



AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2000 CERTIFICATO DA ICMA
Certificato N. 96095 Organismo di progettazione: Attività di Progettazione e
Coordinamento nei settori di specializzazione relativi a Linee Metropolitane,
Ferrovie e Tramvie urbane ed extraurbane; Viabilità urbana ed extraurbana;
Parcheggi e Strutture di interscambio; Opere idrauliche, Acquedotti e Fognature;
Riqualificazione del territorio e Bonifiche; Interventi Edilizi, Aerostazioni e Manufatti
Aeroportuali. Gestione del processo costruttivo: Direzione, Coordinamento e
Supervisione Lavori.
Certificato N. 00436 Esperimento Gare d'Appalto riguardanti Lavori e forniture
in conformità alle disposizioni di legge della Repubblica Italiana.

METROPOLITANA MILANESE SPA

Commessa YA

**RILANCIO E RIQUALIFICAZIONE DEI
MERCATI GENERALI DI MILANO**

FASE 1.0

LOTTO 1.02 – MERCATO AVICUNICOLO

PROGETTO ESECUTIVO


**CAPITOLATO TECNICO IMPIANTI
MECCANICI**

YA-0111



DATA	COM	WBE	N°	REV	DESCR	REDAT	VERIF	ACQ	APPR
06.06.2011	YA	1EGCA	0111	0	Emissione	*	M.Guzzi *	M.Recalcati	M. Recalcati
Maggio 2013	YA	1EGCA	0111	E	Aggiornamento generale	C. Pennati	G. Brega	M. Recalcati	M. Recalcati
Giugno 2013	YA	1EGCA	0111	14	Progetto Esecutivo				M. Recalcati

* con la collaborazione di Cold Energy S.r.l.

<p>Il Direttore Tecnico Dott. Ing. Dario Comini Ordine degli Ingegneri di Lecco n° 304</p> 	<p>Il Progettista Responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Dott. Ing. Massimo Recalcati Ordine degli Ingegneri di Milano n°A15444</p>	<p>Il Progettista Responsabile Dott. Ing. Massimo Guzzi Ordine degli Ingegneri di Milano n°15615</p>
---	---	--

INDICE

1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
1.1	NORME GENERALI	6
1.2	ELENCO ELABORATI	6
2	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI	8
3	IMPIANTI IDRICO-SANITARI	9
3.1	RETE DEGLI SCARICHI ACQUE CHIARE E NERE	9
3.1.1	<i>Generalità</i>	9
3.1.2	<i>Caratteristiche tecniche dei materiali</i>	10
3.2	RETE DISTRIBUZIONE ACQUE	12
3.2.1	<i>Generalità</i>	14
3.2.2	<i>Caratteristiche tecniche dei materiali</i>	15
3.3	MESSE A TERRA	21
3.4	OPERE A COMPLETAMENTO E ASSISTENZA MURARIA	21
4	IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE	22
4.1	IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE	22
4.1.1	<i>Generalità</i>	22
4.1.2	<i>utenze dell'impianto</i>	25
4.1.3	<i>descrizione della fornitura</i>	28
	IMPIANTO FRIGORIFERO PV1-3 BT	28
	IMPIANTO FRIGORIFERO PV1-3 AT	29
	IMPIANTO FRIGORIFERO PV3-5 BT	29
	IMPIANTO FRIGORIFERO PV3-5 AT	30
	IMPIANTO FRIGORIFERO PV7 BT	30
	IMPIANTO FRIGORIFERO PV7 AT	31
	IMPIANTO FRIGORIFERO PV9 AT	31
	IMPIANTO FRIGORIFERO PV11_1 AT	31

IMPIANTO FRIGORIFERO PV11 AT	32
IMPIANTO FRIGORIFERO PV13 AT	33
IMPIANTO FRIGORIFERO PV2-4-6 BT	34
IMPIANTO FRIGORIFERO PV2-4-6 AT	34
IMPIANTO FRIGORIFERO PV8 AT	35
IMPIANTO FRIGORIFERO PV10 BT	36
IMPIANTO FRIGORIFERO PV10 BT	36
IMPIANTO FRIGORIFERO PV10 AT	37
IMPIANTO FRIGORIFERO PV12_1 AT	37
IMPIANTO FRIGORIFERO PV12 BT	37
IMPIANTO FRIGORIFERO PV12 AT	38
IMPIANTO FRIGORIFERO PV14 BT	38
4.2 GRUPPI DI REGOLAZIONE PER CELLA	41
4.3 AEROREFRIGERANTI DI TIPO INDUSTRIALE PER CELLE	41
4.4 QUADRI ELETTRICI IMPIANTO FRIGO	55
4.5 TUBAZIONI ASPIRAZIONE	56
4.5.1 <i>tubazioni in rame</i>	56
Modalità di posa	58
4.5.2 <i>valvolame</i>	59
5 IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO DEI LOCALI AREE DI VENDITA	62
5.1 GENERALITÀ	62
5.1.1 <i>Caratteristiche tecniche dei materiali</i>	66
5.1.1.1 Gruppi di produzione freddo	66
5.1.1.2 Gruppi di trattamento aria/acqua	67
5.1.1.3 Rete distribuzione aria/acqua	69
5.1.1.4 Componenti distribuzione aria/acqua	70
5.1.2 <i>Opere murarie e di completamento: prescrizioni particolari</i>	78
6 DOCUMENTAZIONE, PROVE E COLLAUDI: PRESCRIZIONI PARTICOLARI	80



6.1	ELABORATI GRAFICI E RELAZIONI DI CALCOLO	80
6.2	DICHIARAZIONI/DOCUMENTAZIONI	80

1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

1.1 NORME GENERALI

Per quanto riguarda le norme generali, prescrizioni generali, documentazione, collaudi, garanzie, ecc. si deve far riferimento ai documenti YA-0107 Capitolato Speciale di Appalto e YA-0109 Capitolato Tecnico Finiture. Tali documenti devono considerarsi a tutti gli effetti parte integrante del presente Capitolato Tecnico.

1.2 ELENCO ELABORATI

YA-0148	Relazione di calcolo impianti frigoriferi
YA-0149	Impianto generale di refrigerazione
Da YA-0150 a YA-0164	
YA 309, 310, 311, 316,	
317, 318	Impianto di refrigerazione punto vendita
YA-0165	Posizionamento macchinari impianto di refrigerazione
YA-0166	Impianto di climatizzazione
YA-0319	Impianto di climatizzazione piano terra
YA-0167	P&I impianto di climatizzazione
YA-0168	Impianto di adduzione acqua sanitaria
YA-0320	Impianto di adduzione acqua sanitaria piano primo
YA-0169	Sistema di scarico acque bianche, nere e condensa
YA-0321	Sistema di scarico acque bianche, nere e condensa – piano primo



Devono inoltre essere tenuti in considerazione, per il necessario coordinamento tra le opere, tutti gli altri elaborati grafici di opere civili e impianti (vedasi Elenco elaborati YA-0101).

2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti in oggetto saranno in sintesi costituiti da:

Impianti Idrico-sanitari

- rete distribuzione acque
- rete degli scarichi acque chiare
- rete degli scarichi acque nere
- rete scarico acque condensa degli aerorefrigeranti e degli split presenti in alcuni locali condizionati;

Impianti di refrigerazione industriale

- impianti di refrigerazione con unità moto condensanti a R507A

Impianti di condizionamento

- impianti di condizionamento con n.2 unità trattamento aria con canale tessile di distribuzione e n.1 gruppo chiller a servizio delle U.T.A.
- sistemi di condizionamento autonomi del tipo "split" a servizio di n°2 anticelle (PV 7, 14) e n°1 box cassa (PV9)

Le quantità e tipologie dei materiali, dispositivi, apparecchiature sono precisate nella documentazione tecnica contrattuale (disegni e Capitolato Tecnico). L'Appaltatore è tenuto a sviluppare la documentazione per l'approvazione materiali e per le fasi operative di cantiere relative agli impianti di cui trattasi, in conformità alla documentazione contrattuale ed alle norme e legislazioni vigenti, sottoponendola all'approvazione della Stazione Appaltante.

3 IMPIANTI IDRICO-SANITARI

3.1 RETE DEGLI SCARICHI ACQUE CHIARE E NERE

3.1.1 GENERALITÀ

L'Appaltatore dovrà realizzare in conformità alla normativa e legislazione vigenti la rete degli scarichi acque chiare come nel seguito descritto e come indicato negli elaborati grafici di progetto.

L'impianto dovrà essere realizzato in particolare in conformità ai Regolamenti Comunali ed alle Norme UNI 9183-9184 e s.m.i..

Saranno da servire:

1. Gli scarichi dei lavelli a servizio delle aree di vendita;
2. le bacinelle di raccolta condensa degli aerorefrigeranti e degli split presenti in alcuni locali condizionati;
3. le griglie di raccolta acque di lavaggio;
4. gli scarichi degli apparecchi sanitari previsti nel nuovo blocco bagni e nelle aree soggette ad intervento al piano primo.
5. Il sistema di drenaggio della copertura della nuova cella frigorifera a servizio del PV 2-4-6

Per quanto concerne la rete degli scarichi acque nere sono da servire gli apparecchi presenti nel nuovo gruppo bagni ed in particolare:

1. WC da appoggio;
2. lavandini;
3. pile di raccolta acque di lavaggio.

la rete di scarico a servizio di queste utenze è di nuova realizzazione e si innesta nel collettore fognario esistente.

Il sistema di drenaggio della copertura delle ceda frigorifera esterna a servizio del punto vendita 2-4-6 è costituito da un canale gronda a sezione rettangolare di dimensione 0,9*0,15m e da n°3 pluviali di scarico di diam. 100mm. L'acqua raccolta dalla copertura viene recapitata nel condotto principale di scarico delle acque chiare.

Ogni impianto dovrà essere realizzato in particolare in conformità ai Regolamenti Comunali ed alle Norme UNI 9183-9184 e s.m.i..

Le tubazioni poste normalmente in vista saranno in polietilene, analogamente se posate nei sottofondi (o futuri sottofondi) delle pavimentazioni esterne o inglobati nelle strutture in cemento armato.

Il diametro delle tubazioni di scarico dovrà essere quello riportato negli allegati grafici.

Sono altresì da collegare alla rete di scarico le bacinelle di raccolta condensa degli aerorefrigeranti mediante tubazione in acciaio zincato con diametro di 1".

La pavimentazione esterna di nuova progettazione situata sotto le pensiline esterne esistenti dovrà avere pendenza adeguata per far confluire le acque meteoriche verso le griglie di raccolta acque piovane già esistenti.

I tratti di tubazione di scarico acque chiare e nere di nuova realizzazione in corrispondenza della nuova cella frigorifera esterna dovranno essere realizzati in Polietilene ad alta densità e dovranno avere un diametro pari a quello della rete esistente (nel progetto è stato ipotizzato un diametro pari a De500). L'installazione delle tubazioni dovrà essere eseguita a regola d'arte: dovrà essere garantito il senso di deflusso acque della rete esistente e la pendenza dovrà essere inferiore all'1%. La quota di posa delle camerette dovrà essere compatibile con la quota di posa della rete esistente.

3.1.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Tubazioni di scarico dei lavelli in acciaio

Fornitura e posa tubi in PVC, con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali, serie 301 (UNI 7443 + F.A. 178) - UNI EN 1329. Colori avorio, grigio (Ral 7037), marrone (Ral 8017) a scelta della D.L. - compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti

e di attraversamento delle strutture. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 75 -
s = 2,0

Tubazioni scarico condensa

Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura filettate UNI 8863 serie leggera, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi.

I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.

