e collaudo

I quadri elettrici devono essere sottoposti alle prove previste dalle norme CEI 17-13/1 (CEI EN 60439-1), 17-13/2 (CEI EN 60439-2), 17-13/3 (CEI EN 60439-3), 17-13/4 (CEI EN 60439-4) presso la fabbrica del costruttore.

Si elencano qui di seguito le prove che dovranno essere eseguite; con riferimento alle operazioni da eseguire in fabbrica:

- L'Appaltatore dovrà avvisare la committenza e la D.L. circa la data di effettuazione delle prove.
- La D.L. e la committenza si riserverà il diritto di presenziare all'effettuazione delle /prove.
- L'Appaltatore dovrà consegnare alla committenza e alla D.L. i certificati di collaudo relativi alle prove effettuate e la dichiarazione di conformità del quadro alle norme CEI 17-13/1 (CEI EN 60439-1), 17-13/2 (CEI EN 60439-2), 17-13/3 (CEI EN 60439-3), 17-13/4 (CEI EN 60439-4).

17.5.1 Prove di tipo

L'Appaltatore dovrà fornire documenti relativi al superamento delle seguenti prove di tipo previste dalle norme effettuate su prototipi di riferimento presso un laboratorio riconosciuto:

- verifica dei limiti di sovratemperatura;
- verifica delle proprietà dielettriche
- verifica della tenuta al corto circuito dei circuiti principali;
- verifica della tenuta al corto circuito del circuito di protezione;
- verifica dell'effettiva connessione fra le masse ed il circuito di protezione;
- verifica delle distanze in aria e superficiali;
- verifica del funzionamento meccanico;
- verifica del grado di protezione.

17.5.2 Prove individuali

I quadri elettrici dovranno superare con esito positivo le seguenti prove individuali previste dalle norme:

- ispezione visiva del cablaggio;
- prova di funzionamento elettrico;
- verifica dell'isolamento;
- controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione.

I quadri secondari BT di MACCHINA, hanno una struttura modulare, (forma 1 secondo CEI 17-13/1), con portina trasparente di protezione; all'interno saranno ricavati scomparti separati per le apparecchiature delle varie sezioni, le sbarre di derivazione e le morsettiere di attestazione.

18 Disposizioni Finali

Tutte le Disposizioni e prescrizioni tecniche indicate all'interno dei Capitoli "Disposizioni Finali" e "Prescrizioni Tecniche Generali Finali" sono da considerarsi solo come eventuali Integrazioni alle voci non indicate all'interno del documento "Capitolato Speciale d'Appalto".

18.1 Smaltimento Bombeole contenenti Gas Refrigeranti

I **gas refrigeranti CFC, HCFC e HFC** non possono essere scaricati in atmosfera, ma devono essere raccolti (in apposite bombole) e recuperati per essere avviati allo smaltimento o alla rigenerazione da impianti autorizzati e devono essere gestiti come rifiuti speciali pericolosi. Le **bombeole contenenti gas refrigerante esausto R22, R32, R410a, R134a, etc** (recuperato da macchinari del freddo, gruppi frigo, camion e celle frigoriferi, condizionatori, ecc...) sono potenzialmente pericolose ed molto inquinanti. Per evitare procedimenti che possano essere nocivi alla salute dell'uomo o dell'ambiente, si raccomanda sempre di maneggiare le bombole con la massima precauzione. Sarà cura dell'appaltatore lo smaltimento dei Gas contenuti all'interno delle Unità Frigorifere da smantellare presso impianti autorizzati a tale procedura secondo normative vigenti.

La rimozione avverrà secondo le sotto indicate fasi operative:

- ritiro del rifiuto in totale sicurezza presso la sede indicata;
- corretto smaltimento del gas

- successivo recupero e bonifica della bombola.

Impianti/Imprese Autorizzate alle Bonifiche/Smaltimento

Il legislatore dispone che i **proprietari di un impianto di condizionamento/refrigerazione** ("operatori"), debbano essere iscritti al **registro F-GAS** su piattaforma informatica ISPRA per comunicare direttamente al Ministero dell'Ambiente le quantità di gas utilizzate presso il proprio impianto; analogamente, le **aziende di manutenzione degli impianti di refrigerazione/ricondizionamento** hanno l'obbligo di comunicare sul medesimo portale ISPRA le quantità annue di **gas acquistato** e sul **registro di carico-scarico rifiuti le quantità di gas smaltite come rifiuto speciale pericoloso**.

