



Allegato N°.

CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE SERVIZI TECNICI, AMBIENTE, EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E SPORT
SETTORE EDIFICI MUNICIPALI



RISTRUTTURAZIONE EDIFICI INDUSTRIALI EX INCET LOTTO 2

ISOLATO COMPRESO TRA LE VIE BANFO, CIGNA, CERVINO E C.SO VIGEVANO

CENTRO POLIFUNZIONALE SERVIZI INTEGRATI PER LA COLLETTIVITA'

COMPLETAMENTO RECUPERO EDILIZIO E SISTEMAZIONE DELLE AREE ESTERNE

Progetto architettonico:

Progettisti: arch. Elisabetta PORRO, ing. Walter SCLAVO
ing. Monica SERRE

Collaboratori: arch. Eleonora MANFREDI, geom. Fabrizio NEGRO
arch. Marco MICHELOTTI

Progetto sistemazioni esterne

Settore Infr. e Parcheggi: arch. Maria Teresa MASSA

Collaboratori: dott. Guido GIORZA (Sett. Urbanizzazioni)
geom. Annunziata CASERTA (Sett. Riquil. Spazio Pubblico)

Progetto strutturale: ing. Francesco FOGLIATO

Studio MEDIAPOLIS engineering s.r.l.

V. della Rocca 21 - 10121 - TORINO

Coordinamento della sicurezza in fase
di progettazione:
arch. Marco MICHELOTTI

Progetto impianti elettrici:

Progettista: p.i. Uliano ALBERTINETTI

Collaboratori: p.i. Gianni LOMANTO, p.i. Pietro LOVECCHIO

Progetto impianti fluidodinamici:

Progettista: p.i. Mauro RAIMONDO

Collaboratore: ing. Laura IDRAME

Attività di supporto alla progettazione:

Bonifica ambientale: ing. Donato FIERRI
(Settore Ambiente e Territorio)

Responsabile del Procedimento
Dirigente Settore Tecnico
arch. Dario SARDI

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO					NOME-FILE	Scala Plot
IMPIANTI MECCANICI CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO					mk-definitivo	1:1
					SCALA	—
REV	MODIFICHE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	ELABORATO M-CAP	
0	EMISSIONE	giu. '11	L.I.	M.R.		
1						
2						
3						
4						

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

1.	<i>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI MECCANICI</i>	6
1.1	<i>Premessa</i>	6
2.	<i>ELENCO DELLE OPERE</i>	6
3.	<i>RESPONSABILITÀ DELLA DITTA ASSUNTRICE</i>	8
4.	<i>PRESCRIZIONI GENERALI</i>	9
5.	<i>TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO</i>	10
6.	<i>OSSERVANZA DI LEGGI NORME E REGOLAMENTI</i>	11
6.1	<i>Note generali</i>	11
6.2	<i>Leggi e decreti</i>	11
6.3	<i>Altre normative</i>	14
7.	<i>DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO</i>	15
7.1	<i>Calcoli di dimensionamento</i>	15
7.2	<i>Modalità di approvazione dei calcoli</i>	15
7.3	<i>Modalità di approvazione dei disegni esecutivi e di costruzione</i>	16
7.4	<i>Criteri di dimensionamento delle apparecchiature</i>	16
8.	<i>LIMITI DELLE FORNITURE</i>	17
9.	<i>ONERI GENERALI E PARTICOLARI</i>	17
9.1	<i>Oneri a carico della Ditta esecutrice</i>	17
9.2	<i>Richiesta di documentazione tecnica</i>	18
9.3	<i>Oneri particolari</i>	19
9.4	<i>Prescrizioni I.S.P.E.S.L.</i>	19
9.5	<i>Prescrizioni prevenzione incendi</i>	19
9.6	<i>Libretti di centrale</i>	19
9.7	<i>Avviamento degli impianti</i>	19
10.	<i>QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI</i>	21
11.	<i>OPERE, PROVVISTE E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA</i>	21
12.	<i>GARANZIA SUI LAVORI ESEGUITI</i>	21
13.	<i>MANUTENZIONE DELLE OPERE</i>	22
14.	<i>DOCUMENTAZIONE AS BUILT</i>	22
15.	<i>SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO</i>	24

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

15.1	Impianti di riscaldamento e raffrescamento	24
15.1.1	Condizioni climatiche esterne	24
15.1.2	Condizioni termoigrometriche da garantire negli ambienti	24
15.1.3	Estrazioni aria con elettroaspiratori	24
15.1.4	Temperatura dei fluidi.....	24
15.1.5	Livelli di rumorosità.....	25
15.2	Impianti idrosanitari.....	25
15.3	Impianto antincendio.....	25
15.3.1	Impianto a idranti	25
15.4	Impianto raccolta acque meteoriche	26
16.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	27
16.1	Descrizione generale	27
16.2	Impianto termico.....	28
16.2.1	Centrale termica e frigorifera	29
16.2.2	Impianto termico locali culto piano terreno	31
16.2.3	Impianto termico uffici piano primo	32
16.2.4	Impianto adduzione gas	32
16.2.5	Impianto di estrazione aria.....	34
16.3	Impianto idrico-sanitario	34
16.3.1	Impianto di adduzione.....	34
16.3.2	Ammortizzatore del colpo d'ariete	36
16.3.3	Collettore modulare per impianti termici e sanitari	36
16.3.4	Cassetta di ispezione per collettori modulari.	37
16.3.5	Autoclave	37
16.3.6	Reti di scarico e ventilazione	38
16.4	Impianto di scarico acque meteoriche.....	39
16.5	impianti di spegnimento incendi.....	40
16.5.1	Rete idranti.....	40
16.5.2	Estintori.....	40
16.6	Impianto elettrico nelle centrali.....	41
17.	Specifiche tecniche dei materiali.....	42
17.1.1	Gruppo termico a servizio della Centrale Termica	42
17.1.2	Refrigeratori d'acqua condensati ad acqua	43
17.1.3	Torri evaporative.....	48
17.1.4	Impianti di trattamento acqua di torre.....	50
17.1.5	Impianto di riscaldamento a pavimento	55
17.1.6	Ventilconvettori	55
17.1.7	Pannello elettronico, regolazione e sonde per Ventilconvettori	57
17.1.8	Radiatori in ghisa	57
17.1.9	Radiatori in alluminio	58

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

17.1.10	Valvola termostatica per radiatori	58
17.1.11	Elettropompe di circolazione.....	58
17.1.12	Acqua di alimentazione impianti.....	59
17.1.13	Impianti di addolcimento acqua	59
17.1.14	Vaso di espansione chiuso pressurizzato.....	60
17.1.15	Canna fumaria in acciaio inossidabile a doppia parete per caldaie a condensazione.	61
17.1.16	Serbatoio per acqua refrigerata.....	61
17.1.17	Idranti UNI 45	62
17.1.18	Attacco autopompa vigili del fuoco Idrante UNI 70	62
17.1.19	Tubazioni.....	63
17.1.20	Valvolame.....	67
17.1.21	Valvolame per la regolazione automatica	69
17.1.22	Dispositivi di sicurezza, protezione e controllo	70
17.1.23	Canalizzazioni flessibili.....	74
17.1.24	Coibentazioni.....	75
17.2	Staffaggi.....	77
17.3	Protezioni fonoassorbenti	78
17.4	Materiali per impianto idrico sanitario	78
17.4.1	Lance di lavaggio.....	78
17.4.2	Sifoname	79
17.4.3	Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni	79
18.	IMPIANTO DI SUPERVISIONE	80
18.1	Descrizione Generale del Sistema	80
18.1.1	Opere da Realizzare.....	81
18.2	Architettura del Sistema di Supervisione.....	81
18.2.1	Caratteristiche Generali	81
18.2.2	Caratteristiche Architettura Hardware e Software.....	82
18.2.3	Struttura del Sistema.....	83
18.2.4	Specifiche Hardware Sistema Centralizzato.....	83
18.2.5	Elenco Punti.....	86
18.2.6	Logiche di funzionamento delle regolazioni	93
18.2.7	Addestramento del personale – documentazione finale	94
18.2.8	Dispositivi di termoregolazione	95
19.	Impianto elettrico nelle centrali.....	96
19.1	Quadri elettrici delle centrali.....	96
19.1.1	Caratteristiche elettriche generali dei quadri	96
19.1.2	Dati dimensionali.....	96
20.	SISTEMAZIONI ESTERNE	97
20.1	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	97

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

20.1.1	Scavi e riempimenti	98
20.1.2	Gruppi contatore	98
20.1.3	Distribuzione.....	99
20.1.4	Gruppi Collettore	99
20.1.5	Tubazioni	99
20.1.6	Raccordi	100
20.1.7	Irrigatori statici.....	100
20.1.8	Anelli adacquatori	100
20.1.9	Valvole elettriche	101
20.1.10	Programmatore.....	101
20.1.11	Schemi impiantistici.....	101
20.1.12	Riferimenti normativi e collaudi	102
21.	CRITERI DI MONTAGGIO ED INSTALLAZIONE	103
21.1	Impianti a pannelli radianti	103
21.1.1	Istruzioni per l'avviamento dell'impianto a pavimento	103
21.1.2	Istruzioni per la posa del tubo	103
21.2	Tubazioni in acciaio senza saldatura per reti idrauliche	104
21.2.1	Generalità.....	104
21.2.2	Preparazione.....	105
21.2.3	Ubicazione	105
21.2.4	Staffaggi	105
21.2.5	Dilatazioni delle tubazioni	108
21.2.6	Giunzioni, saldature	109
21.2.7	pezzi speciali.....	109
21.2.8	Raccordi antivibranti.....	110
21.2.9	Pendenze, sfiati aria	110
21.2.10	Verniciatura.....	110
21.2.11	Targhette e colorazioni distintive.....	111
21.3	Posa in opera delle tubazioni della rete gas	111
21.4	Tubazioni di scarico	112
21.5	Attraversamento di superfici di compartimentazione.....	115
21.6	Apparecchiature.....	115
21.7	IMPIANTO ELETTRICO NELLE CENTRALI	115
21.7.1	Quadri elettrici delle centrali.....	115
21.7.2	Caratteristiche costruttive	116
21.7.3	Impianto di forza motrice.....	122
21.7.4	Impianto di regolazione	123
21.7.5	Impianto sgancio di emergenza.....	123
21.7.6	Impianto equipotenziale	123
21.7.7	Compartimentazioni.....	124
22.	DOCUMENTAZIONE PROGETTO	124

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

23.	DOCUMENTAZIONE AS-BUILT.....	124
23.1	Elaborati grafici.....	125
23.2	Manuali di gestione e manutenzione degli impianti meccanici	125
23.3	Manuali di gestione e manutenzione impianti di regolazione	126
23.4	Documentazione di legge.....	126
23.5	Procedure di collaudo funzionale degli impianti meccanici	126
23.6	Rilievi di temperatura ambiente	126
23.7	Rilievi sulle apparecchiature	127
23.7.1	Sistemi di pompaggio	127
23.8	Rilievi di pressione sonora	127
23.8.1	Rumorosità esterna	127
23.8.2	Rumorosità interna	128
24.	PROCEDURE DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	128
24.1	Note generali	128
24.2	Collaudo reti di distribuzione.....	129
24.2.1	Prove di tenuta a pressione impianti idraulici	129
24.2.2	Prove di tenuta a pressione impianti a pannelli radianti.....	130
24.2.3	Prova di tenuta rete gas.....	130
24.2.4	Prova delle diramazioni e delle colonne di scarico	130
24.2.5	Prova di evacuazione impianti di scarico	131
24.2.6	Prova di tenuta agli odori impianti di scarico.....	131
24.2.7	Prova di tenuta idraulica rete antincendio	131
24.3	Prove e verifiche finali.....	131
24.4	Altre prove e collaudi	131
25.	CERTIFICAZIONI E OMOLOGAZIONI.....	132
25.1	Certificato prevenzione incendi vigili del fuoco.....	132
25.2	Omologazione impianto I.S.P.E.S.L.....	132
25.3	Certificato energetico	132
25.4	Impatto acustico.....	132
25.5	Termografia impianti	133

1. CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI MECCANICI

1.1 PREMESSA

Le tavole grafiche allegate fanno parte integrante del presente Capitolato. Nelle pagine che seguono si descriveranno i materiali, le provviste e le opere da eseguire. Tutte le operazioni saranno da eseguire nel rispetto delle vigenti leggi e norme nonché di quelle che saranno eventualmente emanate nel corso dell'esecuzione delle opere.

Prima dell'inizio dei lavori la Ditta appaltatrice ha l'onere, successivamente all'approvazione delle apparecchiature da parte della Direzione Lavori, di redigere le relazioni e gli elaborati grafici costruttivi che saranno soggetti all'approvazione da parte della Direzione Lavori.

2. ELENCO DELLE OPERE

Oggetto del presente capitolato sono tutte le opere e le provviste occorrenti per la realizzazione degli impianti meccanici relativi all'intervento definito "Area Ex Incet - Ristrutturazione di Edifici Industriali Lotto 2", collocati nell'isolato compreso tra le Via Banfo, Cigna, Cervino e Corso Vigevano ad uso Centro Polifunzionale Servizi Integrati per la Collettività"

In sintesi, dovranno essere realizzati i seguenti impianti:

- o centrale termica;
- o centrale frigorigena;
- o impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento per il piano terreno i cui locali saranno adibiti a Culto;
- o impianto di riscaldamento e raffrescamento con ventilconvettori a quattro tubi per i locali al piano primo;
- o predisposizione di impianto di riscaldamento e raffrescamento con ventilconvettori a due tubi per consentire la realizzazione del piano ammezzato;
- o impianto di estrazione aria di tutti i servizi igienici e locali privi di aerazione naturale;
- o impianto idrico-sanitario;
- o impianto di adduzione gas centrale termica;
- o impianto di adduzione acqua sanitaria e antincendio;
- o impianto di adduzione gas centrale termica;

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- o barriere fonoassorbenti per le torri evaporative
 - o impianto di scarico acque reflue fino al collettore fognario della Città;
 - o rete di raccolta acque meteoriche e pluviali;
 - o collettori orizzontali acque reflue nere e meteoriche;
 - o realizzazione degli allacciamenti di tutti gli impianti dal punto di consegna dei sottoservizi (acquedotto, fognatura bianca e nera, gas metano).
- **Sistemazione aree esterne.**
 - o rete di raccolta acque meteoriche piazza, strade e aree pedonali con i relativi allacciamenti;
 - o impianto di irrigazione;
 - o impianto di adduzione acqua sanitaria con predisposizione delle reti necessarie per l'allacciamento degli impianti eventualmente realizzati dagli enti erogatori il servizio;
 - o impianto di spegnimento incendi, completo di idranti sottosuolo e/o soprasuolo e attacchi per autopompa Vigili del Fuoco.
 - o La natura e il dimensionamento degli interventi si desumono dalle tavole allegate e dalle descrizioni a seguito riportate.

3. RESPONSABILITÀ DELLA DITTA ASSUNTRICE

L'Impresa Appaltatrice dovrà fornire la più ampia garanzia per l'esecuzione ed il funzionamento corretto degli impianti.

Resta stabilito che né la fornitura dei progetti da parte della Stazione Appaltante, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

Si intendono pertanto comprese nell'appalto tutte le opere e le prestazioni necessarie e anche solo opportune per consegnare gli impianti commissionati ultimati nell'insieme e in ogni loro parte e funzionanti a regola d'arte.

L'Impresa Appaltatrice riconosce che il progetto e la descrizione delle opere, riportati nel presente capitolato, contengono tutti quanti gli elementi necessari e sufficienti, per identificare esattamente le modalità di esecuzione e l'entità dei lavori da eseguire.

Pertanto l'Impresa Appaltatrice si dichiara in condizione di formulare un'offerta completa ed esaustiva.

La Ditta Installatrice non potrà effettuare di propria iniziativa variazioni di alcun genere al progetto: queste dovranno sempre essere concordate, caso per caso, con la Direzione Lavori.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno essere riconosciuti da parte della D.L. della migliore qualità e rispondere in ogni loro caratteristica ai requisiti richiesti e alle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione Lavori i campioni dei materiali da impiegare nella costruzione, che potranno essere posti in opera solo dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori.

In particolare, per i materiali ed i manufatti dei quali siano richieste le caratteristiche REI dovranno essere prodotte le prescritte certificazioni ed omologazioni ministeriali, nonché la certificazione di corretta posa redatta sui modelli ministeriali a firma di Tecnico abilitato.

Nessun materiale, fornitura e manufatto, potrà essere posto in opera senza l'approvazione del campione relativo.

Materiali, forniture e manufatti posti senza la predetta approvazione dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Appaltatore, qualora la D.L. li ritenga, a suo insindacabile giudizio, non adeguati.

Valgono inoltre le norme fissate nel seguito ed, in mancanza di norme specifiche, la buona regola d'arte.

La Direzione dei Lavori si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere integrazioni e varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, e incorporare lavori e forniture od ordinare, in alternativa, lavorazioni e/o forniture di natura consimile, senza che l'appaltatore possa trarne motivi per avanzare compensi od indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

La Ditta Appaltatrice assume la responsabilità tecnica dell'esecuzione delle opere e degli impianti, dell'efficienza degli apparecchi e delle installazioni, della loro rispondenza a tutte le norme e prescrizioni dal punto di vista della sicurezza, del conseguimento delle condizioni oggetto di garanzia, e più in generale della esecuzione di ogni singola parte secondo le buone regole dell'arte.

La Ditta dà atto di aver compiutamente ed attentamente esaminato gli atti di progetto e le prescrizioni tecniche contenute o richiamate in questo capitolato; dichiara di essere edotta di tutte le condizioni ambientali e locali che possono avere influenza sull'esecuzione dei lavori.

4. PRESCRIZIONI GENERALI

Quanto specificato nei paragrafi seguenti si riferisce agli impianti meccanici oggetto del Capitolato Particolare d'Appalto.

In nessun caso devono essere posate parti di impianto, senza aver ricevuto preventivo consenso sulla campionatura dei materiali e sul sistema di posa in opera.

Gli impianti devono essere eseguiti nel rispetto scrupoloso della normativa tecnica vigente, delle leggi, decreti, circolari inerenti la sicurezza, l'igiene e la prevenzione degli infortuni nei luoghi di lavoro nonché nel rispetto delle disposizioni e raccomandazioni impartite da Enti con particolari competenze quali: A.S.L., I.S.P.E.S.L., V.V.F., ecc.

5. TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO

I disegni a seguito elencati sono validi solo ed esclusivamente per quanto in essi riportato relativo i soli impianti meccanici in argomento.

Eventuali discordanze tra le basi architettoniche presenti nei disegni elencati e gli elaborati architettonici della parte edile sono irrilevanti al fine della definizione del progetto.