Diametri (DN: diametro nominale - sp.: spessore in mm): - DN32 x 2,9 mm

La parte di tubazione di scarico verticale, esterna alle celle frigo, sarà realizzata con tubazione in polietilene alta densità (PEAD) malleabilizzato per condotte di scarico acque civili De=50mm

Staffaggi

I collari di supporto dovranno essere del tipo con fascetta zincata e gommata in EPDM/SBR, il dado di connessione dovrà essere a doppio attacco filettato per maggiore versatilità di montaggio e le due viti di serraggio dovranno restare sempre collegate al collare, e ruotare in modo da rendere il montaggio e lo smontaggio rapido ed agevole.

Tubazioni PEAD

Le tubazioni in polietilene alta densità (PEAD), ricavate per estrusione devono corrispondere sia alle prescrizioni igienico sanitarie riportate nella circolare n.102 del 02/12/78 del Ministero della sanità sia alle seguenti norme:

UNI EN 12666-1:2006	tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.
UNI EN 1519-1:2001	per condotte di scarico all'interno dei fabbricati, fino a 100°C.

La fornitura comprende i pezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

Per le tubazioni conformi a UNI EN 12201-1:2004, UNI EN 12201-2:2004 ed UNI EN 12666-1:2006 le giunzioni sono ottenute mediante raccordi di metallo o resina fino al diametro esterno di 90 mm e per saldatura di testa per diametri superiori.

Per le tubazioni conformi a UNI EN 1519-1:2001 vedasi quanto di seguito detto per le tubazioni PE h.

Per le tubazioni conformi a UNI EN 1555 1-2-4-5:2004 e UNI EN 1555-3:2006 le giunzioni sono ottenute con saldature di testa o con manicotto elettrico.

Tubazioni PVC

Devono rispettare le tabelle qui di seguito indicate:

UNI EN 1329-1:2000 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 50°C, pluviali, reti di ventilazione.

UNI EN 1329-1:2000 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 90°C.

UNI EN 1401-1:2009 per fognature interrato.

UNI EN ISO 1452-2:2010 per fluidi in pressione, acquedotti, irrigazione.

Le tubazioni devono essere complete di pezzi speciali, come braghe, giunti a T, giunti di dilatazione, tappi di ispezione, ecc..

I giunti tra tubi in PVC devono generalmente essere del tipo a bicchiere sigillato con collante.

Ove sia necessario acconsentire una dilatazione assiale, i giunti devono essere del tipo a doppio bicchiere con anello di gomma.

L'assuntore dovrà indicare questi giunti alla D.L. per approvazione.

La tenuta delle giunzioni deve essere assicurata da speciali mastici idrorepellenti ai siliconi, raccomandati dalle singole case produttrici.

Pozzetti di ispezione acque nere e bianche

Pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

I pozzetti prefabbricati d'ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di

prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Chiusini e griglie in ghisa sferoidale a norma UNI EN 124

Per le griglie e i chiusini di ghisa sferoidale da impiegarsi per opere stradali sono ammesse solo ghise di prima fusione griglie rotonde in ghisa sferoidale, da carreggiata, classe D400, a norme UNI EN124, con guarnizione antirumore, altezza 100 mm.

Griglie quadrate in ghisa sferoidale, da carreggiata, classe D400, a norme UNI EN124, con guarnizione antirumore, altezza 100 mm, apertura 370 x 430 mm, peso totale 39,9 kg., inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera.

Griglie rotonde in ghisa sferoidale, da parcheggio, classe C250, a norme UNI EN124, con guarnizione antirumore, altezza 75 mm., inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera.

Griglie quadrate piane in ghisa sferoidale, da parcheggio, classe C250, a norme UNI EN124. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera.

Griglie quadrate concave, in ghisa sferoidale, da parcheggio, classe C250, a norme UNI EN124.

3.2 RETE DISTRIBUZIONE ACQUE

L'Appaltatore dovrà fornire e posare in opera, in conformità alla normativa e legislazione vigenti, la rete di distribuzione acque come nel seguito descritto e come indicato negli elaborati grafici di progetto.

3.2.1 GENERALITÀ

L'impianto di distribuzione acqua è già esistente, parte dal collettore di distribuzione posto nella centrale idrica ed alimenta le seguenti utenze:

- idranti di lavaggio e lavelli in acciaio;
- predisposizioni per utenze future;
- locali vari (apparecchi igienici, ecc...);
- impianti di condizionamento;
- utenze idriche nel nuovo blocco bagni e nelle aree soggette ad intervento al piano primo.

Le partenze delle diramazioni sul collettore sono già dotate di valvole di intercettazione.

Gli interventi oggetto riguardano lo spostamento di alcuni lavelli in acciaio, che, sulla base del nuovo lay-out dei punti vendita, si troverebbero all'interno delle nuove celle.

Tali spostamenti saranno di limitata distanza e comporteranno :

- la realizzazione di nuovi tratti di tubazione idrica a vista, ancorati a parete, completi di accessori per il fissaggio alla strutture quali: barre filettate, tasselli ad espansione, bullonerie e ferramenta varia
- in alternativa, dove impossibilitati alla posa a vista della tubazione, piccoli scavi a sezione obbligata (di circa 20 cm per una profondità di 15 cm) sul pavimento

industriale esistente per il posizionamento delle nuove condutture idriche e ripristino del tratto di pavimento industriale interessato dall'intervento.

L'alimentazione idrica delle utenze presenti nel nuovo blocco bagni verrà derivata dalla rete principale esistente dalla quale vengono alimentati anche i lavelli presenti nei punti vendita.

I rubinetti di lavaggio, distribuiti nei diversi piani come da disegni allegati, saranno da 3/4" con portagomma da 1"; in prossimità delle vasche di aggotamento e dei sollevatori acque nere dovrà essere installato un rubinetto di lavaggio.

Tutti gli eventuali attraversamenti di strutture "REI", eseguiti per passaggio tubazioni, dovranno essere sigillati e ripristinati con materiali omologati al valore "REI" originario.

Tutte le tubazioni e le apparecchiature dovranno essere montate in modo da avere lo spazio necessario per consentirne l'agevole manutenzione e l'eventuale smontaggio e rimontaggio.

3.2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato devono essere di tipo Mannesmann s.s. UNI EN 10255:2007 SL (serie leggera) o SM (serie media), fortemente zincate internamente ed esternamente, filettate a vite e manicotto oppure flangiate, complete di congiunzioni zincate, mensole, staffaggi, tasselli ad espansione e rivestimenti di isolamento elettrico in corrispondenza ai supporti.

- a) Giunzioni: i giunti tra i tubi in ferro zincato possono essere eseguiti mediante filettatura o flangiatura o mediante l'utilizzo di giunti di tipo victaulic
- b) Raccordi: i raccordi devono essere in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo.

Tubazioni in polietilene reticolato

Tubo tipo multistrato formato da tubo interno in polietilenpolietilene reticolato / polipropilene / polibutilene con spessore minimo 0.5 mm protetto da tubo in alluminio conformato cilindricamente sullo strato interno di materiale plastico e saldato di testa sull'intera generatrice di giunzione. All'esterno è incollato un rivestimento in uno dei materiali plastici precedentemente indicati e non necessariamente lo stesso del tubo interno. Le giunzioni sono realizzate con manicotti filettati in ottone a stringere. La tubazione PE-Xa/Al segue le norme UNI EN ISO 21003-1:2009, UNI EN ISO 21003-2:2009 e UNI EN ISO 21003-5:2009.

Collettore di distribuzione

Sistemi terminali di distribuzione modulare, ciascuno composto da:

- valvole d'intercettazione generale e sfiato aria (se non previste in altri sistemi ev. abbinati);
- collettori di andata e ritorno in ottone tipo monoblocco a più derivazioni con eventuale by pass e staffe;
- valvole d'intercettazione per ciascuna derivazione (su andata predisposte per comando elettrotermico e su ritorno con pre-regolazione);
- raccordi e guarnizioni per allacciamento a tubi in acciaio o rame o plastica;
- cassetta in lamiera verniciata da incasso a filo muro

ventilata con portello, serratura e chiave (eventualmente unita a quella di altri sistemi abbinati);

Allacciamento apparecchi sanitari

Allacciamenti completi di apparecchi sanitari all'interno di bagni, cucine e altri locali, eseguiti con materiali previsti :

Tipi di allacciamenti:

- acqua fredda e acqua calda, con scarico

Comprensivo di:

- valvola d'intercettazione generale DN15 ubicata in prossimità del locale, tipo da incasso con cappuccio cromato o a sfera con eventuale cassetta a muro;

- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione 50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario, in materiale metallico o plastico;
- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione;
- tubazione di scarico DE40 (completa di maggiorazione 300% per raccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.

Apparecchi sanitari

L'Appaltatore dovrà fornire in opera apparecchi sanitari ed apparecchi/dispositivi accessori per i "bagni tradizionali" come indicato sui disegni di progetto.

Gli apparecchi sanitari ed i dispositivi/apparecchi accessori saranno di prima scelta, assolutamente privi di difetti e montati a perfetta regola d'arte mediante personale specializzato.

Ciascun gruppo di apparecchi sarà provvisto di rubinetto/i di intercettazione di tipo cromato da incasso fino al diametro di 1" (in bronzo per i diametri superiori) con sistemazione in nicchia con portello o cassetta di contenimento.

Tutti gli apparecchi dovranno essere di prima scelta conformi alla UNI 4542:1986, con superficie perfettamente liscia ed esenti da cavillature e deformazioni (anche minime), conforme alla UNI-EN 4543:1997, costruito in porcellana vetrificata (Vitreous China) ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati, smaltati e cotti a 1280°-1300°C. Lo spessore dello smalto a cotto non dovrà essere inferiore a 0,7 mm. Le caratteristiche di assorbimento acqua (nella parte non smaltata) non saranno superiori allo 0,5%.

Nei bagni dei disabili, devono essere posti in opera i maniglioni sia orizzontali che verticali, specchio inclinato sopra i lavabi e quant'altro per dare i locali a norma di legge.

Le rubinetterie saranno di primaria scelta (senza nessun difetto) in bronzo e di tipo pesante, complete di accessori per il fissaggio, ecc., costruiti secondo le norme UNI EN 200:2008, UNI EN 274-1, 274-2, 274-3:2004, con cromatura rispondente alla UNI EN 248:2004.

Lavabi in Lavabo in vitreous-china

Lavabi normali in vetrochina colore bianco: n° 1 miscelatore in ottone cromato, con bocca di erogazione completa di dispositivo frangigetto e tappo a salterello;

- n° 2 microrubinetti di esclusione da ½", da esterno in ottone cromato;
- n° 1 sifone a bottiglia da 1 ¼ " con canotto e rosone, in ottone di fusione cromato, con tubo di raccordo al muro in ottone cromato spessore minimo 1 mm;
- n° 2 mensole di sostegno in ghisa smaltata;
- serie di guarnizioni;
- cromatura delle parti in ottone ≥ 15 micron.

Vaso in vitreous-china con scarico a pavimento, completo di:

- n° 1 rubinetto fluss-automatic da incasso da 1" per scarico W.C. con comando a pedale e chiusura automatica, con ispezionabilità ed estraibilità completa delle parti funzionanti;
- n° 1 saracinesca da incasso in ottone pesante con rosone cromato da 1", tubo di scarico da muro al vaso in ottone cromato con rosone;
- n° 1 sedile e coprisedile in legno rivestito di resina poliestere completo di viti e cerniere per il fissaggio;
- serie di viti, mazzette e guarnizioni;
- cromatura delle parti in ottone ≥ 15 micron.