Occorrerà avvalersi di società che si avvalgano esclusivamente della collaborazione di **impianti di recupero e trattamento finale italiani ed europei**, a totale garanzia del rispetto delle normative della Comunità Europea e, soprattutto, dell'ambiente.

I codici CER attribuibili alle **bombole del gas refrigerante** sono i seguenti:

- 14 06 01* BOMBOLA di GAS REFRIGERANTI HCFC-HFC-CFC

I **gas refrigeranti** più comuni oggetto del Servizio sono:

- Gas **R22, R32, R407a, R410a, R134a**, e altre tipologie di gas refrigeranti.

Caratteristiche operative del Servizio Gas Refrigeranti

Il Servizio di **Smaltimento Bombole Gas** può essere erogato secondo due diverse modalità:

Soluzione 1:

Fornitura in comodato d'uso di bombole vuote da riempire con il gas refrigerante da smaltire, successivo ritiro delle bombole piene, analisi impurezza del gas (eventuale presenza di olio e/o umidità), recupero, smaltimento del gas e bonifica delle bombole.

Soluzione 2:

Ritiro delle bombole piene di gas da smaltire di proprietà del cliente (il manutentore), successiva operazione analisi impurezza del gas (eventuale presenza di olio e/o umidità), recupero, smaltimento del gas, bonifica e reso della bombola al cliente.

Il ritiro delle Bombole piene di Gas e pronte per lo smaltimento, potrà avvenire sia presso il magazzino del manutentore che presso il cantiere in cui è stata effettuata la manutenzione e l'estrazione di Gas refrigerante.

Alla Direzione Lavori dovrà essere fornito il certificato di avvenuto smaltimento del Gas Estratto dalle Unità Chiller in demolizione con indicazioni delle modalità previste secondo normative vigenti.

18.2 Oneri dell'Appaltatore

18.2.1 Forniture ed Allacci dei Servizi e uso Suolo Pubblico

Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri derivanti dai consumi e dalle richieste per gli allacci, idrici, fognari elettrici e di altro genere ad uso specifico delle attività di

cantiere, come anche il pagamento di eventuali oneri per l'occupazione del suolo pubblico.

18.2.2 Riunioni di Coordinamento

L'appaltatore è tenuto obbligatoriamente a partecipare alle riunioni periodiche di coordinamento della sicurezza e incontri tecnici con DL/Committenza relative al proprio appalto e, ove richiesto, alle riunioni tecniche di coordinamento degli altri appalti.

18.2.3 Prestazioni per messa in funzione e Collaudo

Rientrano nei limiti del presente Appalto le prestazioni per la messa in funzione ed il collaudo di tutti gli impianti precedentemente descritti

18.2.4 Dichiarazione di Conformità

L'appaltatore dovrà fornire, una volta terminati i lavori, la dichiarazione di conformità, secondo quanto stabilito dal D.M. del 22 Gennaio 2008, n.37.

Alla dichiarazione vanno anche allegate le dichiarazioni di conformità delle diverse apparecchiature, rilasciate dai relativi costruttori.

18.2.5 Documenti e opere a completamento

Sono tutte quelle attività complementari di carattere non esclusivamente realizzativo, ma che sono fondamentali per completare l'opera e fornire al Committente la garanzia di corretta esecuzione e funzionamento impianti, nonché gli strumenti per poter condurre e gestire gli impianti stessi in maniera efficace.

Tali attività si traducono in pratica nella documentazione che è richiesta nel fascicolo "Piano di Manutenzione"

18.2.6 Elaborati Grafici

I disegni costruttivi dovranno essere redatti prima dell'esecuzione delle opere e solo successivamente il benessere della DL si potrà procedere all'esecuzione delle lavorazioni. Per ogni fase di progetto/avanzamento lavori bisognerà concordare un LOD (tipo livello di approfondimento) e il formato con cui si vuole che vengano emessi i documenti, secondo la normativa italiana di riferimento UNI 11337. Il tutto sarà concordato con la DL.