Elaborati grafici				
Im_01	Planimetria allacciamenti sottoservizi (gas, acqua, fognature)	-	Rev. 0	Giugno 2011
Im_02	Schema centrale termica e frigorigena	-	Rev. 0	Giugno 2011
Im_03	Locali tecnici - Planimetria centrale termica, locale gruppi di pompaggio, piano tecnico in copertura, particolari cunicolo tecnico	-	Rev. 0	Giugno 2011
Im_04	Impianto a pannelli radianti - Schema verticale, particolari e distribuzione piano terreno	-	Rev. 0	Giugno 2011
Im_05	Impianto a ventilconvettori e radiatori - Schema verticale, distribuzione piano ammezzato e terreno	1:100	Rev. 0	Giugno 2011
Im_06	Impianto idrico sanitario - Impianto estrazione aria - Impianto ad idranti- Schema verticale, particolari e distribuzione piano terreno e primo	1:100	Rev. 0	Giugno 2011
Im_07	Spazio pubblico - Rete di scarico acque meteoriche e reflue	1:100	Rev. 0	Giugno 2011
Im_08	Spazio pubblico - Impianto di irrigazione aree verdi - Rete adduzione acqua e adduzione antincendio	1:100	Rev. 0	Giugno 2011
Im_09	Impianto scarico acque reflue e meteoriche - Planimetria aree esterne	1:100	Rev. 0	Giugno 2011
Prevenzione incendi - Richiesta parere di conformità				
Vvf_02	Prevenzione incendi - Richiesta parere conformità - Planimetria generale e sezioni	1/200-1/500	Rev. 0	Giugno 2011

6. OSSERVANZA DI LEGGI NORME E REGOLAMENTI

6.1 NOTE GENERALI

La Ditta dovrà osservare le vigenti leggi per la prevenzione degli infortuni ed assicurare i propri operai in tutte le forme prescritte da leggi e regolamenti in vigore o che saranno emanati nel corso dei lavori, declinando al Committente ogni responsabilità al riguardo.

La Ditta dovrà svolgere o integrare le pratiche per ottenere le eventuali necessarie autorizzazioni municipali e governative, permessi e quant'altro occorrente (I.S.P.E.S.L., VV.F., A.S.L., ecc.), perché sia concesso il libero esercizio degli impianti da essa installati, con l'onere delle relative tasse, bolli e spese varie, nonché quello di eventuali multe per omissioni o ritardi.

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

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi regolamenti di esecuzione ed aggiornamenti anche se non specificati.

6.2 LEGGI E DECRETI

- Decreto Legislativo 9 Giugno 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 101 del 30 Giugno 2008 - Supplemento Ordinario n. 108
- Legge 13 luglio 1966 n° 615 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione";
- Legge 1 marzo 1968 n° 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinati, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- D.M. 1 dicembre 1975: "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti";
- D.M.I.C.A. 24 maggio 2001: "Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici";
- D.P.G.R. Piemonte 18 marzo 1987 n° 2651: "Rideterminazione delle zone climatiche di appartenenza e del coefficiente volumico di dispersione termica, definito dal D.M. 10/3/1977, massimo ammissibile per ciascun Comune della Regione";
- Leggi 9 gennaio 1991 n° 9 e n° 10: "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale e successivi regolamenti di esecuzione";

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- DPCM 1/3/1991 (GU n. 57 dell'8/3/91) - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge 26/10/1995, n. 447 (GU n. 254 del 30/10/95) - "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DM Ambiente 11/12/96 (GU n. 52 del 4/3/97) - "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
- DPCM 14/11/97 (GU n. 280 dell'1/12/97) - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 5/12/97 (GU n. 297 del 19/12/97) - "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- DM Ambiente 16/3/98 (GU n. 76 dell'1/4/98) - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Legge 09/12/98 n. 426 (GU n. 291 del 14/12/98) - "Nuovi interventi in campo ambientale"
- Legge 31/7/02, n. 179 (GU n. 189 del 13/8/02) - "Disposizioni in materia ambientale" (l'art. 7 apporta una modifica alla legge n. 447/1995)
- Circolare Ministro dell'Ambiente 6/9/2004 (GU n. 217 del 15/9/2004) - "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali"
- D.Lgs. 19/8/2005, n. 194 (G.U. n. 222 del 23/9/2005) - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- D.Lgs. 19/8/2005, n. 194 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) - Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", corredato delle relative note.
- D.G.R. 7 Giugno 2010, n. 7-13771 (BURP n. 16 del 22/04/2010) - Legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447 sull'inquinamento acustico. Nuove modalità di presentazione e di valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale di cui alla DGR n. 81-6591 del 4.3.96.
- L.R. 20/10/2000, n. 52 (BURP n. 43 del 25/10/2000) - Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico
- D.G.R. 2/2/2004, n. 9-11616 (BURP n. 5 del 5/2/2004, SO n. 2)-L.R. n. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera c). Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico.
- D.G.R. 14/2/2005, n. 46-14762 (BURP n. 8 del 24/2/2005) - L. R. n. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera d). Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico.
- D.G.R. 11/7/2006, n. 30-3354 (BURP n. 29 del 20/7/2006, SO n. 2) - Rettifica delle linee guida regionali per la classificazione acustica del territorio di cui all'art. 3, comma 3, lettera a), della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- D.P.R. 26 agosto 1993 n° 412: “Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici e successivi regolamenti di esecuzione”;
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 551: “Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici”;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n° 192: “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n° 311: “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005 n° 192, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia” e s.m.i.;
- D.P.R. 2 Giugno 2009 n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia. (G.U. n. 132 del 10 giugno 2009)
- D.M. 26 giugno 2009 Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici. (G.U. n. 158 del 10 luglio 2009)
- Legge Regionale del Piemonte 28 maggio 2007 n° 13: “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia”;
- Allegato Energetico Ambientale al Regolamento Edilizio della Città di Torino
- Decreto Legislativo 14 agosto 1996 n° 493 “Attuazione della direttiva 92/58 della Segnaletica di Sicurezza”;
- Norma UNI 10339 2007 e norme correlate;
- Norma UNI EN 12056-1-2-3-4-5 2001 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici”;
- Legge 6 dicembre 1971 n° 1083: “Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile” (Norme UNI-CIG 7129-01 e relativi aggiornamenti);
- D.M. 1 dicembre 1975: “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti”;
- D. P. R. 06 giugno 2001 n° 380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia” (Suppl. ordinario G.U. 20/10/2001 n. 245)
- D. M. 22 gennaio 2008, n. 37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”. (Gazzetta Ufficiale N. 61 del 12 Marzo 2008);
- D. M. 9 marzo 2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”. (GU n. 74 del 29-3-2007- Suppl. Ordinario n. 87);
- D. M. 16 febbraio 2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”. (GU n. 74 del 29-3-2007- Suppl. Ordinario n. 87)

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- Raccolta R - Edizione 2009 - Dipartimento Certificazione e Conformità dei Prodotti Impianti Ex ISPESL - Circolare n. 1 IN/2010 INAIL del 14 dicembre 2010
- Circolari applicative ISPESL.
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".
- Regolamento comunale per la tutela dell'inquinamento acustico (L. 447/1995 – L.R. 52/2000)
- Normativa e legislazione antincendio e regolamenti specifici del comando locale dei VV.F.

6.3 ALTRE NORMATIVE

- Norme UNI , UNI EN ISO, UNI CIG, UNI TR, UNI CTI, CEI ecc..
- Concordato Italiano Incendi

La responsabilità della rispondenza degli impianti termici alle suddette leggi e norme, spetta alla Ditta appaltatrice, che a questo scopo, dovrà provvedere, ove occorra, anche ad integrare le quantità e variare il tipo dei materiali richiesti in capitolato, previa approvazione della Direzione Lavori.

La funzione di controllo della Direzione Lavori non libera la Ditta dalla responsabilità succitata.

7. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Sono a carico dell'Appaltatore le verifiche di tutti i dimensionamenti di dettaglio degli impianti descritti nel presente Capitolato e nelle tavole grafiche allegate.

Tutti i dimensionamenti dovranno essere eseguiti sulla scorta dei dati riportati nelle specifiche tecniche degli impianti meccanici, della legislazione e della normativa in vigore.

In particolare, i dimensionamenti andranno eseguiti secondo i metodi appresso indicati.

7.1 CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO

I calcoli dei carichi termici estivi ed invernali dovranno essere effettuati secondo la Legislazione e le Norme UNI vigenti

Alla presentazione dei progetti di sviluppo dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori i calcoli termici dei singoli locali nonché i calcoli dell'impianto e le condizioni determinanti la scelta delle apparecchiature.

Le variazioni sulle analisi di calcolo rispetto al progetto allegato al presente capitolato dovranno essere giustificate sia in funzione dei materiali scelti per la costruzione che in funzione dei carichi risultanti dalle apparecchiature scelte per la fornitura.

7.2 MODALITÀ DI APPROVAZIONE DEI CALCOLI

Tutti i calcoli del progetto esecutivo, a carico dell'Appaltatore, dovranno essere presentati alla D.L. per approvazione, in duplice copia.

Nulla potrà essere costruito in cantiere senza la preventiva approvazione della D.L. in merito ai relativi calcoli.

La D.L. verificherà la rispondenza dei calcoli effettuati dall'Appaltatore ai metodi richiesti e ai dati contenuti nelle specifiche tecniche riportate nel presente Capitolato.

La D.L. restituirà in ogni caso all'Appaltatore una copia della documentazione tecnica esaminata (con o senza approvazione), allegando opportune note di commento.

In caso di mancanza di approvazione, l'Appaltatore dovrà ripresentare la documentazione tecnica alla D.L. dopo averla corretta in base alle richieste riportate nelle note di commento.

In caso di "approvazione con note", l'Appaltatore non dovrà ripresentare la documentazione relativa, ma dovrà comunque tener conto delle indicazioni della D.L. per l'installazione.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

7.3 MODALITÀ DI APPROVAZIONE DEI DISEGNI ESECUTIVI E DI COSTRUZIONE

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. una copia di disegni di costruzione e di officina, realizzati in scala opportuna, sulla base dei materiali effettivamente scelti ed approvati per realizzare le opere.

Tali disegni dovranno contenere tutte le informazioni di dettaglio connesse con la scelta dei materiali, oltre alle relazioni di calcolo necessarie per determinare tutte le caratteristiche tecniche dei materiali stessi.

Per essere approvati, i disegni dovranno quindi contenere tutti i dati effettivi degli impianti da costruire, quali ad esempio taglie dei macchinari, esatte dimensioni di ingombro in scala, pesi, potenze elettriche, rumorosità, etc.

L'Appaltatore è tenuto a coordinare tutti i dati tecnici delle parti di impianto che sono tra loro correlate in qualsiasi modo (ad esempio, portate e perdite di carico dei circuiti con caratteristiche delle pompe e dei ventilatori). In caso di documenti incompleti a tale riguardo, sarà rifiutata l'approvazione.

Le variazioni dei risultati delle analisi di calcolo rispetto al presente Capitolato dovranno essere giustificate in funzione delle apparecchiature scelte per la fornitura.

Resta inteso che l'Appaltatore non è autorizzato ad acquistare materiali o realizzare opere che non abbiano ricevuto l'approvazione da parte della D.L.

7.4 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature dovranno essere dimensionate sulla base delle portate calcolate secondo i criteri precedentemente indicati.

Le apparecchiature (pompe volumetriche, ventilatori, etc.) dovranno essere dimensionate considerando il reale percorso delle tubazioni e canali al fine della verifica delle prevalenze.

Le apparecchiature dovranno essere dimensionate considerando un coefficiente maggiorativo delle potenze rese non inferiore al 10%; le batterie sui condizionatori e sui termoventilatori saranno sovradimensionate almeno del 20%.

8. LIMITI DELLE FORNITURE

I limiti delle forniture sono tutti quelli che risultano dal presente Capitolato e dalle tavole grafiche allegate.

L'Assuntore dovrà provvedere a tutti gli oneri necessari per gli allacciamenti agli impianti delle Società erogatrici, S.M.A.T., A.E.S. ecc., e delle energie provenienti dall'esterno, producendo la documentazione tecnica necessaria richiesta dagli enti eroganti.

Resta inteso che tutte le forniture oggetto del presente Appalto dovranno essere complete e funzionanti in tutte le loro parti, compresi gli allacciamenti di cui sopra.

9. ONERI GENERALI E PARTICOLARI

9.1 ONERI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE

Saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi elencati nel seguito.

- Scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in lato ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti.
- Apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato.
- Fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- Formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura con l'interposizione di strato isolante ed antivibranti, ancoraggi di fondazione e nicchie.
- I materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra.
- L'allontanamento dei rifiuti, sfridi, rottami, ecc. dal cantiere e il loro deposito alla pubblica discarica.
- Scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate.
- Ponteggi di servizio interni ed esterni.
- La messa a punto degli impianti e l'assistenza durante le fasi di avviamento compresi corsi specifici, al personale incaricato dall'Amministrazione, per l'utilizzo del software per la conduzione degli impianti e la contabilizzazione dei consumi.
- La verifica del dimensionamento delle tubazioni, dei condotti e dei componenti dell'impianto.
- La redazione dei progetti meccanici completi del sistema di staffaggio e di compensazione delle dilatazioni dei tubi.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- La costruzione e posa in opera di mensole, staffe, incastellature, supporti, collari, anche per tubazioni ed apparecchi che dovranno essere posati in opera.
- Le attrezzature antinfortunistiche.
- L'assistenza ai collaudi da parte degli Enti preposti (I.S.P.E.S.L., A.S.L.) e la preparazione delle prove e delle ispezioni.
- La Denunci e successiva richiesta di omologazione dell'impianto all'ex I.S.P.E.S.L., compreso ogni onere.
- Ogni manovalanza in aiuto ai montatori.
- La tempestiva consegna di tutta la documentazione relativa ad apparecchiature e materiali forniti e installati.

Sono inoltre a carico della Ditta installatrice la demolizione ed il rifacimento di quelle opere che non risultino a perfetta regola d'arte e non conformi al Capitolato.

La Ditta installatrice dovrà verificare l'esatta ubicazione dei punti di allacciamento delle utenze con la fognatura esistente, con la rete idrica, del gas e di tutte le energie provenienti dall'esterno.

La Ditta Installatrice dovrà fornire installati e funzionanti i quadri a bordo delle macchine presenti e i quadri delle centrali sia di potenza che di regolazione previa approvazione da parte della Direzione Lavori dei progetti costruttivi.

La Ditta Installatrice dovrà inoltre verificare la corrispondenza tra i progetti elettrici e meccanici, verificando la compatibilità delle apparecchiature installate, le tensioni di alimentazione e le potenze necessarie a servizio dei componenti meccanici, il tipo di motori e di alimentazioni necessarie e tutto quanto concerne il buon funzionamento di tutte le apparecchiature da installare.

Dovrà inoltre verificare tutti i collegamenti elettrici, e installare tutte le apparecchiature necessarie e indispensabili a consentire il corretto funzionamento degli impianti, nonché il rispetto della normativa vigente in materia.

Dovranno essere alimentate e collegate tutte le apparecchiature per la regolazione e per il sistema di supervisione e contabilizzazione centralizzato.

9.2 RICHIESTA DI DOCUMENTAZIONE TECNICA

Prima o durante lo svolgimento dei lavori, la D.L. potrà richiedere, da parte della Ditta esecutrice la consegna di documentazione tecnica specifica quale: schemi elettrici, schemi funzionali di regolazione, specifiche tecniche delle apparecchiature, certificati comprovanti la resa termica delle apparecchiature stesse, ecc.

La Ditta dovrà consegnare tempestivamente la documentazione richiesta e attendere, prima di procedere all'installazione del materiale in oggetto, la formale approvazione da parte della D.L.; ogni apparecchiatura posta in opera prima dell'ottenimento di tali conferme dovrà,

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

qualora venisse giudicata non idonea, essere immediatamente rimossa e sostituita senza che la Ditta abbia per questo diritto ad alcun compenso.

9.3 ONERI PARTICOLARI

Il fabbricato deve essere ristrutturato in osservanza alle prescrizioni di Legge e alla normativa vigente relative alle caratteristiche degli impianti.

La Ditta esecutrice degli impianti dovrà verificare che le soluzioni effettive corrispondano nell'esecuzione a quanto previsto in progetto, segnalando tempestivamente alla Direzione Lavori le eventuali discordanze.

9.4 PRESCRIZIONI I.S.P.E.S.L.

La Ditta appaltatrice dovrà presentare tempestivamente al competente Ufficio del Dipartimento Certificazione e Conformità dei Prodotti ex I.S.P.E.S.L. la pratica di autorizzazione della centrale termica e relativi collegamenti, Denuncia Impianto, ai sensi della Legge 01 dicembre 1975 e la successiva richiesta di omologazione secondo la nuova Raccolta R - Edizione 2009 - Dipartimento Certificazione e Conformità dei Prodotti Impianti Ex ISPESL - Circolare n. 1 IN/2010 INAIL del 14 dicembre 2010

9.5 PRESCRIZIONI PREVENZIONE INCENDI

La Ditta appaltatrice delle opere dovrà redigere tutti gli elaborati grafici, relazioni tecniche, dichiarazioni e certificazioni su appositi modelli ministeriali, necessari per l'ottenimento del Certificato Prevenzione Incendi rilasciato dal Comando Provinciale Vigili del Fuoco relativo alle attività soggette presenti nel fabbricato.

9.6 LIBRETTI DI CENTRALE

La Ditta installatrice dovrà eseguire le prove di combustione sui generatori di calore da essa installati, rilasciando i prescritti "Libretti di Centrale" compilati in ogni sua parte.

9.7 AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI

La Ditta esecutrice dovrà curare l'avviamento e la messa in servizio parziale per le singole sezioni e totale per l'intero edificio degli impianti oggetto dell'appalto, mettendo a disposizione il personale e la strumentazione necessaria.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

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

Dovrà inoltre verificare che le portate dei fluidi nei vari punti dell'impianto di distribuzione corrispondano a quanto richiesto. In caso di discordanze, la Ditta installatrice eseguirà a propria cura e spese i necessari interventi di taratura ed equilibramento per ottenere i risultati richiesti.

La Ditta dovrà redigere i Verbali relativi a tutte le prove e collaudi, da consegnarsi in duplice copia alla Direzione Lavori.

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

Sarà altresì compito dell'Impresa concordare con la D.L. le eventuali varianti al progetto, se ritenute migliorative al fine del buon funzionamento dell'impianto.

La realizzazione dell'impianto dovrà tener conto delle effettive condizioni dell'edificio e comunque dei progetti esecutivi degli altri impianti tecnologici.

Sarà compito ed onere dell'Impresa appaltatrice, prima dell'esecuzione dei lavori relativi, prendere contatti con la Società erogatrice del gas per accertare quali siano le condizioni di fornitura (punto di consegna, sezione delle tubazioni richieste, posizione e dimensione di eventuali pozzetti) onde eseguire tutte le opere necessarie per tali collegamenti, concordandole prima con la Direzione Lavori.

Durante il corso dei lavori la D.L. si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Particolare d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti e nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, sistemi di posa, ecc.).

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari anche parziali di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

10. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali costituenti l'impianto saranno della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti all'uso cui sono destinati.

La Ditta Assuntrice dei lavori ha l'onere di provvedere a sue spese alla sostituzione di materiali, anche se già posti in opera, qualora la Direzione Lavori con giudizio motivato reputi tali materiali di qualità, lavorazione o funzionamento inadatti per un perfetto funzionamento dell'impianto.

Tutti i materiali che saranno impiegati nella realizzazione delle opere, di cui al presente Capitolato, debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti al servizio a cui sono destinati.

Le quantità indicate nel presente Capitolato e le dimensioni di tutte le apparecchiature risultanti nei disegni di progetto rappresentano un minimo, per cui la Ditta dovrà verificare il suddetto progetto con le caratteristiche dei materiali che intende fornire e fare eventuali proposte migliorative.

11. OPERE, PROVVISTE E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA

Il presente capitolato comprende tutte le opere e spese previste ed imprevedute necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti di cui al presente capitolato, che dovranno essere consegnati completi di ogni parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento, che viene garantito, e collaudabili.

Certificazioni ai sensi del Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 degli impianti installati.