Piatto doccia in fire-clay 75 x 75 cm, completo di:

- n° 1 miscelatore esterno in ottone di fusione, cromato, con erogazione acqua fredda e calda, chiusura automatica a tempo;
- n° 1 braccio doccia fisso con soffione anticalcareo in ottone di fusione, cromato;
- n° 2 rubinetti di arresto da 1/2", da incasso in bronzo con cappuccio chiuso cromato;
- n° 1 pilettoni sifoide con griglia cromata del tipo pesante;

- serie di guarnizioni;
- cromatura delle parti in ottone ≥ 15 micron;
- n° 1 portasapone in ceramica, da incasso nella muratura.

Complesso sanitari per disabili comprendente:

- lavabo in vitreus-china di circa 70 cm x 60 cm completo di:
- n° 1 miscelatore monocomando a leva lunga;
- staffa di sostegno ad incasso per lavabo;
- n° 2 rubinetti di esclusione da $\frac{1}{2}$ ", da incasso in bronzo con cappuccio chiuso cromato;
- n° 1 sifone di scarico a parte da $\frac{1}{4}$ " con piastra in acciaio inox;
- vaso in vitreus-china con scarico a parete da pavimento completo di:
- cassetta esterna di scarico W.C. con comando pneumatico a pulsante, posizionabile a piacere, tubo di discesa e rubinetto di alimentazione;
- serie di corrimani orizzontali e verticali da applicare sia sulla porta di ingresso che sui tavolati interni, porta carta igienica;
- specchio da 540 cm x 600 cm ad inclinazione regolabile;
- serie di viti, mazzette e guarnizioni;
- cromatura delle parti in ottone ≥ 15 micron.

Staffaggi

Le mensole in profilato di acciaio dovranno essere del tipo zincato a caldo, con sezioni variabili a seconda dei carichi.

Tutti gli accessori di montaggio (dadi a martello, piastre e viti) dovranno essere del tipo STEX a scatto rapido per rapidità di installazione e smontaggio.

I collari di supporto dovranno essere del tipo con fascetta zincata e gommata in EPDM/SBR, il dado di connessione dovrà essere a doppio attacco filettato per maggiore versatilità di montaggio e le due viti di serraggio dovranno restare sempre collegate al collare, e ruotare in modo da rendere il montaggio e lo smontaggio rapido ed agevole.

Idranti di lavaggio

Idranti di lavaggio 3/4" cromati con attacco portagomma 1" e volantino per installazione a giorno, muniti di rubinetto d'arresto da incasso con cappuccio e maniglia cromati.

Rubinetteria

Rubinetteria di intercettazione apparecchi del tipo in bronzo a manicotti, da incasso con cappuccio e maniglia cromati e da incasso con cappuccio chiuso cromato.

Valvole a sfera

Valvole a sfera in bronzo a manicotti, PN *15 bar, del tipo o a manicotti da incassare con cappuccio chiuso cromato, per l'intercettazione dei gruppi di apparecchi, o con comando a leva o a farfalla a passaggio totale, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| - corpo | OT/58 UNI 5705/65 nichelato |
| - manicotto | OT/58 UNI 5705/65 nichelato |
| - sfera | OT/58 UNI 5705/65 cromato |
| - guarnizioni sfera | P.T.F.E. vergine |
| - tenuta asta O-RING | NBR 75 Sh A (ASTM D 2240) |
| - asta | OT/58 UNI 5705/65 |

- maniglia in alluminio pressofuso/acciaio, verniciata
- dado/vite in acciaio zincato
- limite di temperatura da -30°C a +95°C
- pressione nominale * PN 15
- filettatura ISO 228/1

3.3 MESSE A TERRA

L'Appaltatore dovrà eseguire collegamenti di messa a terra, tra tutte le masse metalliche di sua fornitura, con corda in rame isolata secondo quanto previsto dalla norma CEI 9-6 oltre che dalle norme CEI 11-8 e 64-8.

3.4 OPERE A COMPLETAMENTO E ASSISTENZA MURARIA

L'Appaltatore dovrà provvedere a realizzare tutte quelle opere di assistenza muraria ecc. atte all'ottenimento di impianti a perfetta regola d'arte e atte a garantire la completa funzionalità degli stessi.

In particolare, sarà onere dell'Appaltatore effettuare tutti i fori sui tavolati, sulle solette o tracce nei tavolati che si rendessero necessari, per il passaggio degli impianti.

Ad impianti installati, l'Appaltatore avrà l'obbligo di ripristinare tutti i fori per il passaggio degli impianti.

degli impianti .

4 IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE

4.1 IMPIANTO DI REFRIGERAZIONE

4.1.1 GENERALITÀ

Il seguente progetto prevede la realizzazione degli impianti frigoriferi per i punti vendita del mercato avicunicolo del Mercato Agroalimentare di Milano.

Dovrà essere fornito un impianto frigorifero di tipo industriale a basso consumo di energia per le utenze in BT, ad espansione secca, compressori semiermetici alternativi e condensatore ad aria.

La zona mercato avicunicolo viene suddivisa in 1 corridoio centrale denominato galleria clienti e 13 sezioni denominate:

- Punto vendita 1-3 costituito da: 2 celle frigorifere $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 cella frigorifera $t=-20^{\circ}\text{C}$, 1 area per esposizione merce, 1 box cassa e 1 anticella.
- Punto vendita 3-5 costituito da: 1 cella frigorifera $t=0^{\circ}\text{C}$, 2 celle frigorifere $t=-20^{\circ}\text{C}$, 1 area per esposizione merce, 1 anticella e 1 box cassa.
- Punto vendita 7 costituito da: 1 cella frigorifera $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 cella frigorifera a $t=-20^{\circ}$, 1 anticella condizionata, 1 area per esposizione merce e 1 box cassa .
- Punto vendita 9 costituito da: 1 cella frigorifera $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 anticella, 1 area per esposizione merce, 1 anticella e 1 box cassa condizionato.
- Punto vendita 11_1 costituito da: 1 cella frigorifera $t=0^{\circ}\text{C}$ ed 1 box cassa.
- Punto vendita 11 costituito da: 2 celle frigorifere $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 anticella, 1 area per esposizione merce, 1 anticella e 1 box cassa.
- Punto vendita 13 costituito da: 2 celle frigorifere $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 anticella, 1 area per esposizione merce, 1 anticella e 1 box cassa.

- Punto vendita 14 costituito da: 2 celle frigorifere $t=-20^{\circ}\text{C}$, 1 area per esposizione merce, 1 anticella condizionata e 1 box cassa.
- Punto vendita 12 costituito da: 1 cella frigorifera $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 cella frigorifera $t=-20^{\circ}\text{C}$, 1 area per esposizione merce, 1 anticella e 1 box cassa.
- Punto vendita 12_1 costituito da: 1 cella frigorifera $t=0^{\circ}\text{C}$ e 1 box cassa.
- Punto vendita 10 costituito da: 1 cella frigorifera $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 cella frigorifera $t=-20^{\circ}\text{C}$, 1 area per esposizione merce, 1 anticella e 1 box cassa.
- Punto vendita 8 costituito da: 2 celle frigorifere $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 area per esposizione merce, 1 anticella e 1 box cassa.
- Punto vendita 2-4-6 costituito da: 3 celle frigorifere $t=0^{\circ}\text{C}$, 1 cella frigorifera $t=-20^{\circ}\text{C}$, 1 area per esposizione merce, 1 anticella e 1 box cassa.

Per ogni zona in cui sono presenti sia celle a bassa temperatura ($<0^{\circ}\text{C}$) che celle ad alta temperatura è previsto l'utilizzo di un'unità motocondensante per la bassa temperatura ed un'unità motocondensante per l'alta temperatura, in maniera tale da rendere le diverse zone indipendenti l'una dall'altra. In alcune zone sono state previste singole unità motocondensanti a servizio di ogni cella frigorifera in quanto il peso di una singola macchina a servizio di più celle eccedeva la capacità di carico del solaio esistente.

Il peso delle unità motocondensanti, diffuso sulla superficie del suo basamento fino a 220 kg/m^2 non ingenera problemi di natura strutturale al solaio esistente. Carichi superiori a tale intensità devono essere opportunamente valutati caso per caso con l'adozione, laddove possibile, di basamenti metallici atti a distribuire il carico dei macchinari sul solaio esistente.

Per il corretto posizionamento delle unità motocondensanti si faccia riferimento a quanto riportato nell'elaborato YA 1E I OO 165.

.

Nel posizionamento delle unità moto condensanti si deve avere cura che queste non si trovino a cavallo del giunto strutturale dell'edificio.



Le sale macchine sono previste per il funzionamento contemporaneo a pieno carico (contemporaneità al 100%).

Dati di progetto

Temperatura di progetto	: +36°C
Temperatura esterna massima	: +36°C
Temperatura max condensazione	: +45°C
Temperatura esterna minima	: -5°C
Temperatura a bulbo umido	: +26°C
Tipo fluido refrigerante	: Freon R507a
Tipo di condensazione	: Ad aria

4.1.2 UTENZE DELL'IMPIANTO

Indichiamo di seguito le caratteristiche delle utenze servite dall'impianto:

Ref.	Utenza	Sup. [m ²]	Dimensioni [m]	Vol [m ³]	Temp [°C]
1	Cella AT 2 zona PV1-3	22,78	5,36 x 4,25 x 3,00 h	68,34	0
2	Cella AT 1 zona PV1-3	22,78	5,36 x 4,25 x 3,00 h	68,34	0
3	Cella BT 3 zona PV1-3	57,59	6,93 x 8,50 x 3,00 h	192,7	-20
4	Cella BT 3 zona PV3-5	58,5	6,93 x 10,06 x 3,00 h	175,5	-20
5	Cella AT 2 zona PV 3-5	39,75	7,8 x 7,95 x 3,00 h	119,25	0
6	Cella BT 1 zona PV 3-5	13,65	2,60 x 5,25 x 3,00 h	40,95	-20
7	Cella AT 2 zona PV 7	56,45	5,0 x 7,08 x 3,00 h	169,3	0
8	Cella BT 1 zona PV 7	13,65	2,60 x 5,25 x 3,00 h	40,95	-20
9	Cella AT 1 zona PV 9	42,6	7,10 x 6,00 x 3,00 h	127,8	0
10	Cella AT zona PV 11_1	23,2	4,00 x 5,80 x 3,00 h	69,6	0
11	Cella AT 2 zona PV 11	42,2	5,30 x 7,95 x 3,00 h	126,64	0
12	Cella AT 1 zona PV11	38,22	2,80 x 4,55 x 3,00 h	38,22	0
13	Cella AT 2 zona PV 13	42,93	5,31 x 7,95 x 3,00 h	128,79	0
14	Cella AT 1 zona PV 13	12,74	2,80 x 4,55 x 3,00 h	38,22	0
15	Cella AT 1 zona PV 2-4-6	56,16	7,20 x 7,80 x 3,00 h	168,48	0
16	Cella AT 2 zona PV 2-4-6	25,93	5,70 x 4,55 x 3,00 h	77,80	0
17	Cella AT zona PV 2-4-6	175	10,7 x 15,19 x 3,00 h	525	0
18	Cella AT zona PV 8	42,13	5,30 x 7,95 x 3,00 h	126,4	0
19	Cella AT 2 zona PV8	10,1	2,41 x 4,18 x 3,00 h	30,22	0
20	Cella AT 2 zona PV10	42,6	7,1 x 6,00 x 3,00 h	127,8	0
21	Cella BT 1 zona PV 10	11,12	2,50 x 4,55 x 3,00 h	33,37	-20
22	Cella AT zona PV 12_1	23,2	4,00 x 5,80 x 3,00 h	69,6	0

23	Cella AT zona PV 12	27,72	4,40 x 6,300 x 3,00 h	83,16	0
24	Cella BT 1 zona PV 12	12,01	2,70 x 4,75 x 3,00	36,04	-20
25	Cella BT 2 zona PV 14	53,3	6,79 x 7,85 x 3,00	159,9	-20
26	Cella BT 1 zona PV 14	12,85	2,70 x 4,45 x 3,00	38,47	-20
27	Cella BT zona PV 2-4-6	140,8	17,4 x 9,70 x 3,50	585,5	-20

Nota tecnica

Tutte le parti costituenti gli impianti saranno di costruzione solida eseguita a regola d'arte; le apparecchiature dovranno essere nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto descritto nel seguito.