I conseguenti disegni As-Built saranno redatti con le stesse procedure. Tale attività è obbligatoria anche per tutti i sub appaltatori che saranno coordinati dal contraente.

Tali elaborati in generale devono comprendere:

- disegni generali d'insieme
- planimetrie
- piante

- schemi funzionali
- tipici di installazione
- dettagli costruttivi
- disegni costruttivi di macchine ed apparecchiature
- relazioni di calcolo

L'Appaltatore è inoltre tenuto ad apportare agli elaborati predetti tutte le modifiche eventualmente prescritte dal Collaudatore entro 15 giorni dalla richiesta.

18.2.7 Tarature, Prove, Misure

È l'attività che l'Appaltatore deve eseguire in corso d'opera ed al termine dei lavori per fornire gli impianti regolarmente funzionanti.

Tale attività è documentata in generale da verbali e schede interne fornite dall'appaltatore e condivise con D.L. relativi a:

- prove effettuate sui circuiti (Pressione/Tenuta/Temperature/Tarature ecc.);
- prove e misure effettuate sugli impianti di appalto completi di schede, diagrammi, calcoli, ecc.
- verifiche in officina
- prove in fabbrica
- verifiche e prove in corso d'opera
- messa a punto
- avviamenti
- verifiche e prove preliminari
- verifiche e prove definitive

Si ritiene che tale documentazione, rappresenti l'insieme dei normali interventi che l'Appaltatore deve eseguire per fornire gli impianti ultimati e funzionanti.

18.2.8 Raccolta Documentazione Tecnica

È costituita da fascicoli ordinati in cui sono raccolti:

- copia delle denunce ai vari enti (ISPESL, ASL, VV.F., ecc.) per impianti soggetti
- certificazioni di laboratori ufficiali per prove su materiali
- dichiarazioni di conformità D.M. del 22 Gennaio 2008, n. 37
- certificati di collaudo e dichiarazioni di conformità di apparecchiature
- certificati di omologazione di apparecchiature
- certificati di garanzia di materiali e apparecchiature
- certificati e verbali di ispezioni ufficiali
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di collaudo degli impianti

18.2.9 Manuale di Conduzione

È costituito da fascicoli ordinati in cui sono raccolti:

- descrizione particolareggiata degli impianti
- descrizione discorsiva delle procedure di avviamento e di spegnimento dei vari componenti degli impianti, nonché delle procedure per la modifica dei regimi di funzionamento, ecc.
- descrizione dettagliata delle logiche di funzionamento
- descrizione grafica delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti impiantistici interessati
- tavole grafiche riferentisi a schemi funzionali ed a particolari costruttivi particolarmente significativi (tavole in aggiunta al fascicolo "as built")
- schedario delle tarature dei dispositivi di sicurezza
- schedario delle tarature dei dispositivi di regolazione.

18.2.10 Manuale di Manutenzione

È costituito da fascicoli ordinati in cui sono raccolti:

- elenco apparecchiature
- schede tecniche apparecchiature (sono i manuali tecnico / manutentivi originali dei vari costruttori per ciascun componente di impianto, siano essi cataloghi, disegni, pubblicazioni varie)
- certificati di garanzia
- elenco fornitori
- elenco parti di ricambio e materiali di consumo
- elenco centri di assistenza o di servizio.

19 Prescrizioni Tecniche Generali Finali

Tutte le Disposizioni e prescrizioni tecniche indicate all'interno dei Capitoli "Disposizioni Finali" e "Prescrizioni Tecniche Generali Finali" sono da considerarsi solo come eventuali Integrazioni alle voci non indicate all'interno del documento "Capitolato Speciale d'Appalto".

19.1 Prescrizioni Acustiche

Interno

Il livello sonoro, in assenza di persone e con tutti gli impianti meccanici in funzione, non dovrà superare i valori prescritti dagli standards ministeriali, nonché dalla Norma UNI 8199/1998 e dal D.P.C.M. 05/12/1997 e successivi adeguamenti ed integrazioni.