12. GARANZIA SUI LAVORI ESEGUITI

S'intende per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti. Durante il periodo di garanzia saranno riparati, sostituiti a totale carico dell'appaltatore i materiali, le apparecchiature e le parti di impianto che presentino difetti di costruzione, montaggio, di funzionamento, di rendimento o rotture, senza diritto ad alcun compenso, sia per quanto riguarda i materiali, sia per quanto riguarda la mano d'opera necessaria.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

I termini per la garanzia sono definiti nel Capitolato delle opere edili.

Qualsiasi intervento o sostituzione dovesse essere effettuato nel periodo di garanzia, esso verrà svolto senza onere alcuno dall'Appaltatore nel minor tempo possibile dalla chiamata. Per le manchevolezze riscontrate circa il materiale, l'esecuzione ed il funzionamento, l'Appaltatore, su richiesta esplicita, dovrà rispondere senza esigere alcun compenso.

Le garanzie si intendono estese alle apparecchiature di sub fornitura.

Inoltre gli apparecchi e le altre parti dell'impianto sono da proteggere con cura dopo la loro posa. L'Appaltatore resta garante intero ed esclusivo per tutti gli eventuali difetti o danni agli apparecchi e altre parti dell'impianto.

Qualora per un impianto si svolgano collaudi successivi riferiti a parti separate, la garanzia partirà dalle date dei singoli collaudi.

13. MANUTENZIONE DELLE OPERE

Sino a che sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere e la consegna degli impianti, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e spese dell'Impresa.

L'Impresa è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, delle sostituzioni e dei ripristini che si rendessero necessari. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta, alle riparazioni resesi necessarie senza che occorrono particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori. Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la stessa andrà a debito dell'Impresa stessa. Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte.

14. DOCUMENTAZIONE AS BUILT

Prima dell'ultimazione lavori, la Ditta dovrà fornire una copia su CD, e tre copie su carta di tutta la documentazione tecnica, relazioni, manuali di uso e manutenzione, elaborati grafici definitivi ed aggiornati di tutti gli impianti con i componenti installati.

I manuali di gestione e manutenzione relativi agli impianti meccanici dovranno essere realizzati in modo da rispettare le indicazioni a seguito riportate.

Tutta la documentazione dovrà essere preceduta da una pagina in cui dovranno essere riportati i dati relativi a: Committente, Responsabile della realizzazione, Impresa esecutrice dei lavori.

Il manuale di uso e manutenzione dovrà riportare una descrizione dettagliata degli impianti realizzati nonché l'esatta ubicazione delle apparecchiature.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Di seguito dovranno essere inseriti, per tutte le macchine e per tutti i componenti delle stesse, i seguenti documenti:

- Scheda identificativa indicante il tipo di macchina (frigo, caldaia, unità di trattamento aria, ventilconvettore, ecc), marca e modello della macchina, ubicazione;
- Documentazione dalla quale si evincano tutte le caratteristiche tecniche delle macchine;
- Riferimento agli elaborati grafici (sigle con le quali le macchine sono identificate sui disegni);
- Omologazioni (ad es. Certificato Sistema Qualità, Certificato EUROVENT, Certificato di fabbricazione, documenti attestanti il rispetto delle norme UNI e ISO, ecc.);
- Certificati di collaudo I.S.P.E.S.L.;
- Manuali di conduzione e manutenzione;
- Garanzie e collaudi.
- Documentazione fotografica

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

15.1.5 LIVELLI DI RUMOROSITÀ

NEGLI AMBIENTI ABITATI

Con tutti gli impianti funzionanti la rumorosità non dovrà essere superiore di 3 dB(A) rispetto al rumore di fondo, con valore minimo di quest'ultimo considerato pari a 40 dB(A).

VERSO L'ESTERNO

Il funzionamento di tutte le apparecchiature dovrà essere tale da garantire il rispetto dei dettati del D.P.C.M. 01/03/91, nonché del Piano di Zonizzazione Acustica della Città.

15.2 IMPIANTI IDROSANITARI

Le portate di acqua che devono essere garantite ai singoli apparecchi sanitari sono le seguenti:

cassetta di lavaggio vaso	0,10	l/s
lavabo (calda o fredda)	0,10	l/s
idrantino di lavaggio	0.40	l/s

Velocità dell'acqua

La velocità dell'acqua dovrà essere compresa tra 0,5 e 1,5 m/sec con valore massimo di 1,1 per diametro di ½' per le tubazioni installate all'interno dei locali. Potrà raggiungere i 2 m/sec nelle tubazioni di diametro non inferiore a 1' interrate o nei locali lontani da quelli abitativi.

Verifica del livello di rumore

Si fa riferimento alla norma UNI EDL 175 - cap. 226.

Tutti gli apparecchi dell'impianto sanitario sono alimentati dall'acquedotto Comunale e pressurizzati con sistema da autoclave.

15.3 IMPIANTO ANTINCENDIO

15.3.1 IMPIANTO A IDRANTI

L'impianto è dimensionato secondo la Norma UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi. Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio":

- contemporaneità di portata: non meno di 3 idranti UNI 45 e due colonne operanti contemporaneamente con una portata unitaria per idrante di 120 l/min; 2 idranti UNI 70 simultaneamente operativi con una portata unitaria per idrante di 300 l/min non contemporanea agli idranti UNI45.
- pressione da garantire al terminale più sfavorito: 0,2 MPa per gli idranti UNI 45 e 0,4 MPa per gli idranti UNI 70.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

La portata e la pressione di alimentazione agli impianti antincendio sono quelle richieste dalle normative specifiche antincendio e dalle particolari disposizioni del Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Torino.

15.4 IMPIANTO RACCOLTA ACQUE METEORICHE

Per il calcolo della rete di raccolte delle acque meteoriche sono stati considerati i seguenti valori di intensità pluviometrica:

Coperture: $0.055 \text{ litri/sec} \cdot \text{m}^2 \cong 20 \text{ cm/ora} \cdot \text{m}^2$

Piazzali: $0.055 \text{ litri/sec} \cdot \text{m}^2 \cong 20 \text{ cm/ora} \cdot \text{m}^2$

16. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

16.1 DESCRIZIONE GENERALE

Si dovranno effettuare tutti gli interventi necessari per dare completi e perfettamente funzionanti gli impianti meccanici ad uso riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, adduzione gas, idrico-sanitario, antincendio, smaltimento acque reflue e meteoriche.

In generale gli impianti meccanici oggetto dell'intervento riguardano:

- Realizzazione dell'impianto per la produzione di acqua calda costituito da due generatori di calore in acciaio a condensazione con bruciatore modulante di gas metano per l'impianto termico di riscaldamento.
- Realizzazione dell'impianto di produzione di acqua refrigerata per i ventilconvettori e, se ritenuto opportuno dai tecnici dalla conduzione dell'impianto, anche per pannelli a pavimento, con refrigeratori di liquido e torri evaporative.
- Realizzazione di impianti per l'estrazione dell'aria dai servizi igienici e locali privi di ventilazione naturale, con elettroaspiratore, canali in pvc e raccordi flessibili alle bocchette di estrazione per ciascun gruppo di servizi igienici o locale cieco.
- Realizzazione impianto di produzione acqua calda sanitaria a servizio di ciascun gruppo di servizi igienici con piccoli riscaldatori elettrici da circa 10 litri.
- Realizzazione sistema di supervisione centralizzato a controllo digitale diretto per la gestione di tutti i punti del sistema e la relativa contabilizzazione indipendente dei consumi degli impianti termici e idrici presenti nel fabbricato.
- Realizzazione impianto di adduzione gas metano per la centrale termica con tubazione in PEAD per le parti interrate e in acciaio zincato per quelle in vista, dal misuratore gas ai due generatori di calore. Con fornitura e posa di valvola di intercettazione esterna e sistema di rilevazione gas interno in grado di segnalare la presenza di gas metano.
- Realizzazione impianto di evacuazione fumi di combustione con due canne fumarie sfocianti in copertura.
- Realizzazione impianto termico a pannelli radianti a pavimento per i locali culto piano terreno.
- Realizzazione impianto termico indipendente a radiatori per i servizi igienici del piano terreno.
- Predisposizione impianto termico con ventilconvettori a due tubi per il riscaldamento il raffrescamento del piano ammezzato di probabile futura realizzazione.
- Realizzazione impianto termico a radiatori, collegati al circuito delle batterie acqua calda dei ventilconvettori, per i servizi igienici del piano primo.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- Realizzazione impianto termico con ventilconvettori a due batterie , una calda e una fredda, a quattro tubi per gli uffici piano primo.
- Realizzazione impianto idrico sanitario per i servizi igienici.
- Realizzazione impianto antincendio a idranti.
- Realizzazione impianto di raccolta e smaltimento acque meteoriche.
- Realizzazione impianto di raccolta e smaltimento condensa dei ventilconvettori.
- Realizzazione impianto di raccolta acque reflue civili.
- Realizzazione delle reti necessarie per l'allacciamento a tutti i sottoservizi (acquedotto, antincendio e uso sanitario, fognatura bianca e nera, gas metano) dalla consegna degli enti erogatori dei servizi sino ai punti di utilizzo.

Le descrizioni degli impianti riportate nel seguito sono opportunamente integrate da tutte le notizie tecniche di dettaglio indicate nei disegni allegati al presente Capitolato.

16.2 IMPIANTO TERMICO

Nei locali adibiti a culto del piano terreno è prevista l'installazione di un impianto a pannelli radianti a pavimento, per servizi igienici annessi è previsto un circuito indipendente per radiatori.

Per consentire la realizzazione di un piano ammezzato è previsto la posa di un circuito per ventilconvettori a due tubi, funzionanti sia in inverno che in estate, completo di elettropompe a portata variabile, lasciando per ciascun locale culto una predisposizione per l'allaccio futuro a una quota di circa 4,00 o 5,00 m dal piano terreno di calpestio.

Per il piano primo destinato ad uffici sarà realizzato un impianto di riscaldamento e raffrescamento a ventilconvettori a quattro tubi, completo di scarico condensa indipendente degli scarichi dei servizi igienici, la distribuzione dei fluidi vettori, acqua calda e acqua refrigerata, sarà del tipo a collettore complanare con valvola di zona a tre vie.

Tutti i ventilconvettori, sono comandati da sonda di temperatura posta in ambiente o a bordo del mobiletto che agisce sulle due valvole a due vie che regolano le due batterie.

L'impianto termico a pannelli radianti dovrà consentire nella stagione invernale il riscaldamento, con possibilità di raffrescamento nella stagione estiva, con la commutazione estate/inverno in centrale termica, sotto il controllo e vigilanza degli addetti alla conduzione.

Nella stagione invernale la temperatura superficiale del pavimento sarà al massimo di 29 °C con una temperatura massima di mandata di 45 °C.

La temperatura di mandata, sia nella stagione invernale che nella stagione estiva, ove previsto, sarà regolata dal sistema di regolazione secondo una curva di compensazione climatica.

L'impianto di regolazione e supervisione, rilevando il valore di umidità relativa dei locali manterrà la temperatura di mandata estiva ai pannelli radianti superiore a quella di rugiada per evitare fenomeni di condensazione superficiale o interstiziale

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

La potenzialità necessaria per mantenere le condizioni di benessere nei locali del fabbricato e di circa 200 kW in inverno, per entrambi i piani, terreno e primo, e di circa 250 kW in estate, per il piano primo uffici, considerando la possibilità di un futuro ampliamento con la realizzazione di un piano ammezzato e il probabile raffrescamento dei locali culto al piano terreno, sono stati scelti due generatori di calore da 200 kW cadauno e due refrigeratori di acqua, condensati ad acqua con le rispettive torri evaporative di raffreddamento, da 250 kW cadauno.

I due generatori di acqua calda e i due refrigeratori di acqua fredda sono uno di riserva all'altro e/o suppletivi, il sistema di supervisione e regolazione li utilizzerà in cascata ottimizzando il consumo allungandone la vita degli stessi.

16.2.1 CENTRALE TERMICA E FRIGORIFERA

La centrale termica a servizio dell'impianto di riscaldamento e di raffrescamento dei locali del fabbricato, collocata nel locale tecnico al piano interrato, sarà composta da due generatori di calore in acciaio a condensazione con bruciatore modulante, alimentato a gas metano, di potenzialità resa all'acqua di circa 250 kW ciascuno.

I prodotti della combustione saranno evacuati con canna fumaria a norma UNI 7129 - 9615, in acciaio inossidabile dotata di camera d'ispezione, pirometro e quant'altro necessario per rendere a norma il sistema.

Il sistema di evacuazione dei gas combusti dovrà essere calcolato e verificato con le caratteristiche tecniche del generatore di calore che verrà installato.

Lo scarico della condensa dovrà essere convogliato in fognatura attraverso un neutralizzatore di condensa.

In centrale termica saranno posati anche i due refrigeratori condensati ad acqua con smaltimento del calore mediante torri evaporative poste sul tetto del fabbricato di testata nord, ciascun refrigeratore avrà una potenzialità di circa 250 kW.

I Refrigeratori di acqua saranno dotati di compressori Scroll di tipo extrasilenziato.

Le Torri Evaporative saranno installate sulla copertura del fabbricato nord, avranno ventilatori centrifughi con silenziatori sia in ingresso che in uscita dell'aria capaci di smaltire il calore dei refrigeratori con potenzialità resa all'acqua di circa 250 kW.

Un addolcitore fornirà l'acqua per il carico dell'impianto e per l'acqua delle torri evaporative.

Ogni circuito sarà dotato di proprio gruppo di elettropompe di circolazione; sono quindi presenti n. 11 gruppi pompe di circolazione per i circuiti, ogni circuito sarà dotato di due pompe, una di riserva all'altra.

Le elettropompe saranno circolatori singoli ad almeno tre velocità o a inverter per la modulazione della portata, le caratteristiche funzionali saranno selezionate per la media velocità.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Per evitare scompensi di pressione ogni circuito sarà dotato di valvole di bilanciamento e taratura.

Il dimensionamento delle elettropompe, portata e prevalenza, riportato sugli elaborati grafici è puramente indicativo, le caratteristiche dovranno essere valutate e verificate con le reali condizioni degli impianti idraulici.

Dovrà essere realizzato un basamento ripartitore del peso e attenuatore della rumorosità acustica su cui posizionare le Torri Evaporative.

La prevalenza residua dei ventilatori dovrà consentire la realizzazione del sistema di insonorizzazione esterno.

Dalle Torri Evaporative partiranno le tubazioni che raggiungeranno i refrigeratori di acqua posti in Centrale Termica ubicata al piano interrato,

Dai Refrigeratori di acqua partiranno le tubazioni che raggiungeranno il serbatoio inerziale di accumulo della capacità di circa 500 litri comunque in grado di sopperire all'inerzia termica dell'impianto.

Le tubazioni dell'acqua refrigerata saranno in acciaio nero coibentate con guaina tipo Armaflex con spessore minimo 25 mm e finite con lamierino di alluminio all'esterno e nella centrale termica.

Il serbatoio inerziale è collegato al collettore di mandata acqua refrigerata da cui partiranno tre circuiti uno con gruppo di elettropompe, il circuito ventilconvettori degli uffici piano primo, e due per l'eventuale commutazione estate inverno, uno del circuito predisposto per il piano ammezzato, e uno per i pannelli radianti a pavimento dei locali Culto piano terreno.

Le tubazioni dell'acqua calda saranno in acciaio nero coibentate con guaina tipo Armaflex secondo gli spessori di legge e finite con lamierino di alluminio.

Le regolazioni di tutti i circuiti, pannelli radianti piano terreno, ventilconvettori piani ammezzato e primo e radiatori servizi igienici piano terreno, saranno effettuate con centralina climatica, sonda esterna e sonda di mandata gestita dall'impianto di supervisione.

Il consenso dell'accensione degli impianti sarà effettuato tramite orologio dal sistema di supervisione.

La centrale termica e frigorifera, l'impianto idrico-sanitario, i pannelli radianti del piano terreno e ventilconvettori del piano primo saranno controllati dal sistema di supervisione a controllo digitale diretto per il comando e la regolazione di tutte le apparecchiature e la relativa contabilizzazione.

Si farà menzione più dettagliata delle tipologie dei vari circuiti idraulici secondari nelle descrizioni relative agli impianti utilizzatori.

La Ditta Installatrice dovrà fornire installati e funzionanti i quadri a bordo delle macchine e i quadri di potenza e regolazione di tutte le centrali termiche, frigorifere e trattamento aria.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

16.2.2 IMPIANTO TERMICO LOCALI CULTO PIANO TERRENO

In tutti i locali è prevista l'installazione di un impianto a pannelli radianti.

Gli impianti dovranno consentire nella stagione invernale il riscaldamento e, se ritenuto opportuno, con il controllo degli addetti alla conduzione, la commutazione manuale per il raffrescamento nella stagione estiva.

Nella stagione invernale la temperatura superficiale del pavimento sarà al massimo di 29 °C con una temperatura massima di mandata di 45 °C.

La temperatura di mandata, sia nella stagione invernale che nella stagione estiva, sarà regolata dal sistema di supervisione secondo una curva di compensazione climatica, con particolare attenzione in estate per prevenire formazioni di condense superficiali e/o interstiziali.

L'eventuale commutazione tra la stagione invernale e la stagione estiva sarà effettuata tramite valvole a tre vie manuali poste in centrale termica.

Il principio di funzionamento dell'impianto a pannelli radianti si basa sull'attivazione della massa termica del massetto. Tale sistema consente, sfruttando al massimo la massa del pavimento, di riscaldare o raffreddare in modo omogeneo gli ambienti senza creare la stratificazione dell'aria con una notevole uniformità delle temperature.

L'impianto è previsto con tubazioni saldabili per polifusione o con raccordi a pressione o ad espansione per una maggiore garanzia di tenuta dei giunti di costruzione dell'impianto e successiva manutenzione per riparazione di rotture o forature senza dover lasciare ispezioni.

L'impianto sarà appoggiato sopra pannello isolante con barriera al vapore e, per i locali sopra le centrali tecnologiche, feltro fonoassorbente.

La posa sarà realizzata a serpentino o a chiocciola differenziando maggiormente le temperature superficiali del pavimento tra la zona perimetrale e la zona centrale della stanza, al fine di bilanciare le elevate dispersioni causate dalle pareti fredde e dai serramenti.

Al fine di evitare la formazione superficiale e/o interstiziale di condensa sarà controllata attentamente la temperatura di mandata ai pannelli radianti a seconda dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti la temperatura del pavimento.

Il sistema di supervisione dovrà fermare la mandata di acqua refrigerata ai pannelli radianti nel caso in cui la temperatura del pannello sia vicina al punto di rugiada

La temperatura di mandata dell'acqua dovrà variare in funzione della temperatura interna richiesta e soprattutto in funzione del valore di umidità relativa misurata.

I servizi igienici di pertinenza dei locali culto saranno riscaldati con radiatori ad elementi componibili collegati ad un circuito indipendente con regolazione climatica.

La regolazione per zone, o per singoli ambienti, sarà realizzata tramite termostati o sonde di temperatura con funzione estate/inverno.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Il sistema di supervisione e regolazione centralizzata a controllo digitale diretto provvederà alla gestione di tali impianti consentendo di rilevare e contabilizzare i consumi dei singoli impianti.

Dovranno essere riportati tutti i segnali al computer centrale per la gestione e il controllo.

Dovrà essere presente la segnalazione di tutte le anomalie delle apparecchiature componenti l'impianto.

16.2.3 IMPIANTO TERMICO UFFICI PIANO PRIMO

Negli uffici e nei locali comuni annessi è prevista l'installazione di ventilconvettori a due batterie e a quattro tubi con scarico condensa, per effettuare il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo.