Le normative di riferimento richiamate nel seguito si intendono comprensive delle proprie eventuali modifiche ed aggiornamenti fino al momento dell'aggiudicazione dei lavori, norme entrate in vigore successivamente a tale data, che comportino variazioni qualitative saranno considerate previo parere della Direzione dei Lavori.

Nei prezzi aggiudicati per ogni lavorazione sono da intendersi compresi, anche se non specificatamente richiamati, tutti gli accessori e le dotazioni di ogni singola apparecchiatura, così come indicati e qualificati dalle descrizioni oggetto delle presenti specifiche.

È facoltà della Direzione dei Lavori di rifiutare quei materiali che anche posti in opera, non presentino, a suo insindacabile giudizio, i requisiti sopraindicati, ordinando la sostituzione a totale onere della Ditta installatrice. In caso di rifiuto la D.L. potrà detrarre dalle rate di acconto o dallo stato finale dei lavori l'importo delle parti rifiutate, addebitando inoltre alla Ditta esecutrice la loro sostituzione, che verrà eseguita nei modi ritenuti più opportuni senza che la Ditta esecutrice possa sollevare eccezioni di sorta sui prezzi effettivamente pagati dalla Committente.

È fatto obbligo alla Ditta di ripristinare tutti gli eventuali difetti al funzionamento, alla costituzione, alle verniciature, zincature e lo svolgimento dei lavori anche se dovuti ad

opera di terzi, sollevando la Committente da ogni onere o responsabilità per quanto riguarda la buona conservazione di tutte le parti dell'impianto fino alla consegna dei lavori.

Nelle opere da eseguire saranno compresi:

- tutti i mezzi di fissaggio, ed organi di raccordo e di intercettazione,
- tutti gli accessori (sportelli, chiusini, ecc.);
- la protezione delle superfici esterne delle tubazioni ed apparecchiature (ove e come prescritto);
- gli accorgimenti per l'isolamento termico o anticondensa delle tubazioni ed apparecchiature (ove e come prescritto);
- tutti i lavori di sterro e rinterro, e le opere murarie occorrenti alla realizzazione degli impianti in genere ed, in particolare, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le opere murarie occorrenti per la costruzione dei pozzetti di ispezione, dei baggioli, dei basamenti delle apparecchiature, alla posa in opera dei chiusini a pavimento e delle tubazioni relative, alla posa delle linee di qualsiasi tipo, idrauliche, aerauliche, elettriche, di segnalazione, ecc.; opere come formazione di fori, canne, tagli, tracce, incassature, ecc. sia nei muri che nelle altre strutture, nonché le conseguenti riprese di murature, pavimentazioni, intonacature, decorazioni, tinteggiature, verniciature, ecc., che siano state già eseguite.

Resta inteso che tutti gli impianti devono essere costituiti dalle forniture e dagli elementi più sopra indicati e da quanto altro che, pur non essendo stato specificato, si riveli necessario per il perfetto e completo funzionamento degli impianti stessi nel loro insieme e nelle loro singole parti.

Le caratteristiche di emissione di rumore delle macchine motocondensanti e aerorefrigeranti evidenziate all'interno del documento di valutazione acustica costituiscono un vincolo prescrittivo per l'Appaltatore in quanto l'inquinamento acustico prodotto dovrà essere considerato come un'invariante o al limite oggetto di miglioria da parte dello stesso Appaltatore.

Le centrali frigorifere saranno fornite complete di carenatura e di basamenti di appoggio sui solai. Per le unità moto condensanti per problematiche di posa sui solai esistenti bisogna attenersi ai limiti di peso dei singoli macchinari riportati nell'elaborato grafico di riferimento YA 0130.

La fornitura dovrà comprendere n. 1 centrale frigorifera per alta temperatura ed 1 centrale frigorifera per bassa temperatura, per ogni gruppo celle.

Tali centrali saranno dotate di compressori semiermetici alternativi per posizionamento all'esterno, circuito di Freon R 507A, condensatore ad aria e ricevitore di liquido su idonea struttura.

La centrale dovrà essere strutturata come da descrizione allegata.

Per le celle BT, la diffusione del freddo avviene con n° 1 aerorefrigerante a flusso d'aria orizzontale, alimentato da valvole termostatiche elettroniche e sbrinamento elettrico.

Dovranno essere comprese nella fornitura le strutture metalliche per il sostegno degli aerorefrigeranti in cella.

4.1.3 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

IMPIANTO FRIGORIFERO PV1-3 BT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°3)

<i>Resa frigorifera TOTALE</i>	: 9,6 kW
Assorbimento	: 7,4 kW
Temperatura di espansione	: - 31°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV1-3 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (celle n° 1 e 2)

Resa frigorifera TOTALE	: 9,70 kW
Assorbimento	: 4,50 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV3-5 BT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°4)

<i>Resa frigorifera TOTALE</i>	: 9,6 kW
Assorbimento	: 7,4 kW
Temperatura di espansione	: - 31°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°6)

<i>Resa frigorifera TOTALE</i>	: 3,7 kW
Assorbimento	: 2,86 kW
Temperatura di espansione	: - 31°C



Temperatura di condensazione : + 45 °C
Temperatura aria : + 36 °C
Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV3-5 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°5)

Resa frigorifera TOTALE : 6,23 kW
Assorbimento : 3,10 kW
Temperatura di espansione : - 11°C
Temperatura di condensazione : + 45 °C
Temperatura aria : + 36 °C
Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV7 BT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°8)

Resa frigorifera TOTALE : 3,7 kW
Assorbimento : 2,86 kW
Temperatura di espansione : - 31°C
Temperatura di condensazione : + 45 °C
Temperatura aria : + 36 °C
Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV7 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°7)

Resa frigorifera TOTALE	: 9,70 kW
Assorbimento	: 4,50 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV9 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 9)

Resa frigorifera TOTALE	: 8,03 kW
Assorbimento	: 4,00 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV11_1 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 10)

Resa frigorifera TOTALE	: 4,5 kW
Assorbimento	: 2,80 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C



Temperatura aria : + 36 °C

Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV11 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 11)

Resa frigorifera TOTALE : 6,23 kW

Assorbimento : 3,10 kW

Temperatura di espansione : - 11°C

Temperatura di condensazione : + 45 °C

Temperatura aria : + 36 °C

Refrigerante : R507A

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 12)

Resa frigorifera TOTALE	: 3,2 kW
Assorbimento	: 1,5 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV13 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 13)

Resa frigorifera TOTALE	: 6,23 kW
Assorbimento	: 3,10 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 14)

Resa frigorifera TOTALE	: 3,2 kW
Assorbimento	: 1,5 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV2-4-6 BT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 27)

Resa frigorifera TOTALE	: 20,7 kW
Assorbimento	: 16,9 kW
Temperatura di espansione	: - 31°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV2-4-6 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 15)

Resa frigorifera TOTALE	: 8,03 kW
Assorbimento	: 4,00 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 16)

Resa frigorifera TOTALE	: 4,5 kW
Assorbimento	: 2,80 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 17)

Resa frigorifera TOTALE	: 19,3 kW
Assorbimento	: 8,57 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV8 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 18)

Resa frigorifera TOTALE	: 6,23 kW
Assorbimento	: 3,10 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C



Refrigerante : R507A

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 19)

Resa frigorifera TOTALE : 3,2 kW

Assorbimento : 1,5 kW

Temperatura di espansione : - 11°C

Temperatura di condensazione : + 45 °C

Temperatura aria : + 36 °C

Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV10 BT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici

Resa frigorifera TOTALE : 3,46 kW

Assorbimento : 2,77 kW

Temperatura di espansione : - 30°C

Temperatura di condensazione : + 45 °C

Temperatura aria : + 36 °C

Resa condensatore : 6,5 kW

Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV10 BT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°21)

Resa frigorifera TOTALE : 3,7 kW

Assorbimento : 2,86 kW



Temperatura di espansione : - 31°C
Temperatura di condensazione : + 45 °C
Temperatura aria : + 36 °C
Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV10 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 20)

Resa frigorifera TOTALE : 8,03 kW
Assorbimento : 4,00 kW
Temperatura di espansione : - 11°C
Temperatura di condensazione : + 45 °C
Temperatura aria : + 36 °C
Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV12_1 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 22)

Resa frigorifera TOTALE : 4,5 kW
Assorbimento : 2,80 kW
Temperatura di espansione : - 11°C
Temperatura di condensazione : + 45 °C
Temperatura aria : + 36 °C
Refrigerante : R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV12 BT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°24)

<i>Resa frigorifera TOTALE</i>	: 3,7 kW
Assorbimento	: 2,86 kW
Temperatura di espansione	: - 31°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV12 AT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n° 23)

Resa frigorifera TOTALE	: 4,5 kW
Assorbimento	: 2,80 kW
Temperatura di espansione	: - 11°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

IMPIANTO FRIGORIFERO PV14 BT

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°25)

<i>Resa frigorifera TOTALE</i>	: 7,3 kW
Assorbimento	: 5,9 kW
Temperatura di espansione	: - 31°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

N. 1 centrale frigorifera carenata per esterno dotata di compressori alternativi semiermetici (cella n°26)

<i>Resa frigorifera TOTALE</i>	: 3,7 kW
Assorbimento	: 2,86 kW
Temperatura di espansione	: - 31°C
Temperatura di condensazione	: + 45 °C
Temperatura aria	: + 36 °C
Refrigerante	: R507A

Ogni unità sarà costituita principalmente da:

N° 1 carenatura per esterno realizzato in acciaio al carbonio verniciato con polveri epossidiche dotato di piedini antivibranti

N° 1 compressori semiermetico alternativo completo di:

- connessioni per valvole intercettazione aspirazione/mandata;
- valvola ritegno e valvola scarico integrate;
- Partenza a vuoto con carica protettiva
- Sensore PTC per il controllo della temperatura di scarico
- n.1 rubinetto di aspirazione
- n.1 rubinetto di mandata
- n.1 filtro in aspirazione ai compressori

- n.1 separatore olio adatto per il funzionamento dei compressori
- n.1 rubinetto di intercettazione condensatore
- n.1 condensatore ad aria ampiamente dimensionato di adeguata capacità con Dt 9 con controllo di condensazione e ventilatori
- n.1 ricevitore di liquido da 10 lt completo di:
 - valvola di intercettazione liquida dal condensatore
 - valvola di intercettazione liquida al circuito frigorifero
 - valvola di intercettazione tubo di compenso al condensatore

- valvola di sicurezza intercettata
- trasduttore di pressione
- spia indicatore di livello
- n. 1 filtro deidratatore a cartucce intercambiabili completo di valvole di intercettazione e spia di liquido per il controllo della carica.
- n.1 valvola solenoide liquido
- n.1 separatore di liquido in aspirazione completo di valvola di sicurezza intercettata e recuperatore olio

Per ogni motocompressore

n° 1 pressostato alta pressione a reinserzione manuale

n° 1 pressostato bassa pressione a reinserzione automatica

n° 1 pressostato di sicurezza a norme PED di controllo per tutto il gruppo

n° 1 pressostato PUMP-Down per la fermata

n° 1 manometro HP intercettato

n° 1 manometro BP intercettato

n° 1 trasduttore 4-20 mA alta pressione (predisposto per eventuale supervisione)

n° 1 trasduttore 4-20 mA bassa pressione (predisposto per eventuale supervisione)

Completano la fornitura della centrale frigorifera :