Esterno

Il livello sonoro, in assenza di persone e con tutti gli impianti meccanici in funzione, gruppi frigo, macchine trattamento aria, ecc., non dovrà superare i valori prescritti dagli standards ministeriali, nonché dalla Norma UNI 8199/1998 e dal D.P.C.M. 05/12/1997 e successivi adeguamenti ed integrazioni, inoltre si dovrà tenere conto dei valori stabiliti dal piano di zonizzazione acustica del Comune di Venaria Reale (TO).

Sono a carico dell'impresa, tutte le verifiche ed opere necessarie, per mantenere i valori di inquinamento acustico al di sotto dei limiti stabiliti dalle normative sopra riportate. Inoltre sono a carico dell'impresa gli oneri per la valutazione del rumore dei propri macchinari ed attrezzature (D.Lg.svo 15/08/1997 n. 277) e quelli conseguenti al rispetto delle vigenti normative in materia di inquinamento acustico e l'eventuale richiesta per l'ottenimento della deroga prevista per i cantieri nel caso si preveda il superamento dei limiti imposti.

Si ricorda che normalmente il rumore degli impianti si trasmette per via strutturale attraverso gli ancoraggi alle pareti. L'impresa dovrà prevedere giunti elastici in ingresso e in uscita delle pompe e dei Chiller opportunamente dimensionati per impedire la trasmissione delle vibrazione sulle tubazioni.

19.2 Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

I materiali ferrosi devono soddisfare le prescrizioni del D.P. del 15/7/925.

Qualora la D.L. e/o la Committenza rifiuti dei materiali, ancorché' messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

19.3 Opere provvisionali

Le opere dovranno essere eseguite secondo il cronoprogramma, con particolare attenzione da parte della ditta esecutrice per il rispetto dei tempi e delle modalità di svolgimento delle opere.

19.4 Opere incluse nella fornitura

Il presente Capitolato comprende tutte le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti di cui alla presente relazione, che dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorché i relativi progetti fossero stati approvati dalla Committente o dalla D.L.

Si ricorda espressamente che la Ditta dovrà obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

A titolo di esempio si elencano alcune prestazioni che devono intendersi a carico dell'Appaltatore:

- Dare opportuna sistemazione a tutte le canalizzazioni di qualsiasi tipo (compresi, a titolo esemplificativo, i cavi elettrici e telefonici, condotte d'acqua, gas, fognature, ecc.)
- Silenziatori, insonorizzatori, antivibranti e tutto ciò che necessita per rispettare le prescrizioni di rumorosità e di trasmissione vibrazioni.
- Tutte le valvole ed apparecchiature poste all'esterno dovranno avere la bulloneria in acciaio inox; anche il lamierino d'alluminio per la finitura della coibentazione dovrà avere le viti in acciaio inox.
- Sigillatura con silicone di tutti i gusci di finitura coibentazioni in alluminio poste all'esterno;
- Tutte le opere murarie necessarie per la installazione degli impianti in oggetto del presente appalto;
- I camini di espulsione aria viziata e inquinanti completi di ogni accessorio;
- La verniciatura antiruggine e di finitura dei componenti impiantistici (compreso valvolame, pompe, ecc.) in modo da non avere diversi colori a seconda delle case costruttrici;
- Le targhette indicatrici su tutti i circuiti;
- Le frecce di flusso;
- I gruppi di sfogo aria e scarico reti;
- I compensatori di dilatazione ed i punti fissi (ove necessario);
- Le slitte ed i rulli (ove necessario) per lo scorrimento delle tubazioni;
- Il valvolame di taratura ed intercettazione in settori delle reti di tubazioni;
- Le serrande di taratura dei vari tronchi di canalizzazioni;
- Le serrande tagliafuoco sui canali in corrispondenza degli attraversamenti della struttura REI;
- Le ispezioni sulle reti di scarico;
- Gli staffaggi e le incastellature di sostegno;