Tutti i ventilconvettori dovranno garantire le rese richieste alla velocità media.

Ciascuna delle due batterie sarà dotata di valvole e detentori di intercettazione e regolazione della portata, valvole a due vie on-off comandate dal sistema di supervisione con sonde di temperatura per ciascun ventilconvettore che può fermare anche il ventilatore.

I ventilconvettori saranno collegati ai rispettivi collettori complanari posati sotto il pavimento di tipo galleggiante.

Le tubazioni saranno in acciaio nero in centrale e da questa fino ai collettori, tali tubazioni saranno coibentate con guaina elastomerica a celle chiuse, finita con lamierino di alluminio in centrale e con laminato plastico nel resto della distribuzione.

Le tubazioni di collegamento dai collettori ai ventilconvettori saranno in rame o multistrato con rivestimento coibente antistillicidio.

Tutti i ventilconvettori saranno collegati alla rete scarico della condensa in PEAD DN 32, ogni ventilconvettore avrà lo scarico condensa sifonato.

L'impresa dovrà verificare il reale spazio disponibile per l'alloggiamento dei ventilconvettori e dovrà eventualmente adeguarne le dimensioni, mantenendo inalterate le potenze prescritte per ognuno.

I servizi igienici saranno riscaldati nella stagione invernale con un impianto a radiatori a piastra in alluminio o ghisa ad elementi componibili e impianto a collettori complanari, collegati al circuito batterie calde dei ventilconvettori.

16.2.4 IMPIANTO ADDUZIONE GAS

In conformità alla legislazione vigente gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI-CIG sono considerate norme di buona tecnica.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Tale impianto dovrà essere realizzato in conformità alla legislazione antincendio, D. M. 12 Giugno 1996 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.” ed alla legislazione di sicurezza (legge n. 1083 del 6 dicembre 1971, D. M. 22 gennaio 2008, n. 37).

La componentistica approvvigionata in cantiere dovrà rispondere alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083.

Dimensionamento

Il dimensionamento della rete sarà tale da consentire che il gas arrivi in quantità sufficiente a tutti gli apparecchi in modo che questi possano funzionare simultaneamente al loro regime massimo.

L'alimentazione degli impianti interni avverrà sempre in bassa pressione.

I diametri delle tubazioni degli impianti interni dovranno essere adeguati alle erogazioni previste.

È previsto un solo gruppo di misura di gas metano al servizio della Centrale Termica per il riscaldamento del fabbricato;

Dal misuratore partirà la tubazione a servizio dei generatori di calore.

L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori per l'approvazione tutti gli elaborati grafici e le relazioni di calcolo e verifica del progetto costruttivo cantierabile con l'effettiva geometria dei suddetti impianti e le potenzialità al focolare delle apparecchiature proposte alla Direzione Lavori e scelte dalla stessa.

Dovrà inoltre fornire in duplice copia e compilati in ogni loro parte gli allegati tecnici obbligatori relativi all'impianto di adduzione del gas come richiesti nella Delibera AEEG 40/04 per la fornitura di gas metano.

Le tubazioni saranno in PEAD controtubate in PVC per le parti interrate e di acciaio zincato per quelle in vista.

L'impianto di adduzione gas metano sarà dotato di elettrovalvola di intercettazione, comandata da rilevatore fughe gas il cui sensore di rilevamento sarà opportunamente posto in prossimità degli apparecchi da cui potrebbe verificarsi l'eventuale fuga di gas, e di valvola a sfera di intercettazione entrambe poste all'esterno dei locali interessati in luogo aperto.

La centralina di rilevazione fughe gas metano sarà dotata di sistema di allarme acustico e visivo tacitabile incorporato alla centralina stessa, riportando lo stesso segnale di allarme anche sul sistema di supervisione.

In prossimità dell'accesso della centrale termica sarà posta, sulla linea di adduzione gas, una valvola di intercettazione esterna.

16.2.5 IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA

L'estrazione dell'aria dei servizi igienici e dei locali privi di aerazione naturale sarà garantita da elettroaspiratori di tipo elicoidale a bassa rumorosità, con apertura automatica della griglia e spia di funzionamento, da parete canalizzabili, uno per ogni gruppo servizi igienici, comandati da singoli interruttori elettrici indipendenti, ad esclusivo uso dell'elettroaspiratore temporizzato; l'aria sarà convogliata oltre il tetto da tubazioni indipendenti, una per ogni estrattore, in polietilene o PVC e sfocianti oltre la copertura.

16.3 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Saranno realizzate le reti di adduzione acqua sanitaria e scarico acque reflue installando le apparecchiature indicate sulle tavole del progetto architettonico. Dovranno essere realizzati tutti gli allacciamenti con il collettore di fognatura della città.

I servizi per disabili saranno dotati di tutti gli accessori necessari all'utilizzo da parte di portatori di handicap.

Ove richiesto nei servizi igienici saranno presenti delle pilette a pavimento e lance per le operazioni di riempimento dei secchi per la pulizia.

Si dovrà poter contabilizzare i consumi di acqua sanitaria delle singole utenze.

16.3.1 IMPIANTO DI ADDUZIONE

Gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

L'efficienza di tali impianti sarà assicurata da un sistema idraulico di sollevamento ad autoclave con due elettropompe e un serbatoio di accumulo collocato nella centrale termica.

Tutti i servizi igienici saranno dotati di acqua potabile e di sistemi di scarico delle acque reflue.

L'impianto dell'acqua calda per le utenze verrà prodotta da 12 piccoli accumulatori elettrici da 10 litri.

L'impianto dovrà essere costituito da linee in tubo Mannesman zincato con giunzioni filettate, o con tubo multistrato, coibentate e posate sottotraccia all'interno dell'edificio.

Le colonne di adduzione dovranno essere sezionabili dal resto dell'impianto con valvole a sfera e rubinetto di scarico.

Sulla sommità di ciascuna colonna sarà installato un dispositivo anticolpo d'ariete.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

L'approvvigionamento idrico avverrà mediante due prese dalla rete pubblica, di cui una per l'impianto antincendio e una sotto contatore, per uso sanitario e dovrà essere realizzato un pozzetto ubicato in posizione adeguata per tali allacciamenti.

Il contatore volumetrico dell'Ente erogatore del servizio di acqua potabile sarà collocato in centrale termica ubicata al piano interrato.

Le tubazioni che alimenteranno i singoli servizi saranno sezionabili con rubinetti di intercettazione a sfera, dai quali deriverà la rete di alimentazione agli apparecchi sanitari ed alle varie utenze.

Si dovrà contabilizzare il consumo di acqua sanitaria dei servizi igienici di ciascuna zona.

Sulla tubazione di arrivo dalla rete dell'Acquedotto Municipale sarà previsto un riduttore di pressione e un disconnettore.

Le tubazioni delle distribuzioni principali saranno realizzate in acciaio zincato senza saldatura con giunzioni del tipo a vite e manicotto. Esse saranno sostenute, ove necessario, per mezzo di staffaggi metallici, mentre gli allacciamenti dei singoli apparecchi saranno di tipo multistrato in polietilene reticolato, protetto con tubo di alluminio esterno e rivestito da polietilene reticolato coestruso.

Le tubazioni dell'acqua fredda dovranno essere opportunamente isolate per evitare il pericolo della condensazione superficiale, quelle dell'acqua calda saranno coibentate secondo le indicazioni della legge 10/91 e successivi decreti applicativi; le modalità di esecuzione delle coibentazioni sono indicate successivamente.

Tutti gli apparecchi saranno posizionati come indicato nei disegni di progetto e saranno completi di tutti gli accessori.

Le reti di distribuzione dell'acqua dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- la conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, nonché all'interno di locali dove sono presenti sostanze inquinanti;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di circa un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di essere percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc.,

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario; quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (Legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e DM n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Dovranno essere realizzati tutti i collegamenti equipotenziali necessari.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo.

L'impianto di adduzione dell'acqua fredda partirà dalla Centrale Termica al piano interrato, ove si trova l'autoclave, con colonne di risalita sezionate alla base con valvole di intercettazione e di scarico poste nei pozzetti d'ispezione collocati sulla piazza coperta.

16.3.2 AMMORTIZZATORE DEL COLPO D'ARIETE

Su ogni colonna di adduzione acqua, e comunque ove ritenuto necessario, sarà installato un dispositivo ammortizzatore del colpo d'ariete

Ammortizzatore del colpo d'ariete con attacchi filettati con tenute PTFE sulla filettatura. Corpo in ottone cromato, smorzatore in polimero ad alta resistenza, molla in acciaio inox, tenute in EPDM. Fluido d'impiego acqua. Pressione massima del colpo d'ariete 50 bar. Inizio intervento attivo 3 bar. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Temperatura massima del fluido 90°C.

16.3.3 COLLETTORE MODULARE PER IMPIANTI TERMICI E SANITARI

Collettore semplice o complanare per la distribuzione di acqua calda in impianti a due tubi.

Costruzione modulare in ottone cromato o nichelato o in rame, con tee di derivazione saldobrasati e raccordi di testa per il collegamento alle alimentazioni, alle valvole automatiche di sfogo aria e allo scarico.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Raccordi idonei al collegamento di tubi di ferro, rame o polietilene. T max 100°C, pressione massima di esercizio 10 bar.

Completo di ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

16.3.4 CASSETTA DI ISPEZIONE PER COLLETTORI MODULARI.

Cassetta di ispezione per collettori modulari realizzata in lamiera di acciaio zincata o verniciata a fuoco con portello di ispezione con serratura apribile con cerniera.

Esecuzione a incasso con profondità variabile.

Completa di tutti i dispositivi di fissaggio e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

16.3.5 AUTOCLAVE

A valle della presa idrica stradale di proprietà della Società distributrice dell'acqua, sarà installato un sistema ad autoclave per sollevamento liquidi munito di bypass, costituito da serbatoio verticale o orizzontale in acciaio zincato, soggetto a collaudo I.S.P.E.S.L. completo di valvola di sicurezza, manometro, indicatore di livello e libretto matricolare I.S.P.E.S.L.,

L'autoclave sarà composta da due elettropompe a velocità variabile con motore trifase alimentate da convertitori di frequenza monofase integrati nel motore, due trasmettitori di pressione collegati sul collettore di mandata; la base di supporto delle elettropompe sarà in lamiera piegata completa di tasselli antivibranti, collettore di aspirazione, collettore di mandata, vasi a membrana da 24 litri 8 bar e manometro. Valvola d'intercettazione in aspirazione e una in mandata e valvola di non ritorno per ciascuna elettropompa.

L'autoclave sarà controllata e gestita dall'impianti di supervisione

Quadro elettrico di alimentazione monofase IP55 con cassa in materiale termoplastico con porta trasparente, dotato di un interruttore magnetotermico di protezione per ciascun convertitore. Con protezione contro la mancanza d'acqua mediante pressostato di minima pressione, contatto esterno, sonde ad elettrodi con regolazione della sensibilità.

Convertitore di frequenza integrato nel motore di ciascuna elettropompa, che controlla i giri per mantenere la pressione costante, completo di segnalazioni luminose di presenza tensione, pompa in marcia ed anomalia, rilancio remoto per l'allarme di sovraccarico, mancanza acqua e temperatura elevata.

Una linea seriale per la trasmissione d'informazioni tra le due unità in modo da garantire lo scambio ciclico, il funzionamento simultaneo in caso di massima richiesta e la continuità del servizio in caso d'esclusione di un'elettropompa.

Il gruppo di pressione dovrà essere composto da elettropompe, collettori, tappi, calotte, flange e valvole in acciaio inossidabile AISI316, corredato di schema dei collegamenti elettrici e manuale d'uso e manutenzione.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Dati tecnici indicativi:

Numero di pompe: 2

Portata: massima fino a 6 m³/h

Prevalenza: fino a 30 m

Tensione di alimentazione del quadro: 1 x 230 V 50/60 Hz (monofase)

Gamma di potenza: 2 x 1,10 kW

Avviamento motore: Mediante azionamento a frequenza variabile

Temperatura massima del liquido pompato: da 0°C a +40°C

Tipo di pompe: orizzontale o verticale

16.3.6 RETI DI SCARICO E VENTILAZIONE

Il sistema di scarico acque reflue sarà indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria.

Le reti di scarico dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- evacuare rapidamente e completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materie od incrostazioni lungo il percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture o deformazioni tali da provocare perdite;
- dovranno sempre avere la stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza.

Il cambiamento di direzione di una condotta di scarico o il piede di una colonna è da eseguirsi con due curve a 45° ed eventualmente con interposto un tronchetto di tubo di circa 25 cm. Dove non fosse possibile evitare uno spostamento dall'asse di caduta delle colonne, questo deve essere eseguito con un'angolazione dai 30 ai 45°, con lo spostamento massimo di 1 m.

Le colonne di scarico dovranno essere munite di tappi d'ispezione, che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.

Le tubazioni per la ventilazione dovranno essere in polietilene con caratteristiche uguali a quelle delle colonne di scarico. Le diramazioni di ventilazione dovranno essere disposte in modo che le acque di scarico non possano risalire. la disposizione dovrà inoltre essere tale da

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

agevolare il più possibile l'afflusso ed il deflusso dell'aria. Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di sifoni lungo il percorso. Il sistema di ventilazione sarà del tipo a ventilazione primaria con la colonna di scarico che continua fuori tetto.

I collettori orizzontali liberi o interrati saranno posati con una pendenza compresa tra 1% e 4%, in modo da assicurare un autopulizia della condotta. Gli allacciamenti al collettore saranno eseguiti con un angolazione di 45° e realizzati nella sua parte superiore; non sono ammessi allacciamenti con doppia diramazione. Cambiamenti di direzione di un collettore sono da eseguirsi con curve a 45°. Lungo il percorso dei collettori liberi si dovranno prevedere dei tappi d'ispezione ad una distanza di circa 15 m uno dall'altro.

Il fissaggio della tubazione alla struttura avverrà con collari scorrevoli posti ad una distanza di circa 10 volte il diametro del tubo. Nel montaggio senza i manicotti di dilatazione si dovranno prevedere collari per punti fissi.

Le reti di scarico degli apparecchi sanitari, le colonne verticali, i collettori orizzontali e le colonne di ventilazione saranno realizzate in tubo di polietilene duro.

Le reti di scarico interrate saranno realizzate in tubi in PVC rigido per fognature conformi alle norme UNI 7447/85.

I collettori orizzontali saranno convogliati alla rete esterna ed avranno una pendenza non inferiore all'1%, 3% nel tratto terminale.

Le colonne verticali di ventilazione dovranno essere proseguite oltre il piano di copertura per la formazione della rete di esalazione principale.

Ogni colonna sarà corredata sulla sommità di gruppo di esalazione.

Alla base di ogni colonna sarà sistemato un sifone in modo da rendere ispezionabile la colonna stessa e creare una chiusura idraulica contro i cattivi odori.

L'innesto della colonna al collettore di scarico avverrà tramite bocca ispezionabile.

Bocche di ispezione chiuse con tappo dovranno essere previste sui collettori orizzontali in corrispondenza dei cambiamenti di direzione e degli innesti.

Le reti orizzontali dovranno essere complete di tutti i pezzi speciali occorrenti, impiegando solo innesti a 45° con eventuali curve di raccordo.

Dovranno essere previsti dei punti di ispezione per consentire gli interventi di spurgo in caso di intasamento.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice verificare il punto esatto di collegamento con la fognatura esistente.

16.4 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque reflue.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

La verifica e il dimensionamento dei collettori di scarico delle acque piovane dovrà effettuarsi in relazione alla massima superficie di raccolta ed alle pendenze costruttive in rapporto al materiale impiegato ed al locale regime pluviometrico.

Le reti di scarico interrate saranno realizzate in tubi in PVC rigido per fognature conformi alle norme UNI 7447/85 ed avranno una pendenza dell'1% circa.

Alla base di ogni colonna dei pluviali sarà installato un pozzetto di ispezione sifonato o, nel caso di transito in un locale o un'intercapedine, sarà installata un'ispezione a tappo per consentire la pulizia in caso di intasamento.

La rete di smaltimento dell'acqua delle coperture raccolta attraverso i pluviali dovrà essere separata il più possibile dalla rete di smaltimento dell'acqua delle pavimentazioni all'aperto raccolta con caditoie o canalette.

16.5 IMPIANTI DI SPEGNIMENTO INCENDI

16.5.1 RETE IDRANTI

L'impianto sarà costituito da una rete di tubazioni in acciaio zincato.

All'esterno dell'edificio nel rispetto delle distanze indicate dalle norme sarà posizionato l'idrante UNI 70 provvisto di attacco per motopompa VV.F. del tipo a colonna o sottosuolo in pozzetto dedicato.

Tale attacco dovrà essere:

- accessibile alle autopompe, in modo agevole e sicuro, in ogni tempo anche durante l'incendio; adeguatamente protetto da urti, o altri danni meccanici e dal gelo;
- opportunamente ancorato;
- dotato di tappo di protezione a chiusura rapida con catenelle di ancoraggio;
- cartello segnaletico di identificazione.

All'interno dell'edificio a protezione dei locali è prevista una rete di idranti a muro UNI 45 dotati di cassetta metallica, lancia con valvola di parzializzazione e manichetta da 25 m, e ogni accessorio occorrente.

Le prese idranti saranno previste ad ogni piano del fabbricato in numero sufficiente e secondo una dislocazione che assicuri il ricoprimento dei settori di influenza.

16.5.2 ESTINTORI

A corredo degli impianti antincendio precedentemente descritti ed in ottemperanza a quanto

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

richiesto dalla legislazione vigente è prevista l'installazione, nelle collocazioni indicate sulle tavole grafiche, di estintori portatili a polvere con capacità estinguente non inferiore a 34A 89B C (Norma EN 3/7: 2004) in ragione di almeno 1 ogni 200 m².

Ulteriori estintori dovranno essere installati in tutti i locali tecnici e, ove siano presenti apparecchiature elettriche, l'estintore sarà di tipo ad anidride carbonica.

Ogni estintore, per essere chiaramente visibile, sarà dotato di apposito cartello di segnalazione.

16.6 IMPIANTO ELETTRICO NELLE CENTRALI

L'impresa dovrà realizzare gli impianti elettrici relativi alla centrale termica con l'alimentazione di elettropompe, gruppo refrigerante, torri evaporative, autoclave ecc.

L'Impresa dovrà installare un quadro elettrico di centrale, dal quale derivare tutte le alimentazioni elettriche.

Inoltre, all'interno dei quadri, dovranno essere alloggiate, oltre ai dispositivi di protezione delle linee in uscita, le apparecchiature di rilevamento e controllo previste dalla logica di regolazione degli impianti meccanici (centraline di regolazione) e la centralina di rivelazione fughe gas.

Ciascuna partenza motore dovrà essere fornita di minimo due spie luminose o led (la prima bianca per indicare lo stato di marcia, la seconda rossa per indicare l'avvenuto intervento delle protezioni), si dovrà realizzare un sistema a pulsante per la prova dell'efficienza delle lampade spia.

Al termine dei lavori dovrà essere accompagnato dal certificato di collaudo in conformità alla normativa vigente, contenente i risultati delle prove individuali di accettazione e da documentazioni di superamento di prove tecniche. Sarà preferenziale l'utilizzo di carpenterie appartenenti allo stesso costruttore delle apparecchiature montate all'interno.

Dal quadro elettrico collocato nella centrale termica si diparte un sistema di canaline in lamiera di acciaio zincato dalle quali verranno derivate tutte le alimentazioni alle utenze di forza motrice.