Circuiti frigoriferi eseguiti in rame

Circuiti olio eseguiti in rame

Coibentazione dei tubi freddi

Accessori e strumentazione per rendere la centrale perfettamente funzionante

Carica olio

Lavaggio ed essiccazione dei circuiti

Pressurizzazione con gas inerte

4.2 GRUPPI DI REGOLAZIONE PER CELLA

I gruppi sono così composti:

- n. 1 valvola solenoide
- n. 1 sonda temperatura gas per comando termostatica;
- n. 1 sonda pressione gas per comando termostatica;
- n. 1 valvola termostatica elettronica (per celle a bassa temperatura) per l'alimentazione freon;
- n. 2 rubinetti intercettazione;
- n. 1 filtro di linea;

4.3 AEROREFRIGERANTI DI TIPO INDUSTRIALE PER CELLE

Gli aerorefrigeranti sono così costituiti:

- tubi in rame ed alette in alluminio passo 10 mm (passo 6 mm per celle AT).;
- elettroventilatori assiali e flusso d'aria orizzontale;
- sbrinamento elettrico;
- resistenze elettriche nella bacinella (per celle BT)
- resistenze elettriche di sbrinamento sui boccapli (per celle BT)

Punto vendita PV1-3

Dati tecnici aerorefrigeranti celle 1,2 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	16 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	2500 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 3 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	30 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	7400 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 3-5

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 4 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	13 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	5300 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 5 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	21 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	5050 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 6 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	13 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	5300 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 7

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 7 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	32 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	4600 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 8 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	13 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	5300 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV9

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 9 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	32 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	4600 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 11_1

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 10 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	16 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	2500 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 11

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 11 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	21 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	5050 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 12 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	16 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	1500 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 13

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 13 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	21 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	5050 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 14 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	16 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	1500 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 14
Dati tecnici aerorefrigeranti cella 25 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	30 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	7400 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 26 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	15 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	2450 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 12
Dati tecnici aerorefrigeranti cella 23 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	24 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	2250 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 24 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	15 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	5300 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV12_1
Dati tecnici aerorefrigeranti cella 22 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	16 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	2500 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 10*Dati tecnici aerorefrigeranti cella 20 AT 0°C:*

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	32 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	4600 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 21 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	15 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	2450 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 8

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 19 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	16 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	1500 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 18 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	21 m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	5050 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Punto vendita PV 2-4-6

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 17 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	32 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	7600 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 16 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	24 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	2250 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 15 AT 0°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	0°C
Superficie di scambio	32 m ²
Passo delle alette	6 mm
Portata d'aria	4600 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

Dati tecnici aerorefrigeranti cella 27 BT -20°C:

Caratteristiche singolo aerorefrigeratore	
Temperatura cella	-20°C
Superficie di scambio	30m ²
Passo delle alette	10 mm
Portata d'aria	7400 m ³ /h
Tipologia aerorefrigeratore	Monoflusso
Freccia d'aria	>10m
Sistema di sbrinamento	Elettrico

RUBINETTERIA di aspirazione, del tipo saldato.

Le caratteristiche di emissione di rumore delle macchine aerorefrigeranti evidenziate all'interno del documento di valutazione acustica costituiscono un vincolo prescrittivo per l'Appaltatore in quanto l'inquinamento acustico prodotto dovrà essere considerato come un'invariante o al limite oggetto di miglioria da parte dello stesso Appaltatore

4.4 QUADRI ELETTRICI IMPIANTO FRIGO

Prevedere un quadro elettrico da esterno IP55 di comando e potenza per l'unità motocondensante posizionato nella struttura del gruppo a servizio dei compressori.

Su ogni quadro elettrico sarà installato:

- sezionatore generale
- trasformatore generale per ausiliari monofase
- portafusibili unipolari a protezione primario e secondario del trasformatore
- lampada spia rossa per scatto termico motori

Per i compressori e gli elettroventilatori saranno installati:

- terne di valvole complete di fusibili
- teleruttori
- relè termici e/o salvamotori
- temporizzatori
- relè ausiliari
- selettori
- lampade spia
- collegamento per parzializzazione

Per le utenze saranno installati:

- selettori aut/0/man
- lampade di segnalazione
- termoregolatori elettronici
- cablaggio

Tutte le attrezzature dei quadri elettrici dovranno essere di primaria marca e corrisponderanno alle norme CEI e Europee.

Ogni quadro gestirà:

- Compressore
- Resistenza carter

- Valvole
- Ventilatori condensatore
- Ventilatori aerorefrigerante
- Resistenze elettriche sbrinamento
- Valvola solenoide
- Resistenza scarico condensa
- Resistenza bacinella
- Valvole compensazione

Gli strumenti in campo devono essere predisposti per l'interfacciamento con scheda seriale al fine di consentire la possibilità di supervisionare gli impianti.

4.5 TUBAZIONI ASPIRAZIONE

Le tubazioni di aspirazione dovranno essere adeguatamente coibentate tramite poliuretano ad alta densità (35/40 Kg/m³) di spessore adeguato al livello di temperatura, conducibilità termica non superiore a 0,036 W/mK alla temperatura media di riferimento di 0°C ($\lambda \leq 0,040$ W/mK alla temperatura media di riferimento di +40°C); rivestimento in alluminio spessore 6/10 mm, in alternativa con materiale isolante sintetico doppio strato.

MENSOLE ZINCATE per quanto necessarie per il sostegno delle tubazioni

4.5.1 TUBAZIONI IN RAME

Con queste tubazioni dovranno essere convogliati e distribuiti i fluidi refrigeranti circolanti nei circuiti dei sistemi gas/liquido alimentanti le apparecchiature aerorefrigeranti.

Le tubazioni in rame saranno in rame fosforoso e senza saldatura con modalità di prova secondo UNI 6503.

Ogni variazione del tipo di impiego della sopra descritta norma dovrà essere concordata previamente con la Direzione dei Lavori.

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la D.L., devono essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di pressostati, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

Le tubazioni dovranno essere fornite in barre lunghe almeno 6 m o bobine in maniera da evitare massimamente le giunzioni.

Giunzioni, Derivazioni, Curve

Le giunzioni saranno realizzate con saldatura del tipo a brasatura forte utilizzando leghe al rame fosforoso od all'argento come materiale di apporto.

Le saldature saranno eseguite in modo che il materiale di apporto possa scorrere sempre verso il basso o lateralmente, ma mai verso l'alto.

Per le tubazioni sarà consentita la curvatura a freddo ottenuta con apposita macchina. In ogni caso la curvatura dovrà avere un raggio non inferiore a 3 volte il diametro per i tubi più piccoli ed a 5 volte il diametro per i tubi più grandi.

Cartelle

Le cartelle saranno installate previa ricottura della tubazione in rame. I tubi saranno tagliati mediante tagliatubi, le cartelle saranno lubrificate sia all'interno che all'esterno.

Il giunto a cartella deve essere serrato con due chiavi dinamometriche sino ad ottenere i seguenti valori di coppie di fissaggio:

TUBAZIONE	COPPIA (kg/cm)
1/4"	150
3/8"	350
1/2"	550
5/8"	680
3/4"	1000

Modalità di posa

Le saldature dovranno essere effettuate sempre in atmosfera di azoto e le tubazioni accatastate anche provvisoriamente in cantiere dovranno essere sempre chiuse per evitare introduzione di umidità e/o sporcizia.

Ad installazione effettuata le tubazioni saranno pulite mediante iniezione ripetute di azoto a pressione di 5 kg/cm e disidratate mediante pompa a vuoto di opportuna capacità.

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi, saranno realizzati con profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture.

Supporti, sostegni, ancoraggi

I supporti scorrevoli saranno del tipo ad attrito radente. Ove necessario i supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox o boccole autolubrificanti.

Le guide saranno realizzate come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo "FLAMCO" o similari. In questo caso per ancoraggi multipli si dovranno impiegare appositi profilati.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale	Interasse orizz. massimo	Interasse verticale massimo
DN	(m)	(m)
<20	1	1
20-40	1.5	1.5
>40	2	2

Si deve garantire sempre l'ispezionabilità per consentire sostituzioni e per verificare i punti sottoposti a dilatazione (punti fissi, guide, rulli, ecc.)

4.5.2 VALVOLAME

Tutto il valvolame dei circuiti freddi dovrà essere coibentato con lo stesso criterio usato per le tubazioni.

- Valvola d'intercettazione funzionante con tutti i comuni refrigeranti, incl. R 507, gas/liquidi non corrosivi. Campo di temperatura : $-50 - +150^{\circ}\text{C}$. Max. pressione di esercizio = 40 bar g.
- Valvola di espansione da 3/8" per impianti frigoriferi composte da: corpo valvola - bobina con morsettiera o con cavo - parti di ricambio (tubo armatura, orificio e filtro). Tolleranza della tensione della bobina: $+10 / -15\%$. Protezione secondo IEC 529: max IP 67. Principio di funzionamento: PWM (Pulse-width modulation, modulazione di larghezza degli impulsi). Durata raccomandata: 6 secondi. Capacità (R22): 1- 16 kW. Campo di regolazione (intervallo di capacità): 10 - 100%. Tipo di attacco: a saldare. Temperatura di evaporazione: $-60 - +60^{\circ}\text{C}$. Temperatura ambiente: $-50 - +50^{\circ}\text{C}$. Perdita sede della valvola: $< 0,02\%$ del valore kv. MOPD: 18 bar. Filtro, intercambiabile: interno 100 μm . Pressione di esercizio max: 42 bar g.
- Rubinetto di intercettazione a sfera manuale bidirezionale a due posizioni usato su tubazioni di liquido, aspirazione e gas caldo negli impianti frigoriferi e di condizionamento. Refrigeranti: CFC, HCFC, HFC Campo i temperatura: $-40 - +150^{\circ}\text{C}$ Max. pressione di esercizio: 48 bar Max. pressione di prova: 62 bar Approvazioni: UL, CSA, CE Valore kv GBC 10s = 4.2 m³/h.
- Corpo valvola ad angolo con attacco a cartella, ingresso 3/8 in., uscita 1/2 in., max. pressione di esercizio 34.0 bar. Temperatura di evaporazione $t_e = [+5^{\circ}\text{C}$ per campo N e $t_e = [-30^{\circ}\text{C}$ per campo B temperatura di condensazione $t_c = +32^{\circ}\text{C}$ Temperatura del refrigerante a monte della valvola $t_l = +28^{\circ}\text{C}$ Refrigerante R 404A/R 507
- Valvola solenoide EVR, normalmente chiuse (NC) a brasare Refrigeranti: CFC, HCFC, HFC. Temperatura del mezzo: $-40 - +105^{\circ}\text{C}$ (10 W / 12 W coil). Max.