- La sigillatura di tutti gli attraversamenti delle strutture resistenti al fuoco con materiale avente resistenza al fuoco identica a quella della struttura attraversata;
- I termometri ed i manometri necessari al controllo di tutti i circuiti;
- I disegni di cantiere e tutti i disegni richiesti dalla Direzione dei Lavori (in triplice copia). Si intendono per disegni di cantiere tutti i disegni particolareggiati e costruttivi necessari per la completa realizzazione delle Opere (nessuna esclusa). Sarà inoltre facoltà della D.L. di richiedere suo insindacabile giudizio tutti i disegni, che la medesima riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere realizzate;
- I disegni aggiornati a fine lavori di tutti gli impianti in ogni loro parte (in triplice copia, più copia riproducibile in formato digitale) tali disegni saranno utilizzati per la manutenzione e gli eventuali potenziamenti degli impianti realizzati;
- Le monografie con le istruzioni per la gestione degli impianti, i dati per la normale manutenzione, le descrizioni di funzionamento, l'elencazione dei pezzi di ricambio e tutti i calcoli di dettaglio (in triplice copia);
- Le prove in corso d'opera ed all'atto della messa in funzione degli impianti per garantire il perfetto funzionamento dei medesimi senza inconvenienti e perdite;
- L'assistenza e i materiali necessari per i collaudi, parziali e finali comprese le strumentazioni necessarie per i medesimi;
- L'istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti.
- L'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi;
- La rimozione delle parti di impianto e delle apparecchiature non rispondenti alle specifiche di progetto;
- La certificazione a fine lavori che tutti gli impianti sono stati eseguiti secondo le norme vigenti e le prescrizioni degli enti di controllo.

19.5 Obblighi ed oneri dell'installatore

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

- a. verifica dei progetti di tutti gli impianti compresi nell'appalto e la relativa progettazione integrativa di cantiere, compresa ogni incombenza e spesa per denunce, approvazioni, licenze, collaudi, ecc. che al riguardo fossero prescritti.
- b. stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature (compreso i quadri elettrici, se in appalto) particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1:10 e 1:20;
- c. disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- d. fornitura, a lavori ultimati, di tre copie di tutti i disegni aggiornati, compresi i particolari costruttivi; una copia dei manuale di conduzione e manutenzione completi come descritto al capitolo relativo nella parte tecnica; le copie eliografiche devono essere colorate (in vari colori e con legenda annessa) per quanto riguarda i canali ed apparecchiature da evidenziare (serrande tagliafuoco, serrande di taratura, ventilatori ecc.);
- e. presentazione di studi, calcoli, certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Prestazionale e dalla Normativa Vigente;
- f. 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.
- g. tutti gli elementi tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (VV.FF, ex-ISPEL, INAIL ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.

- h. fornitura di copie degli schemi di ogni centrale eseguite su carta poste su quadri di legno con fronte in plexiglas;
- i. presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse;
- j. redigere mensilmente ed inviare alla D.L. dettagliata relazione sullo stato di avanzamento dei lavori evidenziando:
 - i. eventuali scostamenti rispetto al programma lavori
 - ii. cause degli eventuali ritardi od anticipi registrati
 - iii. previsioni sullo svolgimento futuro dei lavori
- k. rilasciare una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla legge 37/08, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza;
- l. rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione e il termine di validità;
- m. graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- n. la stesura dei disegni costruttivi e di cantiere necessari per una corretta esecuzione dei lavori nel rispetto degli elaborati di progetto e di tutti i disegni richiesti dalla D.L.;
- o. l'aggiornamento dei disegni progettuali alla fine dei lavori, in modo da lasciare una esatta documentazione delle opere eseguite e delle varianti effettuate;
- p. una monografia completa aggiornata degli impianti (3 copie + 1 serie riproducibile) contenente:
 - iv. relazione di funzionamento;
 - v. norme d'uso e di manutenzione;
 - vi. elenco particolari di ricambio.
- q. una documentazione prestazionale degli impianti oggetto di modifica prima e dopo gli interventi atti a garantire la non mutata situazione alla S.A.

b) Installazione impianti

- a. 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'imballaggio, trasporto, imposte ecc;
- b. eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
- c. smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo;
- d. smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso con eventuale spostamento degli stessi;
- e. 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;
- f. 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.
- g. 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;
- h. 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;
- i. montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- j. custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali;