Sarà onere dell'Appaltatore eseguire il collegamento elettrico di tutte le apparecchiature presenti e, in particolare, le principali sono:

- i gruppi refrigeranti;
- le torri evaporative;
- le elettropompe;
- i generatori di calore;
- l'addolcitore d'acqua;
- l'autoclave;
- i quadretti metallici con prese di servizio CEE interbloccate e provviste di fusibili;

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- le centraline di regolazione;
- la centralina di rivelazione gas;
- l'impianto di supervisione;
- il controllo e la regolazione di tutti i ventilconvettori e dei collettori complanari.
- La predisposizione dei collegamenti elettrici e di regolazione degli impianti termici dei piani ammezzati di futura realizzazione.

All'interno dei quadri elettrici dovranno essere installate le apparecchiature necessarie per il sistema di supervisione delle utenze tecnologiche.

Le linee dorsali sono contenute all'interno delle canalizzazioni già previste per l'alimentazione della FM.

Per maggiori dettagli sull'impianto di illuminazione e di emergenza della Centrale Termica fare riferimento al Capitolato Particolare Impianti Elettrici.

Dovrà essere realizzato un impianto di sgancio di emergenza che permetta di togliere l'alimentazione dei quadri (vedasi il progetto impianti elettrici).

Sarà pertanto installato un pulsante per lo sgancio di emergenza in scatola isolante stagna e con vetro frangibile, a lancio di corrente, con led di segnalazione dell'integrità del circuito, idoneo a sganciare gli interruttori a protezione delle linee in ingresso alle centrali.

Tutte le masse metalliche presenti nell'impianto dovranno essere opportunamente collegate al conduttore di protezione e tramite esso alla piastra equipotenziale.

Nelle zone in cui i cavi attraversano pareti o solette che presentano compartimentazioni ai fini della prevenzione incendi dovranno essere realizzate protezioni atte a ripristinare il grado di protezione della barriera preesistente mediante sacchetti tagliafuoco, barriere prefabbricate o materiale intumescente certificate da enti preposti.

17. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

17.1.1 GRUPPO TERMICO A SERVIZIO DELLA CENTRALE TERMICA

Caldaia a gas a condensazione secondo norme DIN 4702, dotata di marchio CE e omologata, per impianti di riscaldamento a circuito chiuso con temperature max. di mandata pari a 90°C secondo norme DIN 4751. Per il funzionamento con temperatura acqua di caldaia proporzionale ridotta con sfruttamento della tecnica della condensazione.

Caldaia compatta con camera di combustione in acciaio inossidabile come camera di passaggio e basso carico termico in camera di combustione, combustione con ridotte emissioni inquinanti a bassa emissione di ossidi di azoto.

Con superfici di scambio termico in acciaio inossidabile, parti a contatto con gas combusto e gas di scarico in acciaio inossidabile.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Corpo caldaia isolato termicamente lungo tutti i lati con isolamento termico di spessore pari a 100 mm.

Potenzialità utile con 80/60 °C: 250 kW

Potenzialità utile con 40/30 °C: 230 kW

Pressione max d'esercizio: 4 bar

Rendimento stagionale fino a 109 %

Bruciatore atmosferico o modulante pressurizzato.

Raccordo camino 180 mm

Tubo da 180 mm in acciaio inossidabile

Curva 87° 150 mm

Raccordo ispezione 180 mm in acciaio inossidabile

17.1.2 REFRIGERATORI D'ACQUA CONDENSATI AD ACQUA

I gruppi frigoriferi dovranno essere forniti preassemblati e completi di tutti i dispositivi di regolazione e sicurezza occorrenti a garantire il corretto funzionamento.

L'assuntore dei lavori dovrà prevedere, se occorrente, l'assemblaggio in sito e provvedere ad ottenere certificazione di corretta esecuzione e validazione della garanzia da parte della Casa Costruttrice.

Ove previsto, i dispositivi di regolazione e sicurezza ed i contenitori di fluidi ad elevata pressione dovranno essere di tipo omologato; i gruppi dovranno essere dotati di targhette metalliche comprovanti l'esito positivo dei collaudi e delle verifiche previste dalla vigente normativa.

Dovranno essere inoltre chiaramente indicati i seguenti dati:

- marca e modello;
- resa frigorifera nelle condizioni nominali di esercizio;
- fluido frigorifero impiegato;
- valori esterni delle pressioni dei fluidi percorrenti il circuito;
- caratteristiche di alimentazione ed assorbimento elettrico;
- massima perdita di carico annessa nell'evaporatore e limiti di portata dell'acqua refrigerata;
- caratteristiche di alimentazione dell'acqua di asportazione calore al condensatore e generatore.

I gruppi frigoriferi dovranno essere posati su idonei basamenti di ripartizione del carico, fonoassorbenti e antivibranti appositamente calcolati e progettati.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Dovranno essere coibentate tutte le parti della macchina non coibentate in stabilimento dalla casa costruttrice.

L'installatore dovrà prevedere alla fornitura e all'installazione di due refrigeratori di liquido dotati di compressori scroll, funzionanti con refrigerante HFC con evaporatore a piastre brasate, con controllo dotato di microprocessore, conforme ai requisiti delle direttive CE per i macchinari e le attrezzature elettromagnetiche e a pressione (direttiva 98/37/CE) e successive modifiche, nonché alla normativa vigente. Progettato e prodotto secondo il sistema di controllo della qualità ISO 9001/BS EN ISO9001 e del sistema di gestione ambientale ISO 14001 Classificato e certificato in conformità alle norme Eurovent per applicazioni esterne o interne e verniciato.

Compressori scroll ermetici:

- Azionamento diretto 2900 rpm
- Motore ermetico raffreddato con gas di aspirazione
- Sistema lubrificante centrifugo dell'olio incorporato.

Evaporatore

Scambiatore in acciaio inossidabile ASI316 del tipo saldo-brasato. Protetto con sistema di isolamento in vinile a cellule chiuse. Connessione per l'acqua in entrata e per l'acqua in uscita.

Condensatore

Scambiatore in acciaio inossidabile ASI316 del tipo saldo-brasato.

Struttura dell'unità in profilato d'acciaio da 2,5 mm, involucro di supporto e pannelli elettrici in acciaio galvanizzato dello spessore di 1 mm completamente verniciato, con integrati punti di sollevamento accessibili e idonei, per una movimentazione facile e sicura sul luogo di lavoro. La verniciatura a polvere applicata sulle lamiere metalliche dell'involucro dovrà essere testata almeno 650 ore con prova a spruzzo di soluzione salina nebulizzata. Pannelli elettrici montati e collegati in fabbrica, dotati di sportelli che consentano il totale facile accesso muniti di un sezionatore generale bloccoporta, che riporti chiaramente, in maniera visibile verso l'esterno, se l'unità risulta essere o meno sotto tensione

Circuito di refrigerazione composto da due circuiti di refrigerazione con due compressori collegati tramite più tubi su ogni circuito

Per ogni circuito frigorifero dovranno essere previsti:

- Trasduttori di pressione per alta e bassa pressione
- Filtro disidratatore sostituibile sulla linea del liquido
- Vetro spia per il livello dell'olio e valvola di carico olio
- Una valvola di espansione termostatica per ogni circuito frigorifero
- Presa di pressione su ogni linea del refrigerante
- Doppio pressostato per lato alta pressione
- Carica operativa completa di R410 o similare, e olio.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Tubature impianto idraulico

- Connessioni alle tubazioni esterne all'involucro dell'unità
- Flussostato acqua refrigerata elettronico, installato in fabbrica.

Lato evaporatore

Pompa doppia installata in fabbrica dotata di valvole di controllo sullo scarico, con carter in ghisa e girante del tipo chiuso, dinamicamente bilanciata, tarata per una pressione nominale di 1,0 MPa

- Vaso di espansione pre-caricato
- Filtro acqua per proteggere l'unità dalle particelle con diametro superiore a 1,6 mm, a "T", lavabile aprendo soltanto una connessione Victaulic
- Rubinetti sui manometri per consentire di misurare la perdita di carico dell'evaporatore e la perdita di carico disponibile
- Valvola di sfiato 400 kPa.

Lato condensatore

Due pompe singole centrifughe installate in fabbrica, con funzionamento "a cascata" per ottimizzare il consumo energetico dotate di valvole di controllo sullo scarico, tarate per una pressione nominale di 0,64 MPa/1MPa

Filtro acqua per proteggere l'unità dalle particelle con diametro superiore a 1,6mm, a "T", lavabile aprendo soltanto una connessione Victaulic.

Quadro elettrico

Quadro elettrico di potenza e controllo costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, eseguito in lamiera di acciaio verniciata con smalto resistente al calore, avente grado di protezione minimo IP 44, resistente agli agenti atmosferici, contenente gli avviatori, i collegamenti elettrici di controllo e di potenza. Montato sul refrigeratore, comprende un trasformatore di alimentazione con fusibile sul primario e secondario e due circuiti di controllo secondari:

- Alimentazione monofase a 230 volt per i riscaldatori di protezione antigelo dell'evaporatore e circuito di controllo
- Collegamento monofase a 24 volt per la parte elettronica del circuito di controllo
- Portello del quadro di alimentazione bloccato dal sezionatore generale.

Comandi unità

Il pannello di controllo con microprocessore sarà montato e testato in fabbrica. Il sistema di ritardatura della temperatura dell'acqua di mandata in base alla temperatura dell'acqua di ritorno. Il dispositivo di controllo dell'unità agirà automaticamente per evitare che l'unità si arresti a causa di anomalie di funzionamento associate a una bassa temperatura del refrigerante dell'evaporatore, a un'alta temperatura di condensazione e/o al sovraccarico del motore in un dato momento. Se persistono condizioni di funzionamento anomale e si raggiunge la soglia di protezione, la macchina dovrà essere arrestata. Il pannello prevede l'arresto protettivo dell'unità con ripristino manuale per le seguenti condizioni:

- bassa temperatura e pressione del refrigerante dell'evaporatore
- alta pressione del refrigerante del condensatore

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- guasti del sensore o rilevamento di un guasto nel circuito
- sovraccarico di corrente del motore
- alta temperatura di scarico del compressore
- perdita di comunicazione tra il processore principale e i dispositivi di sicurezza
- arresto di emergenza locale ed esterno.

Il pannello provvederà inoltre all'arresto protettivo dell'unità con ripristino automatico in caso di perdita di alimentazione elettrica e perdita di portata d'acqua del condensatore o dell'evaporatore

Quando viene rilevato un guasto, il controllo visualizzerà i controlli diagnostici e i risultati. Il display identificherà il guasto, indicherà data, orario e modalità di funzionamento nel momento in cui esso si è verificato. Verrà segnalato il tipo di ripristino necessario e sarà generata una richiesta di assistenza. La cronologia diagnostica mostrerà almeno gli ultimi dieci messaggi di diagnostica corredati di ora e data di generazione.

L'interfaccia operatore, posta sullo sportello del pannello di controllo, sarà dotata di uno schermo a sfioramento a cristalli liquidi per l'inserimento di dati da parte dell'operatore e il rilascio di informazioni, fornirà l'accesso alle seguenti informazioni specifiche del funzionamento dell'evaporatore, del condensatore e del compressore.

Le informazioni contenute nei rapporti disponibili comprenderanno:

- pressione e temperatura refrigerante
- stato del flussostato
- tempi di avviamento e funzionamento del compressore

Tutte le impostazioni e i setpoint necessari saranno programmati in un dispositivo di controllo con microprocessore tramite l'interfaccia operatore. Il dispositivo di controllo sarà in grado di ricevere segnali da molteplici fonti di controllo simultaneamente, e sarà possibile programmare l'ordine delle fonti di controllo. La fonte di controllo che ha la priorità determinerà i setpoint attivi attraverso il segnale inviato al pannello di controllo.

Le fonti di controllo saranno:

- l'interfaccia operatore locale
- un segnale da 4-20 mA o 2-10 Vc.c. proveniente da una fonte esterna
- Temperature acqua Ingresso, Uscita e aria ambiente zona esterna
- Guasti alla distribuzione elettrica, dispersione di corrente o inversione di fase.

Il refrigeratore raffreddato ad acqua dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Capacità di raffreddamento circa	250	kW
ESEER a condizioni EUROVENT minimo	6.35	
Livello potenza sonora non superiore a	80.0	dB (A)
Numero di compressori	4	
Numero di gradini di capacità	4	
Numero di circuiti frigoriferi	2	

Evaporatore

Temperatura acqua in entrata	12.0	°C
Temperatura acqua in uscita	7.0	°C
Tasso di portata acqua	12.67	l/s

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Perdita di carico acqua	37.4	kPa
Temperatura delta acqua	5.0	°C
Fattore di sporcamento	0.0440	m ² *K/kW

Condensatore

Temperatura acqua in entrata	29.0	°C
Temperatura acqua in uscita	34.0	°C
Temperatura delta acqua	5.00	°C
Tasso di portata acqua	15.29	l/s
Perdita di carico acqua	41.5	kPa
Fattore di sporcamento	0.0440	m ² .K/kW

Dati elettrici

Corrente nominale	187.0	A
Corrente di avviamento	291.0	A
Potenza assorbita	54.9	kW

Dati fisici

Lunghezza circa	2500	mm
Larghezza circa	880	mm
Altezza circa	1850	mm
Peso circa	1500	kg
Carica refrigerante R410 o similare	34	kg
Carica olio	13.4	litri

L'unità dovrà essere installata secondo le istruzioni del produttore, Si dovranno posare i gruppi refrigeratori su un basamenti fonoassorbenti e antivibranti. **Le unità saranno montate su supporti a molla appositamente calcolate e verificate anche dal fornitore.**

Si dovrà prevedere la presenza in loco di un funzionario della casa produttrice competente per il periodo necessario per effettuare il collaudo, la supervisione dei test e dell'avviamento, e per impartire le istruzioni sul funzionamento e la manutenzione ai tecnici della conduzione. Sarà prevista inoltre la fornitura della carica iniziale di refrigerante e di olio.

Si dovranno realizzare e consegnare i disegni asbuilt indicanti i componenti, il montaggio, le dimensioni, i pesi e i carichi, gli spazi liberi richiesti, il posizionamento e le dimensioni dei collegamenti sul campo. i dati del prodotto indicanti le capacità nominali, i pesi, le apparecchiature speciali e gli accessori, i requisiti elettrici e gli schemi di collegamento. Il manuale di manutenzione e le istruzioni d'installazione del produttore.

Le apparecchiature e gli organi di sicurezza dovranno essere corredati delle certificazioni e le omologazioni occorrenti.

Ogni gruppo dovrà essere dotato delle omologazioni e delle certificazioni previste dalle normative vigenti.

17.1.3 TORRI EVAPORATIVE

Dovranno essere fornite e posate due torri evaporative di raffreddamento per l'acqua dei due gruppi refrigeratori, con tubazione di bypass per lo scambio tra torre e rispettivo refrigeratore in caso di manutenzione straordinaria

Bacino

Il bacino deve essere costruito in acciaio zincato a bagno tipo Z725, per garantire la massima durata. Gli accessori standard del bacino devono includere la portina d'ispezione circolare, l'attacco del troppo pieno, lo scarico, un antivortice, i filtri in AISI 304, la valvola di reintegro in ottone e il galleggiante in plastica. La sezione bacino ventilante deve includere ventilatori, motori e guide, montati ed allineati in fabbrica. Questi componenti devono essere installati all'entrata dell'aria, per garantire la massima durata ed una semplice manutenzione.

Sezione

La pannellatura deve essere sempre costruita in acciaio zincato a bagno tipo Z725, per garantire una lunga durata. La sezione di scambio deve essere asportabile dal bacino, per facilitare le operazioni di sollevamento e manutenzione.

Motori ventilatori

Motori saranno totalmente chiusi, trifase con cuscinetti, adatti per impiego in ambiente esterno, montati su una base regolabile e maggiorati a due velocità

Pacco di scambio

Il pacco di scambio deve essere in PVC (cloruro di polivinile) con disegno a nido d'ape per garantire un ottimo scambio termico e la massima efficienza. Il pacco di scambio deve essere fabbricato, assemblato ed installato dal costruttore della torre. Il pacco di scambio deve essere di tipo autoestinguente per resistere al fuoco con coefficiente di propagazione fiamma 5 come da norma ASTM E84-81a. Deve essere inoltre resistente alla rottura, alla deformazione e agli attacchi biologici. Deve essere in grado di resistere a temperature d'acqua di 55°C.

Sistema Distribuzione Acqua

Il sistema deve prevedere una portata d'acqua non inferiore a 4 l/s per ogni m² di area dell'unità per assicurare una corretta irrorazione del pacco di scambio. La rampa di spruzzamento deve essere costruita in PVC per resistere alla corrosione. Tutti i collettori devono essere rimovibili con chiusura filettata per permetterne la pulizia. L'acqua deve essere distribuita sopra l'intera superficie di scambio attraverso ugelli in ABS (con diametro 25mm x 10mm) progettati per evitare ostruzioni. Gli ugelli devono essere filettati e avvitati alla rampa di spruzzamento per garantirne una facile rimozione durante la manutenzione.

Separatori di gocce

I separatori di gocce devono essere interamente costruiti in PVC, trattati per resistere ai raggi ultravioletti ed assemblati in sezioni facilmente maneggiabili. Le lamelle dei separatori devono essere distanziate di 25 mm e devono avere un profilo a tre pieghe rivolte in direzione dell'aria, per garantire la rimozione delle gocce trattenute dal flusso dell'aria in uscita. Devono

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

avere delle alette per direzionare l'aria lontano dai ventilatori e ridurre al minimo fenomeni di ricircolo. Perdite per trascinamento inferiori allo 0.001% dell'acqua in circolo.

Finitura

Tutti i componenti del bacino, della sezione ventilante e dei pannelli saranno costruiti in lamiera zincata a caldo a bagno Z-725 per garantire la massima protezione contro la corrosione. La sigla Z-725 identifica la quantità di zinco presente sulla superficie dei pannelli al termine del trattamento (725 gr./mq). Durante la lavorazione tutti i bordi dei pannelli verranno ricoperti con un composto protettivo contenente oltre il 95% di zinco puro.

Silenziatore Ingresso e Uscita

Le unità dovranno essere dotate di silenziatori in ingresso ed uscita aria, assemblati in fabbrica, per installazione in cantiere.

Ventole centrifughe e trasmissioni

I ventilatori saranno di tipo centrifugo, a doppia aspirazione, pale avanti, in lamiera zincata a caldo. Le ventole saranno installate in fabbrica all'interno di coclee realizzate in lamiera zincata a bagno poste nella sezione ventilante. Il gruppo ventilante sarà bilanciato dinamicamente e staticamente. Le ventole saranno montate su alberi pieni o cavi con mozzi cuscinetti saldati. Gli alberi, protetti da trattamento anticorrosione, saranno montati su cuscinetti autoallineanti completi di supporto in fusione e attacco per l'ingrassaggio. Nelle unità da 2,4 mt di larghezza con singolo ingresso aria saranno previste linee di ingrassaggio all'esterno per facilitarne la manutenzione.

La trasmissione sarà composta da cinghie tipo V dimensionate per il 150% della potenza nominale del motore installato. La trasmissione verrà assemblata e allineata in fabbrica.