130°C durante lo sbrinamento Min.pressione differenziale di apertura, EVR 2-3: 0.0 bar

- Filtro deidratatore da 12mm a cartella tubazioni di liquido, aspirazione e gas caldo negli impianti frigoriferi e di condizionamento. Cartuccia filtrante con 100% di setacci molecolari 3Å Campo di temperatura: -40 - +70°C Max. pressione di esercizio: 42 bar
- Rubinetto di intercettazione a sfera manuale bidirezionale a due posizioni usato su tubazioni di liquido, aspirazione e gas caldo negli impianti frigoriferi e di condizionamento. Refrigeranti: CFC, HCFC, HFC Campo i temperatura: -40 - +150°C Max. pressione di esercizio: 48 bar Max. pressione di prova: 62 bar Approvazioni: UL, CSA, CE Valore kv GBC 42s = 121.07 m³/h. diam. attacco 42 mm
- Rubinetto di intercettazione a sfera manuale bidirezionale a due posizioni usato su tubazioni di liquido, aspirazione e gas caldo negli impianti frigoriferi e di condizionamento. Refrigeranti: CFC, HCFC, HFC Campo i temperatura: -40 - +150°C Max. pressione di esercizio: 48 bar Max. pressione di prova: 62 bar Approvazioni: UL, CSA, CE Valore kv GBC 35s = 80.89 m³/h. diam. attacco 35 mm
- Rubinetto di intercettazione a sfera manuale bidirezionale a due posizioni usato su tubazioni di liquido, aspirazione e gas caldo negli impianti frigoriferi e di condizionamento. Refrigeranti: CFC, HCFC, HFC Campo i temperatura: -40 - +150°C Max. pressione di esercizio: 48 bar Max. pressione di prova: 62 bar Approvazioni: UL, CSA, CE Valore kv GBC 12s = 10.58 m³/h. diam. attacco 12 mm
- Rubinetto di intercettazione a sfera manuale bidirezionale a due posizioni usato su tubazioni di liquido, aspirazione e gas caldo negli impianti frigoriferi e di condizionamento. Refrigeranti: CFC, HCFC, HFC Campo i temperatura: -40 - +150°C Max. pressione di esercizio: 48 bar Max. pressione di prova: 62 bar Approvazioni: UL, CSA, CE Valore kv GBC 28s = 51.95 m³/h. diam. attacco 28 mm
- Rubinetto di intercettazione a sfera manuale bidirezionale a due posizioni usato su tubazioni di liquido, aspirazione e gas caldo negli impianti frigoriferi e di condizionamento. Refrigeranti: CFC, HCFC, HFC Campo i temperatura: -40 -



METROPOLITANA MILANESE SPA

+150°C Max. pressione di esercizio: 48 bar Max. pressione di prova: 62 bar
Approvazioni: UL, CSA, CE Valore kv GBC 22s = 28.17 m³/h. diam. attacco 22 mm

5 IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO DEI LOCALI AREE DI VENDITA

5.1 GENERALITÀ

L'appaltatore dovrà riqualificare gli impianti di condizionamento già esistenti dei locali del corridoio galleria clienti secondo la normativa e la legislazione vigenti e secondo le indicazioni riportare nel presente Capitolato Tecnico e sugli elaborati di progetto.

In particolare l'appaltatore dovrà fornire e posare in opera un refrigeratore d'acqua con raffreddamento ad aria, funzionante con refrigerante R507, realizzato con struttura portante in profilati di alluminio e pannellatura in lamiera zincata verniciata con polveri di poliestere, condensatore con tubi di rame ed alette in alluminio, evaporatore a fascio tubiero ad espansione diretta, compressori semiermetici a basso livello sonoro montati su supporti antivibranti, due circuiti indipendenti, gradini di parzializzazione per ridurre i consumi elettrici allo spunto, ventilatori assiali, sicurezze antigelo per l'evaporatore e dispositivo del tipo alfanumerico per la supervisione di tutti i stadi di funzionamento del gruppo (temperature, pressioni), predisposto per il controllo a distanza mediante l'ausilio di P.C., certificato ISO 9001. Tale refrigeratore d'acqua dovrà essere munito anche di accumulo costituito da elettropompa, un flusso stato meccanico, un separatore d'aria, un vaso di espansione, una valvola di sicurezza, un serbatoio d'accumulo inerziale, un gruppo di caricamento automatico, un manometro e un rubinetto di scarico.

Il refrigeratore di acqua sarà a servizio delle n.2 U.T.A. esistenti del tipo AERMEC NCT-12

L'impianto di condizionamento dei punti vendita, oltre a concorrere ad abbattere parte del calore prodotto dalle apparecchiature elettriche, conseguenti all'allestimento dei nuovi punti vendita, e dalle persone, dovrà assicurare un ricambio d'aria esterna non inferiore ad 40 m³/h per persona.

Il n° delle persone per il dimensionamento dell'impianto è il seguente:

- N.16 punti vendita = $4 \cdot 16 = 64$ persone

- N.1 galleria clienti = 44 persone

Pertanto il ricambio di aria esterna sarà di 4320 mc/h

L'aria in sovrappressione all'interno dei locali verrà richiamata in parte dall'impianto di aspirazione esistente.

La potenza per il calcolo del bilancio termico di ogni singolo locale, sarà di 50 W/m².

Le condizioni climatiche interne ai locali commerciali, dovranno essere le seguenti:

ESTATE	ti = + 18° C	U.R. = 80% ± 5%
con	te = + 32° C	U.R. = 50% ± 5%
INVERNO	ti = + 18° C	U.R. = 80% ± 5%
con	te = - 5° C	U.R. = 80% ± 5%

L'aria esterna verrà prelevata da apposita canalizzazione in lamiera zincata, convogliata nell'Unità di Trattamento Aria (U.T.A.), miscelata con aria ambiente, filtrata mediante filtri ad alta efficienza e dopo il trattamento, verrà immessa nei singoli locali.

La regolazione della temperatura dell'aria primaria di ventilazione sarà gestita da sonde, le quali comanderanno le valvole a tre vie poste a monte delle batterie dell'U.T.A.

Un termostato di sicurezza antigelo sull'U.T.A. aria attuerà l'arresto del ventilatore di mandata e chiuderà la serranda aria esterna, quando la temperatura dell'aria di miscela, raggiungerà valori critici (3°C circa).

La distribuzione dell'aria avverrà mediante canale tessile esistente d=600 mm e d=700 mm.

Le canalizzazioni adibite al trasporto di aria negli impianti di condizionamento dovranno essere, salvo diversa prescrizione, in lamiera zincata con giunzioni a flangia.

Normalmente le canalizzazioni dovranno avere sezione rettangolare e dimensionate per una pressione statica fino a 500 Pa.

I canali dovranno essere eseguiti a sandwich (lamiera - isolante - lamiera).

I canali internamente dovranno avere lo spessore costante di 6/10 indipendentemente dalla sezione, mentre la sezione esterna avrà gli spessori in funzione del lato maggiore del canale.

Il rapporto delle dimensioni dei canali (base/altezza) deve essere di ≈ 2 .

Le canalizzazioni con lato maggiore di 46 cm dovranno essere rinforzati mediante nervature ortogonali al flusso dell'aria.

Le curve ad angolo retto dovranno essere munite di deflettori, mentre in corrispondenza delle bocchette di mandata, dovranno essere posti dei captatori.

Se in fase di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'Appaltatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi.

Le canalizzazioni dovranno essere a perfetta tenuta d'aria e dovranno quindi essere sigillati nelle giunzioni e raccordi.

In ogni tronco principale della rete dovranno essere previsti fori con chiusura ermetica per permettere la misurazione delle portate d'aria.

I giunti, i raccordi ed i rinforzi delle canalizzazioni dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni della normativa e legislazione vigenti.

L'Appaltatore prima dell'installazione dovrà presentare una campionatura dei canali alla D.L., mentre in fase di installazione 2 tronchi prelevati a campione potranno essere fatti smontare ed aperti per una verifica. Tale operazione è da ritenersi a carico dell'Appaltatore e già compresa negli oneri contrattuali..

Le tubazioni dovranno essere marcate su tutta la loro lunghezza ad intervallo di circa 1,5 m e presentare i seguenti contrassegni: origine, lettera "W" per la serie media, certificazione IGQ 8701 a garanzia della qualità.

Le flange dovranno essere del tipo a saldare di testa, secondo la pressione nominale d'esercizio, e dovranno presentare gradino di tenuta a norma.

Le guarnizioni da usare dovranno essere di tipo omologato ed i bulloni a testa esagonale con dado esagonale a norma.

La velocità dell'acqua non dovrà superare 1,2 m/s per diametri fino a DN 100 compreso e 1,5 m/s per diametri da DN 100 a DN 200 compreso.

Le giunzioni mediante saldatura dovranno essere eseguite con cura, previa brasatura, raddrizzatura e smussatura delle testate.

La saldatura dovrà penetrare in tutto lo spessore del tubo e con regolarità, senza diminuire lo spessore del tubo ed inoltre dovrà essere tolta ogni traccia di ossidi e gocce di metallo.

Le tubazioni dovranno essere posate, in generale, in spazi che ne permettano il montaggio, la verniciatura e la posa del relativo isolamento termico.

Le tubazioni orizzontali dovranno avere pendenza idonea a permettere lo sfogo dell'aria e lo svuotamento del circuito.

Le tubazioni verticali dovranno essere montate in modo che l'asse tra due punti fissi sia perfettamente verticale.

Dovrà essere posta particolare cura a non danneggiare l'isolamento termico.

Dovrà essere garantita la libera dilatazione delle tubazioni, sia dal tracciato e sia da dilatatori e/o compensatori; ove necessario dovranno essere previsti punti fissi.

Per le tubazioni di acqua calda si dovrà considerare, per il calcolo, la temperatura massima di mandata anche per le tubazioni di ritorno.

Le dilatazioni dovranno avvenire senza sforzi che procurino danni e deformazioni permanenti alla rete.

Le tubazioni e canalizzazioni saranno ancorate a profilati in acciaio zincato a caldo, completi di accessori per il fissaggio alla struttura: quali barre filettate, tasselli ad espansione, bullonerie e ferramenta varia.

Tutte le tubazioni trasportanti acqua o gas refrigerante, se poste o attraversanti zone in cui al di sotto ci fossero apparecchiature elettriche, dovranno essere coibentate in modo da evitare formazione di condensa.

Tutte le apparecchiature ed i singoli componenti delle apparecchiature (pompe, condizionatori, U.T.A., ecc.), le diramazioni dei collettori, le canalizzazioni, le tubazioni, dovranno essere dotati di targhette identificatrici ben visibili e leggibili ad occhio nudo ad una distanza di 3 m.

Le tubazioni e canalizzazioni saranno ancorate a profilati in acciaio zincati a caldo, completi di accessori per il fissaggio alla struttura: barre filettate, tasselli ad espansione, bullonerie e ferramenta varia.

Le tubazioni saranno contenute da collari in acciaio zincato, con interposta guarnizione in cloroprene, completi di viti ed accessori per l'inserimento ai sostegni di cui sopra; comunque le tubazioni ed i condotti aeraulici non dovranno trasmettere rumori o vibrazioni alle strutture circostanti.

La distanza tra i vari sostegni dovrà essere supportata da relazione di calcolo secondo il tipo o la marca scelta degli stessi.

Sono stati previsti dei sistemi autonomi di tipo “split” ad espansione diretta per il condizionamento di n°2 box cassa (PV9, PV14) e n°1 anticella (PV 7).

Il riscaldamento della nuova area bagni e dei bagni riqualificati presenti al piano primo è effettuato per mezzo di apparecchi termoventilanti a resistenze elettriche.

Il ricambio d'aria dei WC presenti nel nuovo blocco bagni è di tipo forzato ed è assicurato da un estrattore cassonato da esterno.

5.1.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

5.1.1.1 Gruppi di produzione freddo

Refrigeratore d'acqua

Refrigeratore d'acqua con raffreddamento ad aria, funzionante con refrigerante R507, realizzato con struttura portante in profilati di alluminio e pannellatura in lamiera zincata verniciata con polveri di poliestere, condensatore con tubi di rame ed alette in alluminio, evaporatore a fascio tubiero ad espansione diretta, compressori semiermetici a basso livello sonoro montati su supporti antivibranti, due circuiti indipendenti, gradini di parzializzazione per ridurre i consumi elettrici allo spunto, ventilatori assiali, sicurezze antigelo per l'evaporatore e dispositivo del tipo alfanumerico per la supervisione di tutti i stadi di funzionamento del gruppo (temperature, pressioni), predisposto per il controllo a distanza mediante l'ausilio di P.C., certificato ISO 9001. Tale refrigeratore d'acqua dovrà essere munito anche di accumulo costituito da elettropompa, un flusso stato meccanico, un separatore d'aria, un vaso di espansione, una valvola di sicurezza, un serbatoio d'accumulo inerziale, un gruppo di caricamento automatico, un manometro e un rubinetto di scarico.