- k. 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;
- l. lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui.
- m. tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto;
- n. 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;
- o. approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi ecc;
- p. 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;
- q. la sigillatura di tutti gli attraversamenti impiantistici nelle pareti e nei solai dei locali.
- r. la pulizia finale ed in corso d'opera dei locali e degli impianti. Stante la particolare destinazione degli ambienti, la pulizia finale di ogni locale, centrali tecnologiche comprese, dovrà essere eseguita in modo molto accurato su ogni superficie (pavimenti, pareti, controsoffitti, etc.) al fine di eliminare ogni traccia di polvere. Le opere di pulizia finale dovranno essere eseguite da Ditte all'uopo specializzate ed attrezzate. Le modalità di esecuzione di dette opere saranno concordate con la Direzione Lavori.
- s. anche in corso d'opera dovrà osservarsi la massima diligenza per eliminare giornalmente i residui di lavorazioni ecc., al fine di evitare la formazione di polvere nei locali. Sempre a tal fine l'Impresa dovrà provvedere a sigillare tutte le aperture verso l'esterno del fabbricato

anche mediante soluzioni a carattere provvisorio (teli in polietilene, ecc.).

- t. eventuali opere di protezione di qualsiasi apparecchiatura installata all'esterno, sottoposta all'azione degli agenti atmosferici, careniture di insonorizzazione, careniture di sicurezza e protezione da atti vandalici.
- u. Smaltimento delle apparecchiature e del gas refrigerante presso discarica autorizzata con certificati e bolle di trasporto.
- v. **Le apparecchiature Chiller e Torri di Raffreddamento dovranno poter essere attivate immediatamente dopo la loro installazione e il loro collegamento al fine di garantire la continuità di servizio (Acqua Refrigerata a salvaguardia dei locali espositivi e museali). Non sarà ammesso in nessun caso un fermo impianto.**

c) Tarature, prove e collaudi

- a. operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto;
- b. 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.

Strumenti indispensabili:

- termometro per aria ed acqua
 - igrometro
 - anemometro (possibilmente a filo caldo)
 - fonometro integratore (almeno di classe I secondo standard IEC n°651 del 1979 e n°804 del 1985) adatto alla misurazione della Leq (A) e completo di stampante
 - tester
- c. collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
 - d. esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana in

- anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- e. spese per i collaudi provvisori e definitivi;
 - f. spese per i collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo;
 - g. effettuare i collaudi delle tubazioni di adduzione del gas e rilasciare certificato di collaudo di avvenuta prova a tenuta nonché' di rispondenza dell'impianto alle normative vigenti;
 - h. effettuare le misure e verifiche della equipotenzialita' di tutte le parti degli impianti e della loro relativa messa a terra. La Ditta dovrà rilasciare apposito certificato redatto da un professionista abilitato;
 - i. la fornitura del personale e dei mezzi d'opera occorrenti per la esecuzione del collaudo generale amministrativo escluse le spese relative all'onorario del Collaudatore. La fornitura del personale e dei mezzi d'opera occorrenti per la esecuzione dei collaudi tecnici degli impianti e del collaudo statico delle opere strutturali, comprese le spese relative all'Onorario dei collaudatori. I rispettivi ufficiali collaudatori saranno nominati dall'Impresa, tra tecnici all'uopo abilitati e di gradimento della D.L.
 - j. l'esecuzione di prove e verifiche richieste dalla Direzione dei Lavori con relative relazioni e certificazioni.

19.6 Documentazione finale

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) consegnare alla S.A. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli art. precedenti, consegnare alla S.A. tutti i nulla osta degli enti preposti (ex-ISPEL, INAIL, etc.), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 2) Redarre i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, etc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.

3) Di tali disegni la Ditta dovrà fornire alla S.A., un controlucido o copia riproducibile e tre copie complete.

4) Fornire alla Committenza in triplice 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 depliant 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.

La S.A. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4 di cui sopra.

La S.A. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando la S.A. potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

La Committente non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo prefissato, di imporre alla Ditta, di avviare gli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

Tutte le attività dovranno essere eseguite garantendo la continuità del servizio di fornitura di acqua refrigerata a servizio degli impianti della Residenza Venaria Reale (Sottocentrali di Scambio che alimentano le Unità di Trattamento Aria e Ventilconvettori) che assolvono alla funzione di Termoclimatizzazione e controllo Umidità Relativa delle Sale Espositive (climatizzazione e conservazione delle opere).