Caratteristiche Tecniche:

• Resa circa	300.00 kW
• Fluido:	Acqua
• Portata	15.31 l/s
• Temperatura Fluido Ingresso	34.00°C
• Temperatura Fluido uscita	29.00 °C
• Bulbo Umido	25.00 °C
• Ventilatori n°	3
• Potenza Motori Ventilatori circa	8,00 kW
• Portata aria	8.3 m3/ora
• Perdita di carico ingresso	7.6 kPa:
• Acqua Evaporata	6.6 l/min
• Lunghezza Complessiva circa	2.800 mm
• Larghezza Complessiva	2.700 mm
• Altezza Complessiva	3.700 mm
• Silenziatore in Uscita	1.900 mm
• Silenziatore Ingresso	2.300 mm
• Peso in Funzionamento	2.500 kg

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

La torre offerta dovrà essere in grado di soddisfare le prestazioni termiche richieste in accordo con le specifiche di test prestazionale, correlata da **un certificato di resa termica** che garantisce in modo inequivocabile la resa termica. Se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, dopo l'installazione, si dovrà effettuare, a spese dell'Impresa appaltatrice, una verifica con i tecnici della ditta fornitrice un test per verificare l'effettiva resa in caso di esito negativo si dovrà sostituire la torre di raffreddamento. Il fornitore della torre evaporativa dovrà essere in possesso della certificazione a garanzia delle rese prestazionali e acustiche e della ISO 9000 direttiva PED 97/23 EC da enti primari dovrà disporre di un proprio centro assistenza diretto con almeno una decennale esperienza comprovata nel trattamento acque.

17.1.4 IMPIANTI DI TRATTAMENTO ACQUA DI TORRE

L'impianto di trattamento dell'acqua di torre sarà composto da:

1. Due spurghi automatici preassemblati su pannello, uno per ciascuna torre.
2. Una stazione di dosaggio automatica volumetrica per prodotto antincrostante da dosarsi sul collettore di reintegro unico per le due torri.
3. Una stazione di dosaggio automatica temporizzata per prodotto biocida da dosarsi direttamente nei due circuiti di raffreddamento.

17.1.4.1.1 IMPIANTO DI SPURGO AUTOMATICO

Sarà realizzato per ciascuna torre un impianto di spurgo automatico per scaricare l'acqua in funzione del valore di conducibilità elettrica misurato e del set-point impostato dall'operatore. In modo da scaricare l'acqua solo quando serve e solo per il tempo necessario, a differenza di una valvola di spurgo manuale.

Tale impianto sarà composto da tutti i componenti necessari quali: valvola di spurgo, sonda di conducibilità, portasonda, conduttivimetro e quadro di alimentazione, installati, cablati e collaudati su un pannello di polipropilene con tettuccio di copertura superiore, completamente protetto dalle intemperie. Saranno collegate ingresso ed uscita della valvola di spurgo, ingresso ed uscita portasonda e l'alimentazione elettrica con spina per esterno fornita ed installata.

Caratteristiche tecniche

Lunghezza Pannello	620 mm
Profondità Pannello	260 mm
Altezza Pannello	620 mm
Attacchi In - Out valvola di spurgo	3/4" filettato femmina
Attacchi In - Out sonda conducibilità	1/2" filettato femmina
Alimentazione	230 V / Monofase / 50 Hz
Cavo di alimentazione	n. 1 da 5 m con spina CEE

Pannello

Sul pannello saranno montate e cablate tutte le apparecchiature. L'installazione in loco sarà limitata agli allacciamenti idraulici di ingresso ed uscita della valvola di spurgo, di ingresso ed uscita del portasonda ed al collegamento della presa CEE, il pannello dovrà essere fornito dopo aver effettuato i test di funzionamento. Il pannello sarà in polipropilene per esterno con staffe di fissaggio, tetto di copertura e cavo di alimentazione con spina CEE.

Sonda di conducibilità

Dovrà essere fornita e posata una sonda conduttiva a quattro elettrodi per una lettura precisa e affidabile, completa di sonda di temperatura per poter compensare il valore di conducibilità. La sonda sarà inserita in un portasonda completo di valvola di intercettazione e regolazione del flusso. Il portasonda opera come supporto e regolarizzatore del flusso assicurando stabilità al valore misurato.

Conduttivimetro

Sarà fornito e posato un conduttivimetro contenuto in cassetta IP55, con display a cristalli liquidi, set-point regolabile e visualizzabile, scala 0-1999 μ S/cm, uscita 4-20mA cc non isolata, regolazione di zero e sensibilità e termocompensazione automatica. Il relè di apertura potrà essere ritardato con un tempo regolabile. Il conduttivimetro e la sonda di conducibilità controllano in continuo la salinità dell'acqua e gestiscono l'apertura e la chiusura della valvola di spurgo.

Valvola di spurgo motorizzata

Sarà fornita e posata una valvola di spurgo a sfera motorizzata con attuatore elettrico per apertura e chiusura, uscita a DCS per controllo del fine corsa in apertura e grado di protezione IP65. La valvola a sfera a passaggio totale dovrà essere in acciaio Aisi 304 con guarnizioni in teflon e o-ring in viton.

Questo tipo di valvola previene il rischio di intasamento con acque torbide o con basse pressioni.

Quadro elettrico

Il quadro elettrico di alimentazione sarà realizzato in materiale plastico IP55 comprensivo di interruttore magnetotermico differenziale e led di fine corsa di apertura della valvola di spurgo.

Inoltre saranno installati:

- Una valvola di intercettazione a monte della valvola di spurgo
- Una valvola di intercettazione ed un rubinetto di campionamento a monte del portasonda.

L'uscita della sonda di conducibilità potrà essere collegata in scarico o nel circuito verificando che la posizione sia comunque a minore pressione.

Il sistema di spurgo sarà installato su pannello in luogo asciutto e riparato e protetto dal gelo.

17.1.4.1.2 STAZIONE DI DOSAGGIO AUTOMATICA PER PRODOTTO ANTINCROSTANTE

La stazione di dosaggio automatica sarà composta da pompa dosatrice installata sopra il serbatoio di stoccaggio con pescante e filtro di fondo, tubo di aspirazione e di sfiato.

Gli iniettori saranno installati in loco sul collettore di dosaggio con i relativi tubi

Caratteristiche tecniche

Lunghezza	500 mm
Profondità	500 mm
Altezza	1000 mm
Pompe dosatrici	n. 1 da 5 litri/h a 7 bar
Serbatoio	n. 1 da 100 litri
Alimentazione	230 V / Monofase / 50 Hz con presa Schuko
Pompa e serbatoio con componenti interne assemblate	n° 1
Tubo per dosaggio in PE semirigido 6x4 mm	n° 1 da 2 m
Iniettore in PP e Viton con attacco filettato maschio 3/8" gas	n° 1

Pompa dosatrice

La Pompa dosatrice elettromagnetica a membrana sarà in materiale plastico IP65, completa di valvola di sfiato manuale per adescamento, pescante e filtro di fondo, iniettore e tubi di collegamento; completa di display, pannello di controllo, regolazione per dosaggio manuale o automatico con ingresso impulsi o mA, predisposizione controllo di livello e di flusso completa di sonda e sensore, uscita relè, buzzer, orologio e timer per dosaggi temporizzati.

Serbatoio di stoccaggio

Il serbatoio di stoccaggio sarà in polietilene alimentare resistente alla maggior parte dei prodotti corrosivi, con scala graduata, tappo di chiusura a vite e basamento di rinforzo per installazione pompa, avrà una capacità di 100 litri,

Staffa

Staffa verticale di appoggio in materiale plastico per il sostegno della pompa dosatrice sul serbatoio di stoccaggio.

Inoltre saranno installati:

- Una valvola di intercettazione tra l'iniettore fornito ed il punto di iniezione lungo il circuito.
- Un collettore di by-pass per il contatore lanciaimpulsi.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Prima del montaggio delle singole parti si dovrà verificare la lunghezza dei tubi di iniezione chemicals e del cavo di alimentazione della pompa e del contatore lanciaimpulsi. Sarà cura dell'installatore collocare il sistema in luogo riparato dal gelo.

Contatore lanciaimpulsi 1"

Dovrà essere fornito e posato un contatore lanciaimpulsi a turbina, per montaggio orizzontale, con cassa e testa in ottone, quadrante bagnato, attacchi maschi filettati, meccanismi e rulli di lettura in materiale plastico anigroscopico, antimagnetico e antincronstante e cavo di connessione.

Impulsi/litro: 1 i/l
Cavo di connessione: 3,5 m
Diametro: 1"
Pressione max: 16 bar
Temperatura max: 30°C

Lancia di aspirazione

Lancia di aspirazione con filtro e sonda a galleggiante (O-ring in EPDM) per il controllo del livello del prodotto nel serbatoio. In caso di mancanza di chemical nel serbatoio la pompa dovrà andare in allarme, bloccare le iniezioni per evitare l'aspirazione di aria nella testata.

17.1.4.1.3 STAZIONE DI DOSAGGIO AUTOMATICA PER PRODOTTO BIOCIDA

Sarà fornita e posata una stazione di dosaggio automatica con pompa dosatrice installata sopra il serbatoio di stoccaggio con pescante e filtro di fondo, tubo di aspirazione e di sfiato, completa di iniettori da installare in loco sul collettore o nel punto di dosaggio con i relativi tubi di dosaggio.

Caratteristiche tecniche

Lunghezza singola unità	500 mm
Profondità singola unità	500 mm
Altezza singola unità	1000 mm
Pompe dosatrici	n° 2 da 5 litri/h a 7 bar
Serbatoio	n° 2 da 100 litri
Alimentazione	230 V / Monofase / 50 Hz con presa Schuko
Pompa e serbatoio con componenti interne assemblate	n° 2

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Tubo per dosaggio in PE semirigido 6x4 mm	n° 2 da 2 m
Iniettore in PP e Viton con attacco filettato maschio 3/8" gas	n.° 2

Pompa dosatrice

Saranno fornite e posate due Pompe dosatrici elettromagnetiche a membrana con cassa in materiale plastico IP65, complete di valvola di sfiato manuale per adescamento, pescante e filtro di fondo, iniettore e tubi di collegamento; con display, pannello di controllo, regolazione per dosaggio manuale o automatico con ingresso impulsi o mA, predisposizione controllo di livello e di flusso completa di sonda e sensore, uscita relè, buzzer, orologio e timer per dosaggi temporizzati.

Serbatoio di stoccaggio

Saranno forniti e posati due serbatoi di stoccaggio in polietilene alimentare resistente alla maggior parte dei prodotti corrosivi, con scala graduata, tappo di chiusura a vite e basamento di rinforzo per installazione pompa, avrà una capacità di 100 litri,

Staffa

Per ciascun serbatoio sarà posata una staffa verticale di appoggio in materiale plastico per il sostegno della pompa dosatrice.

Cavetto di collegamento

Cavetto di collegamento delle due pompe dosatrici con il contatore lanciaimpulsi per funzionamento proporzionale del dosaggio.

Lancia di aspirazione

Saranno posate due lance di aspirazione con filtro e sonda a galleggiante (O-ring in EPDM) per controllo del livello prodotto per serbatoio.

In caso di mancanza di chemical nel serbatoio la pompa va in allarme, blocca le iniezioni per evitare l'aspirazione di aria nella testata.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere, a sue spese, a ripristinare tutti i livelli dei prodotti di consumo dopo aver effettuato l'avviamento con i relativi collaudi, consegnando l'impianto di trattamento di acqua di torre completo e integro in condizione di funzionare perfettamente, inoltre dovrà fornire la quantità di prodotti di consumo necessaria alla prima completa sostituzione.

Inoltre saranno installati:

- Una valvola di intercettazione tra gli iniettori forniti ed i punti di iniezione lungo il circuito.
- Un collettore di by-pass per l'accessorio T(n) contatore lanciaimpulsi.

Dovrà essere installato in luogo riparato dal gelo.

17.1.5 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Tubo in polipropilene, polietilene, multistrato o similare con barriera all'ossigeno, saldabile per polifusione o con giunzioni che consentano di annegare nelle strutture le saldature o le giunzioni;

Componente additivo compatibile con le tubature, per il miglioramento della resistenza a flessione a compressione e della trasmissione del calore in conformità alla normativa vigente;

Barriera al vapore con foglio PE con spessore 0.2 mm;

Feltro fonoassorbente che riduca la trasmissione del rumore e delle vibrazioni a valori inferiori ai limiti previsti dalla legislazione vigente.

Giunto di dilatazione perimetrale dello spessore di 1 cm con barriera al vapore

Collettori modulari con detentore di regolazione micrometrica sul ritorno (o misuratore di portata), gruppi valvole termostattizzabili e muniti di elettroespansori, su circa il 50 % dei circuiti, per il comando a distanza. Completi di rubinetto di carico e scarico, manometri 0-6 bar conforme I.S.P.E.S.L., diam 3/8" sulla mandata e sul ritorno, moduli porta termometro, termometri sulla mandata e sul ritorno, n° 2 valvole sfogo aria, staffe di fissaggio, con un attacco valvolato libero per il collegamento di apparecchiature per effettuare il completo sfogo aria dei circuiti.

Valvole a sfera per collettori, mandata e ritorno, di colore differente.

Testine elettriche per il controllo di circa il 50 % dei circuiti, alimentazione 220V.

Cassetta per collettore

Resa in raffreddamento 30 W/m²

Resa in riscaldamento 100 W/m²

17.1.6 VENTILCONVETTORI

I ventilconvettori da pavimento saranno, per quanto possibile posati, in nicchia sottofinestra per garantire la modularità dell'impianto e dovranno essere predisposti per essere inseriti nelle specifiche cassaforma per incasso a muro costituite da cornici esterne, scatola di incasso, pannelli di chiusura frontale completi di deflettore. La cornice esterna ha la funzione di nascondere eventuali imperfezioni del muro ed è realizzata in lamiera pretrattata con aggrappante per la pittura murale per renderla perfettamente integrata con il locale in cui sarà posata. Il pannello di chiusura, sarà anch'esso realizzato in lamiera pretrattata con aggrappante per la pittura murale, nella parte superiore sarà munito di un deflettore con il quale sarà possibile orientare il flusso d'aria all'interno del locale. La scatola di incasso per l'alloggiamento del ventilconvettore sarà in lamiera zincata.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

I ventilconvettori non posati sottofinestra saranno del tipo da pavimento carenati con bocchetta di mandata aria orientabile, posta nella parte alta dei ventilconvettori realizzata in robusto materiale plastico con alette completamente richiudibili in modo da evitare l'accumulo di polvere durante i periodi di inattività dell'impianto, alla chiusura delle alette, il ventilconvettore si spegne automaticamente, installabili con zoccoli, prevedendo la griglia di ripresa dell'aria a chiusura degli stessi, o con griglia frontale di mandata aria, ove l'altezza a disposizione sia limitata.

Tutti i ventilconvettori avranno una regolazione elettronica della temperatura mediante sonda remota posta in ambiente con interfaccia per l'utente e gestita dal sistema di supervisione, con modulazione di velocità automatica sul ventilatore, cambio di stagione, accensione e spegnimento automatico; per i ventilconvettori dove è previsto il comando di regolazione incorporato nel mobiletto l'accesso al pannello dovrà avvenire tramite lo sportellino a lato della griglia.

Alcuni ventilconvettori, in caso di necessità dovranno poter essere posati orizzontalmente a soffitto, con particolare attenzione per lo scarico della condensa.

Tutti i ventilconvettori dovranno avere un filtro rigenerabile in fibra acrilica protetto da rete metallica elettrosaldata e zincata, facilmente estraibile per le operazioni di pulizia periodica, e un filtro tipo "Plasmacluster" in grado di abbattere gli inquinanti decomponendo le molecole e provocando la scissione delle molecole d'acqua presenti nell'aria in ioni positivi e negativi, neutralizzando le molecole degli inquinanti gassosi e ottenendo prodotti normalmente presenti nell'aria pulita, rendendo così l'aria pulita, ionizzata e priva di cattivi odori.

Tale filtro dovrà essere facilmente estraibile per l'ordinaria manutenzione e pulizia.

Il gruppo motoventilante sarà costituito da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con motore elettrico monofase comandato da inverter ammortizzato con supporti elastici per ridurre al massimo la rumorosità e le vibrazioni.

L'impianto termico dei ventilconvettori sarà con regolazione climatica del tipo a quattro tubi, due batterie una calda e una fredda, con elettrovalvola di intercettazione per ciascuna batteria.

Per la stagione invernale una sonda rileverà che la temperatura di mandata dell'acqua all'impianto sia tale da consentire la ventilazione senza creare disagio agli utenti.

Tutte le batterie di scambio termico saranno realizzate con tubi di rame ed alette in alluminio, a tre o quattro ranghi, con attacchi reversibili complete di valvola d'intercettazione, detentore di regolazione della portata, valvola di sfiato aria e valvola di scarico, dovranno avere una bassa perdita di carico

Le batterie per il riscaldamento saranno dimensionate per basse temperature per ottimizzare il rendimento del generatore di calore a condensazione.

La bacinella di raccolta condensa sarà in materiale plastico, facilmente rimovibile per agevolare la pulizia periodica onde evitare la formazione di batteri, germi e muffe.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

I ventilconvettori dovranno essere selezionati per garantire, oltre alle rese termiche richieste, che il livello di pressione sonora negli ambienti sia conforme alle prescrizioni riportate dalla Normativa vigente, l'interno della coclea del ventilatore dovrà essere accessibile per poter procedere, alla pulizia periodica.

I ventilconvettori dovranno avere certificazione Eurovent e rispondere alle seguenti normative:

- Direttiva macchine 89/392 CEE e modifiche 91/368 CEE, 93/44 CEE e 93/68 CEE
- Direttiva bassa tensione 73/23 CEE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC89/36 CEE

17.1.7 PANNELLO ELETTRONICO, REGOLAZIONE E SONDE PER VENTILCONVETTORI

Tutti i ventilconvettori saranno dotati di pannello comandi per installazione a parete, costituito da termostato elettronico con possibilità di gestione di ventilconvettore in impianto a 2 tubi o in impianto a 4 tubi, con le seguenti funzioni:

- su impianti a 2 tubi cambio di stagione automatico in base alla temperatura dell'acqua rilevata da sonda accessoria posta sul tubo di mandata;
- su impianti a 4 tubi cambio di stagione lato aria in base alla differenza tra temperatura rilevata in ambiente e temperatura impostata;
- controllo di minima temperatura di acqua in riscaldamento;
- termostatazione della velocità di ventilazione scelta;
- possibilità di scelta automatica della velocità di ventilazione in base alla temperatura ambiente ed al set point di temperatura;
- controllo delle valvole ON/OFF poste a monte delle batterie;
- possibilità di comandare tramite l'uscita valvola il funzionamento del dispositivo per il filtro ionizzante tipo "Plasmacluster";
- possibilità di impostare il cambio di stagione automatico lato aria anche in ventilconvettori per impianti a 2 tubi;
- possibilità di impostare la ventilazione continua;
- presenza di un contatto esterno normalmente aperto per consenso alla ventilazione;
- possibilità di collegamento di un microinterruttore di chiusura alette per il consenso alla ventilazione;
- Sonda aria interna al comando.

17.1.8 RADIATORI IN GHISA

I radiatori ad elementi in ghisa, realizzati in fusione, del tipo a piastra ad elementi componibili secondo norme UNI 6514/69, con delta T 50 °C.

Gli elementi dovranno essere forniti con verniciatura di fondo anticorrosione e di supporto per la finitura e colore concordato con la Direzione Lavori.

Ogni radiatore sarà corredato di:

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

valvola termostatica, ove indicato sulle tavole di progetto
detentore
mensole di sostegno
valvola di sfogo aria a volantino

17.1.9 RADIATORI IN ALLUMINIO

I radiatori in alluminio ad elementi componibili secondo norme UNI 6514/69, con delta T 50 °C.

Gli elementi dovranno essere forniti con verniciatura di fondo anticorrosione e di supporto per la finitura e colore concordato con la Direzione Lavori.