Per le caratteristiche tecniche, si vedano i disegni di progetto.

Sistemi di condizionamento autonomi di tipo “split”

Sistemi split con refrigerante R407C e alimentazione 220 V - 1f - 50 Hz, composti da UNITA' INTERNA A PAVIMENTO a 3 velocità, unità esterna con supporti antivibranti e comando a distanza.

I prezzi delle opere compiute includono gli allacciamenti frigoriferi ed elettrici per distanza tra unità fino a 15 m.

Grandezze (kWf: potenzialità resa in raffreddamento a velocità alta -

kWt: potenzialità resa in riscaldamento a velocità alta pompa di calore - fino a 2,6 kWf - fino a 3 kWt

5.1.1.2 Gruppi di trattamento aria/acqua

Unità trattamento aria (U.T.A.)

L'Unità di Trattamento dell'Aria (U.T.A.) già esistente (mod. Aermec NCT-12) è del tipo a sezioni componibili costruite con materiali di alta resistenza alla corrosione per l'impiego in condizioni ambientali avverse.

I vari componenti dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

Sezione di miscela - ricircolo - espulsione

La sezione ha serrande con cassa di contenimento e pale in alluminio estruso, di efficace tenuta e possibilità di essere comandate manualmente o con servocomando.

La conformazione è atta a minimizzare la stratificazione del flusso d'aria in ingresso e sarà atta a garantire un'ottima miscelazione dell'aria.

La sezione filtrante è adatta a contenere i prefiltri ed i filtri e permetterne una facile sostituzione.

I prefiltri saranno costituiti da un telaio metallico contenente un materassino filtrante in fibra sintetica, autoestinguente classe F1 con andamento ondulato e pieghettato;

I filtri saranno a tasche rigide, in carta di fibra di vetro pieghettata, montati su appositi controtelai, dotati di guarnizione a tenuta e fissaggio a molla;

Lo smontaggio dei filtri a monte del flusso d'aria o lateralmente, avverrà in modo rapido e senza utensili speciali.

Sezione con batteria di raffreddamento/riscaldamento

La batteria di scambio termico è costituita da tubi di rame ed alette a pacco in alluminio, collettori in acciaio e casse in acciaio. Tutte le batterie sono munite di sfiato aria e montate su guide di alluminio per un facile e rapido sfilaggio a cassetto per la manutenzione.

Sezione ventilatore di mandata

Il ventilatore del tipo centrifugo sarà azionato da motore trifase di costruzione chiusa a raffreddamento naturale, costruito per servizio continuo, posizionato in modo da consentire una facile e rapida rimozione dello stesso.

Il ventilatore è azionato da motore a 4 poli collegato tramite cinghie trapezoidali, collegato con le altre parti metalliche a mezzo di materiale antivibrante con giunti in neoprene o in materiale simile tra sezione ventilatore e canalizzazione aspirante o premente.

Il ventilatore sarà dotato di supporti elastici antivibranti, slitte tendicinghia di facile accessibilità e sarà protetto mediante grigliati ad hoc.

Umidificatori

Gli umidificatori (generatori di vapore) dovranno essere del tipo ad elettrodi immersi ed adatti per l'installazione in ambiente e a canale completo di:

- regolazione elettronica "a scheda" atta a compensare automaticamente le sensibili variazioni di pressione ed il contenuto di sali nell'acqua di alimentazione;
- cilindro vapore in polipropilene, di tipo rigenerabile contenente gli elettrodi;
- valvole di alimentazione e scarico, filtro, regolatore di pressione e tutti gli accessori elettrici necessari al funzionamento;
- testata di distribuzione in acciaio inox;
- sifone di scarico a bicchiere, asportabile;

- tubazione di scarico coibentata.

5.1.1.3 Rete distribuzione aria/acqua

Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni in acciaio nero dovranno essere del tipo saldato, serie media secondo norme UNI 8863 con giunzioni saldate con diametri indicati sugli elaborati grafici di progetto.

Giunti elastici di compensazione

I giunti elastici di compensazione PN 10 per tubazioni acqua calda/refrigerata dovranno avere corpo in gomma sintetica speciale con rinforzi in nylon e acciaio ed attacchi di collegamento filettati fino al diametro di 2", flangiati oltre.

Isolamento tubazioni acqua refrigerata/calda

L'isolamento termico delle tubazioni in acciaio nero sarà costituito da materiale isolante a cellule chiuse, altamente flessibile, con resistenza alla diffusione del vapore acqueo aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- | | |
|--|--|
| - temperatura di impiego | -70°C ÷ 150°C |
| - coefficiente di conducibilità termica
(λ) a 0°C | 0,038 W/(m x k) |
| - fattore di resistenza alla diffusione
del vapore acqueo (μ) | ≥ 4000 |
| - classificazione dei fumi | F2 |
| - resistenza alla corrosione | cert. sec. la norma DIN 1988/7 |
| - densità dei fumi (camera NBS) | $\leq Dm 200$ |
| - reazione al fuoco | classe 1 D.M. 26/06/1984 |
| - omologazione ministeriale | classe 1 |
| - tossicità | non alogeno (≤ 25 ppm AGI Q 135)
senza diossina |

- composizione	senza PVC senza CFC, HCFC senza amianto
- resistenza ai raggi U.V. (Xenotest)	eccellente
- colore	verde
- resistenza all'ozono	eccellente
- resistenza ai funghi e parassiti	eccellente
- resistenza agli agenti chimici	eccellente
- odore	neutro
- resistenza agli agenti atmosferici	ottima

L'isolamento delle reti di distribuzione di acqua refrigerata dovrà essere realizzato in materiale espanso flessibile, a struttura cellulare chiusa, efficace nella gamma di temperature comprese tra -40°C e + 85°C.

5.1.1.4 Componenti distribuzione aria/acqua

Griglie di aspirazione

Le griglie di aspirazione dell'aria dovranno essere in alluminio anodizzato e dotate di telaio con dispositivo per il montaggio senza viti in vista.

Le griglie dovranno essere del tipo ad alette con angolo di deflessione a 45°, con passo massimo di 25 mm e dovranno essere dotate di serrandina di taratura ad alette multiple contrapposte e manovrabile dall'esterno.

Griglie di presa d'aria esterna ed espulsione

Le griglie di presa d'aria esterna ed espulsione dovranno essere costituite da una intelaiatura esterna in acciaio zincato e verniciato, di spessore minimo 10/10 mm, da una rete di protezione antitopo in acciaio zincato e verniciato, da alette fisse con angolo di deflessione 45°, in modo da impedire entrata di acqua.

Dovranno essere idonee alla installazione sia su muratura, sia su condotto.

Le singole parti della griglia dovranno essere bullonate tra di loro e saldate.

In questo caso la zincatura dovrà essere fatta a saldatura avvenuta.

Serrande di sovrappressione

Le serrande di sovrappressione dovranno essere in alluminio anodizzato, ad alette mobili perfettamente bilanciate, con telaio in acciaio zincato di spessore minimo 10/10 ed avere funzionamento il più possibile silenzioso.

Particolare cura dovrà essere posta alla verifica del perfetto montaggio del controtelaio al fine di evitare un cattivo funzionamento delle alette stesse.

All'interno ed all'esterno dei locali, le serrande dovranno essere protette da griglie in alluminio anodizzato con passo alette di 25 mm.

Serrande di regolazione

Le serrande di regolazione e di taratura, destinate alle U.T.A. o montate sui canali di ventilazione, dovranno essere in acciaio zincato.

Le serrande dovranno essere del tipo ad alette multiple controrotanti e collegate tra loro mediante aste e levismi. I perni delle alette e le bussole (autolubrificanti) dovranno essere costruiti con materiali adatti a garantire nel tempo la perfetta manovrabilità.

Le serrande dovranno essere dotate, secondo i casi, di levismi per l'azionamento mediante servocomando o di manopole per il comando manuale esterno corredato di settore circolare con indicate le posizioni di apertura e chiusura con suddivisioni intermedie. Il passo delle alette sarà di 50 o 100 mm.

Serrande tagliafuoco

Le serrande dovranno essere del tipo a pala singola, investite dal flusso d'aria, e omologate REI 120 RE 180 (secondo la circolare 91 Min.Int. 14.9.61 e D.M. del 30/11/1983).

Dovranno essere costituite dai seguenti componenti principali:

- pala interna singola, in materiale refrattario, spessore 50 mm totale, atto ad essere investito da aria a max 20 m/s, senza problemi di vibrazioni o eccessiva rumorosità;
- tunnel in lamiera di acciaio zincato sp 20/10 composto da due parti isolate fra loro mediante interposizione di materiale refrattario rigido sp 25 mm;
- guarnizioni di tenuta intumescenti fissate sulla superficie interna dell'involucro aventi il compito di realizzare la tenuta al fuoco tra l'involucro ed il perimetro dell'aletta mobile;

- assi di rotazione dell'aletta in acciaio e posizionati in modo eccentrico rispetto alla mezzeria della serranda;
- dispositivo di comando esterno ed interruttore locale di prova serranda;
- fine corsa;
- servocomando elettrico con motore a 24 V;
- pulsante di prova serranda, posto a quota $\cong 1,7$ m da pavimento;
- cartello in lamierino, fissato a parete, con indicato "pulsante di prova serranda".

Pompe per acqua refrigerata e calda

Le pompe dovranno essere "in linea", del tipo centrifugo orizzontale con corpo a spirale, direttamente accoppiate al motore elettrico mediante giunto elastico e avranno funzionamento silenzioso.

Nella zona di tenuta l'albero dovrà essere provvisto di bussola di protezione sostituibile.

Il corpo a spirale dovrà essere munito di sostegno ricavato da fusione e gli anelli di tenuta del corpo dovranno essere sostituibili.

La tenuta sull'albero in acciaio dovrà essere del tipo meccanica inox carbone/ceramica per temperatura fino a 120°C.

La supportazione dovrà avvenire mediante cuscinetti a sfere, lubrificati a grasso.

Il giunto elastico dovrà essere munito di bussola distanziatrice per lo smontaggio del supporto della pompa completo di tenuta e di girante, senza dover smontare il motore dalla piastra di base.

La fornitura dovrà essere completa di coprigiunto antinfortunistico, telaio metallico di base e di tutti gli accessori occorrenti al buon finanziamento.

Per le caratteristiche tecniche, si vedano gli elaborati di progetto.

Vasi d'espansione chiusi

I vasi d'espansione saranno dimensionati sulla base dell'effettivo contenuto d'acqua ed in base alla pressione massima finale dell'impianto, dovranno essere in lamiera di acciaio.

I vasi pressurizzati mediante precarica (preferibilmente con azoto) dovranno essere completi di indicatore di livello, manometri, termometri, valvole di sicurezza

(omologate) con scarico convogliato, rubinetti di scarico, attacchi flangiati, separatori d'aria, ecc..

Ogni vaso di espansione dovrà essere corredato inoltre da un separatore d'aria di linea e da un sistema di alimentazione comprensivo di valvola d'intercettazione, valvola di ritegno e valvola di riempimento automatico.

Resistenze elettriche

Le resistenze elettriche dovranno essere flangiate a canale, di tipo corazzato e costituite da fili di nichel-cromo annegati in soluzione di ossido di magnesio.

La loro installazione dovrà avvenire lontano da gomiti, cambiamenti di sezioni, sezioni filtranti, al fine di evitare punti con temperature al di sopra e al di sotto del normale.

Le resistenze elettriche dovranno avere una o più sezioni inseribili gradualmente e dotate di termostato di sicurezza per il disinserimento dell'alimentazione in caso di sovratemperatura sul circuito dell'aria.