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

19.7 Manuali operativi e di manutenzione

I manuali operativi e di manutenzione dovranno essere strutturati utilizzando raccoglitori del tipo "DOX" in plastica cartonata con custodia esterna in cartone, adatti per documenti preforati o per cartelline in plastica porta documenti.

L'approntamento dei manuali seguirà parallelamente l'avanzamento del progetto costruttivo e di officina, e l'andamento del cantiere, secondo la seguente tempistica:

- Disegni e schemi di montaggio;
- Documentazione macchinari e componenti in accordo emissione di approvazione D.L.;
- Aggiornamento disegni e schemi in accordo avanzamento cantiere, compresi certificati e collaudi in corso d'opera.

In particolare i manuali conterranno, suddivisi nei capitoli sottoindicati i seguenti documenti (la suddivisione è a puro titolo indicativo e dovrà essere approvata comunque dalla D.L.):

- 1) Indice generale e particolare per ogni raccoglitore utilizzato;
- 2) Premessa e descrizione generale degli impianti;
- 3) Dati di calcolo e condizioni da garantire, schemi di bilanciamento;
- 4) Elenco apparecchiature;
- 5) Elenco strumentazione e controllo;
- 6) Documentazione specifica delle varie apparecchiature o componenti con individuazione del modello utilizzato, certificati di collaudo, prove, disegni di ingombro e montaggio; (questa documentazione sarà ordinata per sottocapitoli, la strumentazione ed il controllo faranno parte di un unico sottocapitolo)
- 7) Dossier operativo di controllo, conduzione e manutenzione impianti: operazioni di intervento pianificato e di emergenza;
- 8) Specifiche lubrificanti;
- 9) Elenco parti di ricambio critiche;
- 10) Elenco fornitori con dati di identificazione;
- 11) Documentazione di start-up (portate, assorbimenti, certificati di prova ecc.);
- 12) Documentazione di collaudo impianti con relazione di verifica e collaudo redatta da collaudatore;
- 13) Documentazione per verifiche ufficiali di controllo (ex-ISPEL, INAIL, VVF, ecc.); (i certificati originali di tale punto dovranno essere forniti in raccoglitore separato)
- 14) Elenco disegni e relativa serie di elaborati grafici "as-built".

Le parti di impianto non in vista dovranno essere aggiornate sui disegni prima della realizzazione e previa autorizzazione della D.L.

19.8 Istruzione del personale di conduzione degli impianti

L'appaltatore dovrà effettuare un esauriente addestramento del personale preposto alla conduzione degli impianti, tale addestramento dovrà riguardare tutti gli impianti

e la relativa componentistica. I manuali dovranno essere forniti dall'appaltatore alla committenza almeno 15gg. prima dell'inizio del periodo di formazione personale.

Il personale nominato dalla committenza come responsabile degli impianti, seguirà tutte le operazioni di start-up degli impianti **anche durante l'esecuzione dei lavori.**

19.9 Disegni di montaggio

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni centrali tecnologiche in scala 1:20, particolari di montaggio singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe basamenti metallici, ecc. (scala adeguata 1:5 o 1:10), opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento.

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 vari 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 nè la Committente nè 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 completamente 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.

19.10 Buone regole dell'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni da presente prestazionale, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

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

dovranno essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità etc.); e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

19.11 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 (ciò per quanto riguarda 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, sarà in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

19.12 Identificazione apparecchiature, valvole ecc...

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati...) 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 (es. GF-1 – Gruppo Frgigorifero 1...).

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

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice né targhette adesive. Per i quadri elettrici saranno consentite targhette pantografate 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 e controllo. Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

19.13 Verifiche e prove preliminari

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, etc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste, comprese le apparecchiature e impianti esistenti oggetto di modifiche.

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

19.14 Prova a freddo delle tubazioni

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 kg/cm² superiore a quella di esercizio, e mantenendola almeno per 12 ore.

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

19.15 Prova a caldo tubazioni

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

19.16 Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

19.17 Visite e modalità di collaudo

Il collaudo avverrà durante la prima stagione estiva e durante la prima stagione invernale successiva alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per le operazioni di collaudo ci si avverrà delle Norme UNI-CTI.

20 Allegato A