Ogni radiatore sarà corredato di:

valvola termostatica, ove indicato sulle tavole di progetto
detentore
mensole di sostegno
valvola di sfogo aria a volantino

17.1.10 VALVOLA TERMOSTATICA PER RADIATORI

Corpo e otturatore in ottone nichelato o cromato. Tenuta a O-ring in gomma sintetica.

Esecuzione con attacchi diretti o a squadra, idonea al collegamento a tubazioni in ferro, rame o polietilene.

Omologazione certificata secondo leggi vigenti.

Ogni valvola dovrà essere disponibile per testa termostatica a regolazione automatica con elemento termostatico incorporato o a distanza intercambiabile.

Elemento termostatico e molle di richiamo in acciaio inox.

Dispositivo di blocco del volantino incorporato.

Campo di regolazione $5 \div 26^{\circ}\text{C}$, bada proporzionale 2°C ; pressione differenziale massima 100 kPa, pressione nominale 10 bar.

Attacchi filettati gas M.

Completa di raccordi e guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Le caratteristiche prestazionali dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

17.1.11 ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE

La circolazione dell'acqua calda e dell'acqua refrigerata a servizio dei vari circuiti sarà garantita da gruppi di due circolatori a tre velocità o a regolazione continua tramite inverter, a seconda della convenienza ai fini del rendimento, per la modulazione della portata, uno di riserva all'altro, di tipo centrifugo e funzionanti alla velocità media.

Le elettropompe di circolazione saranno di tipo in linea in esecuzione singola.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Le elettropompe saranno montate direttamente sulle tubazioni e saranno dotate di corpo in ghisa, con bocche di aspirazione e mandata sullo stesso asse, girante in ghisa, albero in acciaio inossidabile, supporti in grafite speciale o cuscinetti autolubrificanti, guarnizioni in gomma sintetica.

Ciascun gruppo di elettropompe sarà completo di collettori, valvole di intercettazione, filtri, valvole di ritegno sulla mandata, giunti antivibranti, manometri a monte e a valle, e termometri. Le elettropompe a basamento saranno posate su materiale fonoassorbente antivibrante di grande spessore per interrompere la trasmissione del rumore e delle vibrazioni agli elementi strutturali, con calcolo e verifica a carico della Ditta appaltatrice e accettazione da parte della Direzione Lavori della fornitura.

Le prevalenze e le portate di tutte le elettropompe dovranno essere verificate in base alle effettive esigenze e perdite di carico delle apparecchiature ed alla conformazione delle reti idrauliche.

17.1.12 ACQUA DI ALIMENTAZIONE IMPIANTI

Gli impianti di nuova realizzazione dovranno essere alimentati con acqua addolcita ed addizionata di elementi additivi in modo che l'acqua di reintegro ed alimento abbia un contenuto di durezza totale inferiore a 0,5 °F ed un valore di pH compreso tra 7,5 e 9,5.

17.1.13 IMPIANTI DI ADDOLCIMENTO ACQUA

L'impianto di riduzione della durezza dell'acqua di alimento dovrà essere di tipo automatico, a due colonne, completo di dispositivo volumetrico per la commutazione dell'attivazione delle colonne.

Il sistema dovrà essere così costituito:

- n° 2 colonne cilindriche verticali, in materiale anticorrosivo, per il contenimento delle resine;
- n° 2 contenitori per salamoia in polietilene, con sistema di filtraggio;
- carico di resina e scambio termico per le due colonne;
- contatore con testina incorporata emettitrice di impulsi;
- valvole idrauliche, per impostazione cicli di funzionamento;
- quadro di comando idro-elettrico, completo di programmatore ciclo.

Il sistema dovrà essere integrato da un gruppo dosatore di poliammine costituito da:

- gruppo di pompaggio a doppio diaframma, azionato con motore elettrico;
- lancia di iniezione;
- valvola di fondo in materiale antiacido per intercettazione soluzione chimica;
- contenitore;

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- tubazioni di collegamento.

17.1.13.1.1 ADDOLCITORE D'ACQUA A COLONNA

A servizio della centrale per la produzione dell'energia termica per il riscaldamento e il raffrescamento, sarà fornito e posato un addolcitore d'acqua.

L'addolcitore d'acqua sarà a singola colonna a controllo elettronico con funzionamento automatico per l'eliminazione della durezza, del tipo a scambio di base, con rigenerazione volumetrica per il funzionamento continuo senza interruzione nell'erogazione di acqua addolcita, completo di :

- corpo in vetro resina o in altro materiale resistente alla corrosione;
- una colonna completa di gruppo idraulico
- testata automatica elettronica di controllo, completa di batteria tampone per il mantenimento delle memorie in caso di mancanza di energia elettrica;
- contatore di impulsi
- contenitore sale in polietilene rigido
- carico di resina e di sali .

L'apparecchio dovrà permettere la rigenerazione anche su comando manuale.

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere alla fornitura della scorta di riserva dei sali, necessari al funzionamento dell'addolcitore, successiva quella dell'avvio.

17.1.14 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO PRESSURIZZATO

I vasi di espansione saranno in lamiera di acciaio verniciato e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità per la separazione tra liquido e azoto di precarica.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 50 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Pressione di bollo di 6 bar, temperatura massima di esercizio 95° C.

Ogni vaso di espansione sarà completo di punzonatura ISPEL. e costruito a Norme D.M. 1.12.1975.

Verrà installato un vaso di espansione per ogni circuito, in modo di avere sempre la corrispondenza tra i litri del circuito di dell'impianto interessato e il volume del corrispettivo vaso.

Il dimensionamento dei singoli vasi di espansione dovrà essere calcolato dalla Ditta appaltatrice e inserito nella relazione di calcolo e negli elaborati grafici del progetto costruttivo cantierabile da sottoporre alla Direzione Lavori per l'approvazione.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

La ditta dovrà verificare l'effettivo contenuto in litri dell'impianto e apportare le eventuali opportune modifiche al dimensionamento dei vasi di espansione prima della presentazione all'I.S.P.E.S.L. della Denuncia di Impianto a carico della Ditta installatrice.

17.1.15 CANNA FUMARIA IN ACCIAIO INOSSIDABILE A DOPPIA PARETE
PER CALDAIE A CONDENSAZIONE.

Le due canne fumarie saranno in acciaio INOX a doppia parete isolate realizzate con elementi modulari prefabbricati aventi le seguenti caratteristiche :

- parete interna in acciaio INOX AISI 316 L spessore 4/10 di mm, saldata longitudinalmente a microplasma;
- parete esterna in acciaio INOX AISI 304 spessore 4/10 di mm;
- intercapedine tra le due pareti dello spessore di 50 mm, isolata a mezzo di cospesse di lana minerale ad alta densità, con classificazione delle canne fumarie in classe A secondo la normativa UNI 9731;
- innesto degli elementi contigui con sovrapposizione per almeno 100 mm. della parete metallica interna dell'elemento superiore alla parete interna dell'elemento sottostante;
- tenuta ai fumi ed alle condense fra gli elementi, a mezzo di guarnizione in treccia di fibra ceramica fissata sull'estremità inferiore della parete interna di ogni elemento;
- bordature arrotondate di tipo antitaglio;
- bloccaggio degli elementi a mezzo di fascette di serraggio.
- moduli lineari da 1 mt. di lunghezza marchiati dal costruttore con impresso il senso di flusso dei fumi.

Saranno complete di termometro per controllo della temperatura dei fumi e pezzo speciale di ispezione con chiusura a vite conforme alle norme e scarico condensa.

17.1.16 SERBATOIO PER ACQUA REFRIGERATA

Nella centrale termica l'impianto di produzione acqua refrigerata sarà dotato di accumulatore per acqua refrigerata, idoneo a funzionare come volano termico negli impianti di raffreddamento.

Sarà costruito con lamiere in acciaio al carbonio di qualità, protetto dalla corrosione internamente ed esternamente con galvanizzazione per totale immersione in bagno caldo.

Esso sarà corredato di:

Coibentazione in poliuretano rigido di spessore minimo 50 mm, resistenza al fuoco secondo ISO3582.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Rivestimento esterno in lamierino zincato preverniciato, cappelli in ABS e piedini in plastica per evitare i ponti termici.

Idoneo all'installazione esterna.

Caratteristiche tecniche generali:

capacità: 500 litri

pressione di esercizio min.: 600 kPa

17.1.17 IDRANTI UNI 45

Complesso idrante UNI 45 costituito da:

- cassetta da incasso in acciaio al carbonio verniciato in poliestere rosso RAL 3000, dim. mm H 560 x 360 x 150 con telaio in alluminio anodizzato, sportello con lastra safe-crash;
- lastra "FIRE GLASS" dimensione mm 535 x 347
- tubazione flessibile DN 45 a norma EN 14540, lunghezza 25 m, dotata di raccordi UNI 804 realizzati in ottone EN 1982 raccordi a norma UNI 7422
- lancia a effetti multipli in rame con valvola di parzializzazione con manicotto e bocchello in ottone, attacco a manicotto
- rubinetto idrante a 45° DN 45 x 1"1/2 Gas (ISO 7) PN;
- sostegno per tubazione di colore rosso (tipo 2 secondo EN 671-2)

17.1.18 ATTACCO AUTOPOMPA VIGILI DEL FUOCO IDRANTE UNI 70

Gruppo attacco per autopompa di mandata VV.F. a norma UNI 10779 tipo "a secco" completo di:

- Curva in ghisa malleabile con attacco DN 70 girevole in ottone EN 1982, realizzato a norma UNI 808 sui diametri 2", 2"1/2, 3" e 4", oppure collettore in ghisa verniciato rosso RAL 3000 con due attacchi DN 70 dotati di valvola di sezionamento automatico e valvola di sicurezza principale per i diametri 3" e 4".
- tappi di protezione filettati maschio UNI 810.
- sistema integrato completo di valvola sicurezza ausiliaria, valvola di ritegno, e valvola di drenaggio automatico da collegare alla tubazione di scarico.
- connessione alla rete idrica filettata Gas ISO 228 o flangiata PN 16 secondo UNI EN 1092.
- rubinetto idrante UNI 70;
- attacco motopompa UNI 70

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

17.1.19 TUBAZIONI

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Acqua calda e refrigerata

Si utilizzeranno tubi in acciaio nero Mannesmann senza saldatura, secondo le tabelle UNI 8863 serie media per diametri inferiori o uguali a 2" 1/2 e UNI 7287 per diametri superiori.

Tubazioni in acciaio Fe 00 trafilato senza saldatura, dimensioni secondo UNI 4148, UNI 4991, UNI 5462, UNI ISO 5256 e UNI ISO 4200.

Curve stampate in acciaio Fe 00 serie UNI 5788 - 66.

Giunzioni saldate con saldatura elettrica o ossiacetilenica previa adeguata preparazione delle estremità da saldare secondo UNI ISO 6761.

TUBAZIONI PER PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

Tubazione in polietilene reticolato prodotto secondo il metodo Engel, conforme alle norme DIN16892/93 ed alle EN15875; dimensioni ISO 4065; con barriera antiossigeno secondo le norme DIN 4726. Raggio di curvatura minimo: 5 x d max. pressione d'esercizio: 6 bar. max. temp.: 95°C

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Acqua per uso idrico sanitario

Si utilizzeranno tubi in acciaio zincato Mannesmann senza saldatura, secondo la tabella UNI 8863 serie leggera, per le parti interne, tubi in PEAD PN 16 per le parti interrate.

Le tubazioni saranno filettate a vite e manicotto oppure flangiate.

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 FA 199.

Non è ammessa la curvatura delle tubazioni.

TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ (P.E.A.D.) PER FLUIDI IN PRESSIONE

Reti interrate per acqua

I tubi in P.E.A.D. dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10.

Tutti i tubi in P.E.A.D. dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità alle norme UNI.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccorderia come specificato nelle modalità di esecuzione.

I tubi in P.E.A.D. e la raccorderia dovranno essere forniti da primarie ditte in grado di offrire il necessario supporto tecnico per l'indicazione delle corrette modalità esecutive.

I tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441, UNI 7612 e 7613, del tipo PN 16.

Le tubazioni dovranno essere idonee a sopportare una pressione costante e continua, secondo la serie di appartenenza, di acqua a 20 °C per 50 anni

I tubi dovranno essere realizzati mediante estrusione, saranno forniti in verghe di lunghezza minima di 5 metri e massima di 12 m per tutti i diametri e dovranno essere forniti con tappi di protezione alle testate. Saranno accettati tubi in rotoli di lunghezza massima di 100 metri fino al diametro De 63 mm. Dovranno essere usati tubi che presentino idonei elementi di riconoscimento (linee longitudinali coestruse di colore azzurro), ciò al fine di permettere l'immediata individuazione del tipo di condotta.

I pezzi speciali in polietilene, come gomiti, curve ecc. dovranno essere realizzati mediante stampaggio. I pezzi speciali dovranno avere spessore maggiorato nelle zone soggette a maggiori sovratensioni dovute alle eventuali dilatazioni della condotta, sovratensioni che dovranno comunque essere ridotte al minimo con i dovuti accorgimenti tecnici.

Pezzi speciali per giunti di trasferimento tra condotte in polietilene con altre condotte od apparecchiature in materiale diverso. Saranno accettati esclusivamente giunti di trasferimento in acciaio o ghisa malleabile. Quando per i collegamenti saranno usate delle flangie facenti capo a tubazioni di ghisa od acciaio od apparecchi di comando saranno usate flangie mobili in acciaio zincato forate secondo dime UNI, realizzate mediante tornitura. Potranno essere utilizzati giunti Pe/Fe realizzati in maniera tale che la tenuta idraulica tra Pe e Fe sia garantita da guarnizioni elastomeriche, e la tenuta antisfilamento dovrà essere realizzata mediante dentatura. Quando i collegamenti presentino la loro estremità filettata, si dovranno usare giunti in ghisa malleabile zincata.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- resistenza agli urti accidentali.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

Scarichi condensa

Si utilizzeranno tubazioni in PEAD con raccorderia unita mediante saldatura.

Caratteristiche:

densità secondo prova DIN 53479 = 0,955 g/cc.

indice di pressione secondo prova DIN 53735 = 0,3 g/10 min.

tensione di snervamento secondo prova DIN 53455 = 240 Kg/cm².

tensione di rottura secondo prova DIN 53455 = 350 Kg/cm².

durezza alla sfera di acciaio, valore a 30 sec secondo la prova DIN 53456 E = 360 kg/cm².

coefficiente di dilatazione lineare tra 20 e 90° C secondo prova DIN 52328 = $2 \times 0,0001 \times 1/^{\circ}\text{C}$.

spessori:

diam. 75 mm. S = 3 mm.

diam. 90 mm. S = 3,5 mm.

diam. 110 mm. S = 4,3 mm.

diam. 125 mm. S = 4,8 mm.

diam. 140 mm. S = 5,4 mm.

diam. 160 mm. S = 6,2 mm.

diam. 200 mm. S = 6,2 mm.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

17.1.20 VALVOLAME

VALVOLAME PER GLI IMPIANTI DI ACQUA CALDA E REFRIGERATA

Il valvolame è previsto in ghisa e bronzo.

Il valvolame in ghisa sarà del tipo a flange, il valvolame in ottone sarà del tipo pesante con attacchi filettati (UNI 6884 e UNI 7125).

L'impiego del valvolame a flange è previsto per diametri superiori al DN 50.

17.1.20.1.1 SARACINESCHE IN GHISA

corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa;

anelli di tenuta in ottone fuso;

albero in ottone;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100° c;

flange dimensionate secondo norme UNI PN 10 con gradino di tenuta.

17.1.20.1.2 VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET

Valvola di ritegno a Clapet, corpo, cappello e battente in ghisa GG25, albero in acciaio, sede del corpo in ottone, sede del battente in gomma-ottone; flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1, superfici di tenuta a gradino come da UNI 2229-67

17.1.20.1.3 VALVOLE DI RITEGNO IN OTTONE

corpo e batteria in ottone;

sede di tenuta nel corpo con anello in bronzo;

tenuta sull'otturatore in gomma dura;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100° C;

17.1.20.1.4 RUBINETTI A MASCHIO IN BRONZO E OTTONE

corpo e coperchio in bronzo di fusione;

otturatore a maschio in ottone;

pressione massima ammissibile = 980 kPa;

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

temperatura di esercizio = 100°C;
dotati di chiavi quadre e portagomma;
giunzioni filettate;

17.1.20.1.5 VALVOLA A SFERA

corpo in ottone;
sfera in ottone cromato;
guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
pressione massima ammissibile = 10 bar;
temperatura di esercizio = 100 °C;
giunzioni filettate.

17.1.20.1.6 VALVOLA A FARFALLA

Valvola a farfalla wafer per montaggio tra flange UNI EN 1092-1, corpo in ghisa, rivestito con polveri epossidiche, disco in ghisa sferoidale GS400 a forma sferica guidata da millerighe rivestite in polyammide, orecchie di centraggio passanti o filettate (versione LUG), asse monoblocco antiespulsione in acciaio Inox, guarnizione di tenuta a coda di rondine e scanalatura in elastomero EPDM conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), leva di manovra dentellata in ghisa a 10 posizione lucchettabile, collaudata secondo le norme ISO 5208. Temperatura di esercizio da -5° a +100°.

Pressione di esercizio 16 bar.

FILTRI IN OTTONE FILETTATI

corpo, e coperchio in ottone;
cestello filtrante in acciaio inox 18/8;
pressione massima ammissibile = 10 bar;
temperatura di esercizio = 100° C;

GIUNTI ANTIVIBRANTI

corpo elastico di forma sferica, in gomma, con supporto in nylon e filo di acciaio;
pressione massima ammissibile = 10 bar;
temperatura di esercizio = 100° C;
flange dimensionate secondo UNI PN 10.

17.1.21 VALVOLAME PER LA REGOLAZIONE AUTOMATICA

Tutte le valvole di regolazione o commutazione saranno a otturatore, stelo o a sfera.

Valvole motorizzate ad otturatore, filettate, corpo in bronzo, con otturatore sede e stelo in acciaio inox, pressione massima ammissibile 1600 kPa (16 bar), temperatura massima di esercizio 100°C.

Valvole motorizzate ad otturatore, flangiate, corpo in ghisa, con otturatore sede e stelo in acciaio inox, flange dimensionate secondo UNI PN16 con gradino di tenuta, pressione massima ammissibile 1600 kPa (16 bar), temperatura massima di esercizio 100°C.

La verifica delle valvole a tre vie, precedente la presentazione per l'approvazione della Direzione Lavori del progetto costruttivo cantierabile, dovrà essere fatta con particolare attenzione all'Autorità della valvola per consentire, ove richiesto, la modulazione della portata al 100 % della corsa dell'otturatore o stelo della valvola.

La curva caratteristica della valvola dovrà essere equipercentuale / lineare affinché la portata della via di miscela (sempre aperta) risulti il più possibile costante su tutta la corsa.

L'autorità della valvola è costituita dal rapporto tra la perdita di carico a valvola completamente aperta con la portata nominale e la differenza di pressione tra monte e valle a valvola chiusa, questo valore varia tra 0,10 e 1,00.

Con la valvola di regolazione inserita in un circuito idraulico la pressione che la interessa varia in funzione della posizione da aperto a chiuso.

Ciò è dovuto alle resistenze dei componenti dell'impianto, come saracinesche, pompe, apparecchi utilizzatori, ecc., che provocano perdite di carico che aumentano al quadrato all'aumentare della portata. Di conseguenza ad ogni modifica della corsa della valvola di regolazione corrisponde una modifica della portata e quindi della pressione sulla stessa che deforma le curve caratteristiche di base (lineare o equipercentuale).