Sonde di temperatura (ambiente)

Le sonde di temperatura ambiente dovranno essere inserite in una custodia in materiale sintetico completa di basetta, coperchio ad innesto e telaio per montaggio a parete.

L'installazione in ambiente delle sonde dovrà preferibilmente avvenire ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento, evitando la vicinanza a fonti di calore, umidità, porte, finestre o zone con cattiva circolazione dell'aria.

Le sonde dovranno avere l'elemento di misura costituito da un sensore al silicio tagliato con il laser avente coefficiente positivo di temperatura; pertanto la resistenza ohmica dell'elemento aumenterà con l'aumento della temperatura.

Caratteristiche tecniche principali:

- campo di misura: da -50°C a +150°C
- tipo di protezione: IP30 secondo norme IEC 529, DIN 40050

Sonde di temperatura (a canale)

Le sonde di temperatura dovranno avere l'elemento di misura inserito in apposito contenitore di lunghezza adeguata alla sezione del canale o dell'U.T.A..

Le sonde dovranno avere l'elemento di misura costituito da un sensore al silicio tagliato con il laser avente coefficiente positivo di temperatura; pertanto la resistenza ohmica dell'elemento aumenterà con l'aumento della temperatura.

Caratteristiche tecniche principali:

- campo di misura: da -50°C a +150°C
- tipo di protezione: IP30 secondo norme IEC 529, DIN 40050
- temperature in esercizio: da -10°C a +125°C.

Sonde di umidità (ambiente)

Le sonde di umidità ambiente dovranno essere inserite in una custodia di materiale sintetico completa di basetta, coperchio ad innesto e telaio per montaggio a parete.

La loro installazione in ambiente dovrà avvenire preferibilmente ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento, evitando la vicinanza di fonti di calore, umidità, porte, finestre, zone con cattiva circolazione dell'aria.

Le sonde dovranno avere l'elemento di misura costituito da un sensore capacitivo, la cui variazione di capacità dovrà essere valutato elettronicamente e trasformato in un segnale lineare di tensione continua da 1V-9V corrispondente a 10% U.R./90% U.R..

Caratteristiche tecniche principali:

- campo di misura: 10% U.R./90% U.R. per temperature tra 0°C e 70°C
- tipo di protezione: IP30 secondo norme IEC 529, DIN 40050
- temperatura in esercizio: da 0°C a 50°C

Sonde di umidità (a canale)

Le sonde di umidità dovranno avere l'elemento di misura inserito in apposito contenitore di lunghezza adeguata alla sezione del canale (o dell'U.T.A.).

L'elemento di misura dovrà essere costituito da un sensore capacitivo la cui variazione di capacità dovrà essere valutata elettronicamente e trasformata in un segnale lineare di tensione continua da 1V a 9V corrispondente a da 10% U.R. a 90% U.R..

Caratteristiche tecniche principali:

- campo di misura: 10% U.R./90% U.R. per temperature tra 0°C e 70°C

- tipo di protezione: IP 30 secondo norme IEC 529, DIN 40050
- temperatura in esercizio: da 0°C a 50°C.

Pressostati differenziali

I pressostati differenziali dovranno essere del tipo a membrana, con campo di misura adatto all'esecuzione prevista della grandezza da misurare.

L'entità di questo spostamento dovrà essere rilevata elettromagneticamente, senza contatto diretto, e trasformata dal circuito elettronico in un segnale di tensione adatto per i regolatori.

Caratteristiche tecniche principali:

- tensione di alimentazione: 15 VDC \pm 5%
- corrente assorbita: 30 mA
- pressione d'esercizio max ammessa: 50 m Bar
- temperatura ambiente in esercizio: da 0°C a 40°C

Flussostati

I flussostati dovranno essere in ottone, inseriti in scatola di alluminio verniciata e dotati di paletta di segnalazione del flusso d'acqua in acciaio INOX.

All'interno dovrà essere inserito un microinterruttore, stagno alla polvere.

Caratteristiche tecniche principali:

- temperatura max del fluido: 120°C
- protezione: IP 65 a norme DIN

Termostati antigelo

I termostati antigelo dovranno essere inseriti in custodia di alluminio pressofuso, mentre l'elemento di misura dovrà essere inserito in custodia di ottone.

I termostati dovranno inserirsi quando, su una lunghezza di circa 30 cm del tubo capillare, verrà superata la temperatura prefissata, mandando un contatto pulito al controllore programmato per eventuali funzioni.

Caratteristiche tecniche principali:

- campo di misura: da -5°C a 15°C

- tipo di protezione: IP 42

Manometri, idrometri, termometri

I manometri - idrometri dovranno essere del tipo a quadrante, completi di ricciolo di isolamento in rame, rubinetto a tre vie con premistoppa e flangetta di prova. Dovranno essere conformi alle prescrizioni ISPEL.

I termometri, del tipo a quadrante, dovranno essere a dilatazione di mercurio a bulbo rigido verticale o inclinato con guaina in acciaio inox.

Dovranno essere conformi alle prescrizioni ISPEL.

Valvola automatica di riempimento

Le valvole automatiche di riempimento per i circuiti a vaso d'espansione chiuso o aperto, dovranno avere corpo, asta e otturatore in ottone, molla in acciaio, filtro in bronzo, membrana e guarnizioni.

Le valvole dovranno essere corredate di manometro da 0 - 6 Bar.

Valvola automatica per scarico aria

Le valvole automatiche per scarico aria saranno del tipo a galleggiante preguarnito idoneo per impianti di distribuzione acqua calda e fredda.

Il corpo valvola dovrà essere in ottone stampato nichelato.

Valvola di regolazione a 3 vie per acqua calda/fredda e valvola a 3 vie e 4 attacchi

Le valvole di regolazione a 3 vie dovranno avere corpo in ghisa grigia, sede ed otturatore al nichel-cromo.

Ad esse dovrà essere montato il servocomando, del tipo magnetico, per la regolazione progressiva con manopola per apertura manuale.

Caratteristiche tecniche principali:

- tensione di comando: 0 VDC - 20 VDC
- attacchi: filettati o flangiati
- temperatura acqua: da +2°C a +120°C
- tipo di protezione: IP 31 secondo IEC 529

Regolatori "universali" (per ventilconvettori)

I regolatori "universali" dovranno avere predisposta una doppia morsettiera al fine di ricevere gli output degli elementi di campo e mandare gli input ai vari organi di comando o regolazione.

Caratteristiche tecniche principali:

- tensione di alimentazione: 230 V - 50 Hz
- consumo nominale totale: 45 Va max
- potenza di uscita: 45 VA max
- protezione: elettronica di sovraccarico tempo di "reset" 3 minuti.

Servocomando ON-OFF per serrande per l'aria

Ogni servocomando dovrà essere dotato di supporto di fissaggio universale, montato direttamente sull'asse della serranda.

Dovrà essere a prova di sovraccarico e non dovrà necessitare di interruttori di fine corsa.

Dovrà avere angolo di rotazione meccanicamente limitato a 95° ed al raggiungimento dell'arresto della serranda o del motore il servocomando si dovrà bloccare automaticamente.

La trasmissione potrà venire scollegata, mediante dispositivo a pressione, manualmente.

Caratteristiche tecniche principali:

- tensione di alimentazione: 24VAC $\pm 20\%$; 50-60 Hz; 24VDC $\pm 10\%$
- tempo di posizionamento: 90/150 secondi
- protezione: IP 42
- temperatura di esercizio: da - 20°C a + 50°C

Giunti e supporti antivibranti per apparecchiature

Tutte le apparecchiature con organi in movimento che possano causare vibrazioni dovranno essere dotate di giunti antivibranti e di supporti antivibranti del tipo a molla.

L'Appaltatore dovrà fornire materassini in sughero espanso catramato o in altro materiale elastico concordato con la D.L., per una superficie pari a quella dei basamenti e dello spessore necessario ad evitare la trasmissione delle vibrazioni.

Canalizzazioni

Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi.

Estrattore per WC

Ventilatori centrifughi in acciaio zincato da canale circolare con motore 220 V - 1f - 50 Hz, accoppiati direttamente, completi di serrandina di sovrappressione e staffe.

Grandezze (m³/h: portata aria - Pa: prevalenza statica): oltre 250 fino a 500 m³/h - fino a 100 Pa

Staffaggi

Le mensole in profilato di acciaio dovranno essere del tipo zincato a caldo, con sezioni variabili a seconda dei carichi.

Tutti gli accessori di montaggio (dadi a martello, piastre e viti) dovranno essere del tipo STEX a scatto rapido per rapidità di installazione e smontaggio.

I collari di supporto dovranno essere del tipo con fascetta zincata e gommata in EPDM/SBR, il dado di connessione dovrà essere a doppio attacco filettato per maggiore versatilità di montaggio e le due viti di serraggio dovranno restare sempre collegate al collare e ruotare in modo da rendere il montaggio e lo smontaggio rapido ed agevole.

5.1.2 OPERE MURARIE E DI COMPLETAMENTO: PRESCRIZIONI PARTICOLARI

E' onere dell'Appaltatore effettuare tutti i fori sui tavolati/solette e effettuare tracce nei tavolati per il passaggio degli impianti. Ad impianti installati, l'Appaltatore avrà l'obbligo di ripristinare tutti i fori per il passaggio degli impianti con materiale REI 120.

Il materiale REI 120 dovrà essere certificato secondo la circolare 91 del 01/02/94 del Ministero degli Interni e D.M. del 30/11/1983.



Le sigillature andranno eseguite mediante riempimento con lana di roccia e sigillate sui lati esposti al fuoco mediante mastice acrilico, a base di acqua, esente da amianto e con caratteristiche di rigonfiamento alla temperatura di $\cong 150^{\circ}\text{C}$.

I fori posti sulle solette, i quali si considerano in qualunque caso pedonabili, dovranno essere protetti anche mediante lamiera striata fissa ed asportabile, zincata a caldo secondo norme UNI EN ISO 1461.

6 DOCUMENTAZIONE, PROVE E COLLAUDI: PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Il presente capitolo è da considerarsi ad integrazione delle prescrizioni di carattere generale contenute nei documenti YA-0106 Capitolato speciale di Appalto e YA-0108 Capitolato Tecnico Finiture.

6.1 ELABORATI GRAFICI E RELAZIONI DI CALCOLO

L'Appaltatore dovrà, in fase di approvazione materiali, presentare tutti gli elaborati necessari a poter valutare l'utilizzo dei materiali proposti; tali elaborati potranno consistere in piante di dettaglio, sezioni, particolari costruttivi, schemi funzionali, schemi elettrici, relazioni descrittive o di calcolo, ecc..

Inoltre dovranno essere fornite le seguenti relazioni:

- relazioni di calcolo/dimensionamento a giustificazione delle macchine proposte in fase di approvazione materiali;
- comparazione delle apparecchiature e dei materiali proposti con le specifiche del presente C.T. e con la normativa e legislazione vigenti. In particolare è richiesta la dichiarazione di rispondenza alle prescrizioni del Capitolato Tecnico, eventualmente corredata – se del caso – con l'elenco delle difformità e delle relative motivazioni.

L'approvazione della documentazione di progetto non esonera comunque l'Appaltatore dal rispetto delle normative e legislazioni vigenti.

6.2 DICHIARAZIONI/DOCUMENTAZIONI

- Dichiarazione che il costruttore opera in campo di garanzia di qualità.
- Certificati di prova di fabbrica delle apparecchiature.
- Disegni dimensionali degli impianti e relativi accessori.



- Schede tecniche dei materiali ed apparecchiature.
- Elenco parti di ricambio per 5 anni di funzionamento.
- Schemi elettrici di cablaggio.
- Manuali di installazione, uso e manutenzione.
- Schemi elettrici di installazione.
- Schemi elettrici dei quadri elettrici.