Per un funzionamento ottimale del sistema di regolazione è auspicabile che la relazione tra la potenza resa richiesta dalle utenze e le posizioni della valvola di regolazione si svolga secondo una curva tendente al lineare: ad uguali modifiche della corsa della valvola corrisponderanno proporzionali variazioni di potenza resa.

Per ottenere ciò la curva caratteristica della valvola deve essere in opposizione a quelle della potenza resa delle apparecchiature delle utenze in modo che la risultante delle due curve tende ad una retta.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

17.1.22 DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO

GRUPPO DI RIEMPIMENTO

Gruppo di riempimento con filtro in entrata, riduttore di pressione a membrana con sede unica compensata, rubinetto di intercettazione, valvola di ritegno e presa per manometro.

pressione massima di esercizio in entrata	16 bar
campo di taratura	0,3÷4 bar
temperatura massima acqua alimentazione	90 °C
attacchi alla tubazione a bocchettone in entrata	diam 1/2"
attacchi alla tubazione a bocchettone in uscita	diam 1/2"

VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA

corpo e coperchio in ottone;
tenute in etilene - propilene;
otturatore in gomma di silicone;
molla in acciaio inox;
tenuta sul rubinetto di isolamento teflon;
pressione max ammissibile 10 bar;
temperatura a max 115 bar.

FILTRO GAS NATURALE A CARTUCCIA

I filtri per gas metano dovranno essere di primaria marca completi di cartuccia con elevato potere filtrante e di facile pulizia e di prese di pressione.

corpo in acciaio
attacchi filettati
cartuccia materassino in polipropilene
potere filtrante micron 50
pressione massima esercizio bar 1
temperatura ambiente

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

perdita di carico ammissibile alla portata richiesta dall'impianto 50 Pa

VALVOLA DI SICUREZZA PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Valvola di sicurezza a membrana dotata di certificato o punzonatura di qualifica I.S.P.E.S.L. per utilizzo su impianti a circuito chiuso.

Corpo, calotta e asta in ottone, molla di richiamo in acciaio, membrana di separazione in gomma sintetica ad alta resistenza ed elasticità. Volantino superiore con sigillo di chiusura contro modifiche del valore di taratura. Guarnizione di tenuta dell'otturatore in gomma siliconica.

Sicurezza positiva con garanzia di funzionamento anche in caso di rottura della membrana. Diametro di scarico maggiorato. Pressione nominale 10 bar, pressione massima di taratura 6 bar.

Temperatura massima di impiego 100°C , minima 4°C.

Sovrapressione 10%, scarto di chiusura 20%.

Attacchi filettati GAS F. Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

Valvola di sicurezza generatore di calore

Diametro 3/4"

Orifizio 20 mm.

Sezione netta 3,1416 cm².

Pressione di taratura 3.5 bar.

Pressione di scarico nominale: 3,85 bar.

Pressione di chiusura: 2,80 bar.

K: 0,67.

Portata massica di scarico: 479,59 kg/h.

Portata termica di scarico: 278,8 kW.

VALVOLA DI SICUREZZA PER IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO

Valvola di sicurezza a membrana dotata di certificato o punzonatura di qualifica I.S.P.E.S.L. per utilizzo su impianti a circuito chiuso.

Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei data progettuali e di installazione.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

TERMOMETRI

Posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza;

caratteristiche conformi alla specifica tecnica I.S.P.E.S.L. D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);

tipo a quadrante;

quadrante diametro 80 mm;

scala graduata di almeno 2 °C;

fondo scala 120 °C;

VALVOLA AUTOMATICA INTERCETTAZIONE GAS NATURALE

La valvola automatica di intercettazione gas naturale posta sul gruppo di sicurezza a servizio della centrale sarà adatta al funzionamento continuativo all'esterno e completa di dispositivo di riarmo manuale tale da impedirne la riapertura automatica dopo interruzione dell'alimentazione elettrica.

La valvola automatica dovrà essere completa di servocomando idraulico con chiusura di sicurezza istantanea in caso di mancanza di tensione.

Il tempo di chiusura dovrà essere inferiore ad 1 secondo.

La valvola dovrà essere omologata dal Ministero dell'Interno in "classe A".

Caratteristiche tecniche

corpo valvola	AL SI
servocomando	AL SI
attacchi	filettati
pressione massima esercizio kPa	40
tempo chiusura	S < 1
tempo apertura	S < 1
tensione alimentazione	V/f/Hz 220/2/50
protezione	IP 54
perdita di carico ammissibile alla portata richiesta dall'impianto	50 Pa

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

RIDUTTORE REGOLATORE DI PRESSIONE SEMPLICE O A MOLLA

Riduttore con stabilizzatore di pressione per gas compressi fino a 16 bar realizzato con stabilizzatore a due semigusci in acciaio di qualità con membrana

Interna in gomma sintetica telata, otturatore in acciaio Fe45, completo di molla di richiamo e guarnizioni a O-Ring

Sistema dotato di pilota esterno, completo di filtro sull'ingresso gas, valvola di sfioro, membrana con molla di richiamo, dispositivo di taratura vite e collegamento con lo stabilizzatore principale.

Sistema autoazionato e a sicurezza intrinseca (in caso di rottura della membrana viene interrotto l'afflusso di gas).

Pressioni a vale max 8 bar – min 10 mbar.

Differenziale minimo 0,1 bar. Attacchi flangiati PN 16.

Riduttore Regolatore a molla con blocco incorporato di Massima e di Minima Pressione.

I valori di taratura per l'intervento del dispositivo di blocco nel caso di massima e minima pressione dovranno poter essere regolati indipendentemente.

17.1.23 CANALIZZAZIONI FLESSIBILI

Serviranno in linea di massima per i collegamenti da canalizzazioni rigide in pvc alle valvole di ventilazione dei servizi igienici

A seconda di quanto prescritto e/o necessario, i tipi di canali flessibili da impiegare potranno essere condotti flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro in tessuto plastico autoestinguente, tale da dare una superficie interna liscia, condotto flessibile formato da un nastro ondulato di alluminio o acciaio inox, avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità,

Tutti i raccordi con condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta, così da ottenere perfetta tenuta all'aria.

GRIGLIE DI TRANSITO

Le griglie di transito avranno una singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

Saranno in alluminio anodizzato e fornite di controcornice per il montaggio su porte.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

VALVOLE DI VENTILAZIONE

Le valvole di ventilazione per l'estrazione dell'aria dai servizi igienici saranno costruite in polipropilene antistatico.

Costituite da albero e dado in acciaio zincato e collarino in polipropilene dovranno essere regolabili tramite rotazione del disco centrale.

17.1.24 COIBENTAZIONI

Le protezioni termiche (rivestimenti isolanti) sono costituite da materiali aventi bassa conducibilità termica, e vengono impiegati per impedire la condensazione del vapore acqueo dell'aria su tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua fredda e per ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua calda.

Nota generale

Tutti i materiali utilizzati per coibentazioni e rivestimenti dovranno essere dotati di certificati comprovanti il loro comportamento al fuoco in Classe 1.

La finitura esterna della coibentazione delle tubazioni sarà in lamierino di alluminio calandrato fissato con viti in acciaio inossidabile per tutte le tubazioni in vista centrale termica, intercapedini ecc., per le tubazioni non in vista o posate in cavedi tecnici, vespai aerati, controsoffittature, ecc. la finitura sarà in foglio di PVC rigido di tipo Okapak .

COIBENTAZIONE ANTISTILLCIDIO PER TUBAZIONI ACQUA POTABILE

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo ITS/Armaflex, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conducibilità termica utile : a $t_m 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ = 0,037 W/m $^{\circ}\text{K}$.

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno.

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7).

Posa in opera per infilaggio.

Spessore minimo della guaina 6 mm.

Conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.

Ove non fosse materialmente possibile la posa in opera per infilaggio si procederà attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Per tubazioni sotto pavimento proteggere l'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

Supporti per punti di ancoraggio ed appoggio

In corrispondenza delle selle di appoggio dovranno essere interposti manufatti realizzati in poliuretano rigido ad alta densità, con finitura esterna isolante di caucciù sintetico a celle chiuse tipo AF/ARMAFLEX e con chiusura longitudinale autoadesiva.

Finitura esterna

La finitura delle tubazioni nella centrale termica e quelle in vista la finitura sarà in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile; in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle tubazioni stesse per interventi di manutenzione.

Le tubazioni nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, sarà realizzata mediante foglio di PVC tipo Okapak avente seguenti caratteristiche:

Materiale : P.V.C. rigido liscio lucido

Spessore : 0,35 mm

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

COIBENTAZIONE TERMICA PER TUBAZIONI ACQUA CALDA

Materiale

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo ITS/Armaflex, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile: a $t_m 40\text{ °C} = 0,040\text{ W/m}^{\circ}\text{K}$

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Temperature d'impiego da 0 °C a $+105\text{ °C}$

Posa in opera per infilaggio; ove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore.

Per tubazioni sotto pavimento proteggere l'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

Spessori degli isolanti: secondo prescrizioni. Legge n° 10 9 gennaio 1991, art. 4 comma 4 e successivo DPR n° 412 attuativo (allegato B), e precisamente:

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Classe A: spessore 100% (Tab.1 allegato B del DPR) tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli esterni, locali non riscaldati, ecc.

Classe B: spessore classe A X 0,5 (con rif. id.c.s.) per tubazioni poste al di qua dell'isolamento, in pareti perimetrali.

Classe C: spessore classe A X 0,3 (con rif. id.c.s.) per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati. La validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto.

Gli spessori di cui sopra saranno determinati in relazione al valore del λ utile del materiale isolante.

Conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.

Finitura esterna

La finitura delle tubazioni nella centrale termica e quelle in vista la finitura sarà in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile; in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle tubazioni stesse per interventi di manutenzione.

Le tubazioni nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, sarà realizzata mediante foglio di PVC tipo Okapak avente seguenti caratteristiche:

Materiale : P.V.C. rigido liscio lucido

Spessore : 0,35 mm

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

17.2 STAFFAGGI

Tutti gli staffaggi delle tubazioni saranno realizzati tramite elementi e moduli atti a disconnettere sia meccanicamente che termicamente qualsiasi elemento di impianto dalla struttura e dal corpo d'opera edile.

Pertanto, tutti gli staffaggi saranno di tipo sospeso a collare costruito in più pezzi o a nastro perforato, disgiunti da pareti, solai e strutture per mezzo di elementi antivibranti, elementi insonorizzanti, guarnizioni e supporti isolanti sia termicamente che acusticamente, rulli di espansione con movimento stabilizzato.

17.3 PROTEZIONI FONOASSORBENTI

Dovrà essere realizzato tutto quanto necessario per contenere l'inquinamento acustico, all'interno e all'esterno dell'edificio, derivato dall'installazione delle nuove apparecchiature, necessarie per il mantenimento delle condizioni climatiche di benessere all'interno dei locali.

Dopo un'attenta valutazione delle condizioni ambientali, del sito ove saranno posate le fonti d'inquinamento acustico, si dovranno realizzare tutti gli accorgimenti tecnici indispensabili per l'abbattimento del rumore prodotto ed emesso da tali apparecchiature realizzando trappole sonore, silenziatori, barriere silenti, e quant'altro necessario per contenere le emissioni acustiche, sia all'interno che all'esterno del fabbricato, a livelli notevolmente inferiori ai limiti previsti dalla legislazione vigente locale e nazionale.

In particolare al piano copertura dove sono installate le due torri evaporative di raffreddamento si dovrà realizzare una schermatura fonoassorbente realizzata in struttura metallica composta da profilati di acciaio, zincati a caldo, ancorati alla struttura in cemento armato del fabbricato, calcolata e verificata per le sollecitazioni che dovrà sopportare, chiusa con pannelli precoibentati, installati per infilaggio, in acciaio zincato preverniciato di colore scelto dalla Direzione Lavori dello spessore di 0,80 mm protetti da pellicola pelabile adesivizzata, con pannello fonoassorbente in fibra minerale di spessore di 80 mm con supporto interno in lamiera forata preverniciata. L'isolamento sarà realizzato mediante uno strato di coibente in fibre minerali ad alta densità 80 - 100 Kg/m³ e una resistenza di circa $\lambda = 0,043 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, disposte perpendicolarmente al piano delle lamiere. L'impresa potrà proporre condizioni migliorative alle condizioni sopraccitate.

Per la centrale termica si dovranno prevedere tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo le emissioni sonore verso l'esterno e assicurare il maggior assorbimento all'interno.

Tutte le soluzioni previste per ottenere il maggior abbattimento acustico delle apparecchiature e macchine installate dovranno rispettare le condizioni di posa previste dai costruttori delle apparecchiature stesse e in alcun modo dovranno ridurre il rendimento.

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le condizioni previste dalla legislazione vigente ai fini della sicurezza e prevenzione incendi.

17.4 MATERIALI PER IMPIANTO IDRICO SANITARIO

17.4.1 LANCE DI LAVAGGIO

Le lance di lavaggio saranno composte da:

- rubinetto di erogazione a chiave mobile;
- chiave mobile;
- presa da ¾" con curva fusa e raccordo a muro;

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- gancio a muro a forcella;
- getto lancia;
- gomma.

17.4.2 SIFONAME

I sifoni saranno tutti in materiale sintetico, PP, di colore bianco, con entrata regolabile e bordo piatto, completo di rosoni.

I sifoni per lavelli etc. dovranno avere il sifone stesso addossato alla parete posteriore, in modo da garantire il massimo spazio libero possibile al di sotto dell'apparecchio stesso. Le pilette ed i troppi pieni saranno in acciaio inox e come minimo diametro 1"1/2.

L'attacco alla rete di scarico dovrà avvenire attraverso canotto inserito nella curva tecnica con adatta guarnizione, il diametro minimo del canotto è di Ø 40 mm.

I sifoni per le docce saranno in PP grigio, senza troppopieno, con raccordo di scarico girevole.

Altezza acqua all'interno dei sifoni 50 mm, pilette e griglie di acciaio inox. Attacco alla rete 50 mm.

Sifone per lavabo a colonna

Sifone per lavabo, in PP bianco con entrata regolabile e rosone 40 mm x 1" ¼, con guarnizioni.

Sifone da pavimento

Sifone da pavimento con imbuto d'entrata regolabile in PP e griglia in acciaio inossidabile con entrata laterale chiusa Ø 50 mm regolabile a 280°, con scarico Ø 63 mm. Altezza livello d'acqua 50 mm, portata di scarico 1 l/s. Corpo sifone completamente estraibile per ispezione.

La quota di installazione sarà con griglia a perfetto livello della piastrellatura del pavimento e griglia perfettamente orizzontale.

17.4.3 SCARICHI DI APPARECCHI SANITARI E SIFONI

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 ed EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere corredato di un dispositivo a chiusura idraulica, inserito sullo scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.

I collettori di scarico dovranno essere dotati, prima del loro collegamento con il recapito esterno, di un idoneo dispositivo ispezionabile a chiusura idraulica provvisto di attacco per la ventilazione.

18. IMPIANTO DI SUPERVISIONE

18.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA

Il sistema di supervisione costituirà l'elemento centrale e caratterizzante dell'automazione degli impianti tecnologici dell'edificio.

Il sistema di Supervisione dovrà disporre di capacità di integrazione, controllo e supervisione degli impianti di riscaldamento, idrici e rilevazione fughe gas

Il sistema di supervisione dovrà fondamentalmente svolgere tre classi di funzioni:

- automazione e integrazione degli impianti, ovvero tutte quelle attività di coordinamento e ottimizzazione che vengono svolte autonomamente, ciò avverrà senza interventi dei gestori del sistema
- funzioni di sistema informativo, a supporto delle decisioni, dedicato alla gestione operativa dell'edificio
- contabilizzazione di ogni singola utenza

La definizione delle specifiche progettuali per la realizzazione del sistema di supervisione deriverà da un'analisi delle procedure operative e organizzative nonché dei flussi di lavoro per la manutenzione e gestione degli impianti dell'edificio.

Dal momento in cui le esigenze operative e gestionali avranno una tendenza a modificarsi nel tempo sarà essenziale che l'architettura del sistema di supervisione, ferme restando le garanzie di sicurezza, offra la massima flessibilità sia dal punto di vista software che hardware, in modo da poter rispondere efficacemente ai cambiamenti.

Il sistema di supervisione dovrà essere in grado di integrare tutte le molteplici funzioni necessarie alla gestione degli impianti da esso controllati nonché di interagire con gli altri servizi che compongono l'edificio,

Il sistema deve essere in grado di supportare entità locali ed entità remote senza necessità di modifiche al sistema stesso, intrinsecamente modulare in tutti i suoi componenti, hardware e software appartenenti a qualsiasi livello di processo con la possibilità di integrare in maniera efficiente i sottosistemi di altri costruttori (es. impianti speciali).

Possibilità di integrare in maniera globale le unità a microprocessore utilizzate per i servizi ausiliari: macchine frigorifere a microprocessore, unità trattamento acqua, ecc., sia a livello di processo che a livello workstation in funzione del tipo di integrazione e delle funzioni richieste

Tutto questo per permettere all'operatore la gestione completa, con le relative interazioni, di tutti gli impianti compresi quelli di "altro produttore" e quindi "non standard".

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Lo scopo principale del sistema di controllo e monitoraggio tecnologico ed elettrico sarà quindi quello di permettere la gestione, il buon funzionamento e la manutenzione dei vari impianti presenti nel modo più efficiente possibile.

L'integrazione in un sistema di tutte le funzioni per la gestione dei singoli impianti, consentirà un'ottimizzazione delle risorse energetiche e umane, eliminando tutte quelle operazioni manuali che impegnano una buona parte del tempo di lavoro del personale (letture, verifiche, accensioni, misure, ecc.).

L'operatività sul sistema dovrà essere flessibile e libera, in modo da consentire un'efficace navigazione tra le numerose informazioni disponibili.

Il sistema dovrà quindi permettere il controllo, in tempo reale, del buon funzionamento degli impianti dell'edificio da parte di uno o più operatori, per mezzo di stazioni operative grafiche e terminali portatili.

18.1.1 OPERE DA REALIZZARE

La fornitura in opera del Sistema di Supervisione degli impianti descritti ha lo scopo di monitorare, comandare e regolare gli stessi.

Fornitura in opera del Sistema di Supervisione e Gestione completo di:

- Hardware Sistema Centrale con Postazioni Operatore
- Licenza d'uso Software Sistema di Supervisione
- Sottostazioni di Controllo e Acquisizione DDC complete di quadro di contenimento
- Apparecchiature in campo (sensori, trasmettitori, valvole ecc.)
- bus di comunicazione
- Cavi di Collegamento con gli elementi in campo
- Cavi di Collegamento tra sottostazioni ed i punti predisposti su Quadri Elettrici
- Vie cavi (canaline, tubazione, scatole ecc.) per i suddetti cavi
- Progettazione, Programmazione, Messa in servizio e Collaudi per realizzare il sistema
- Corso d'addestramento di durata necessaria per gli operatori di sistema
- Realizzazione di Interfaccia seriale.

Garanzia per anni 2 dal collaudo definitivo.

18.2 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE

18.2.1 CARATTERISTICHE GENERALI

L'architettura del sistema si baserà su protocolli evoluti e specificatamente progettati per le funzioni specifiche di ogni livello funzionale del sistema; infatti il sistema sarà di tipo aperto per evitare limitazioni funzionali e per permettere l'accesso e lo scambio di tutte le strutture dati senza limitazioni di sorta e/o specifiche estensioni proprietarie che diminuiscono di fatto il grado di apertura del sistema stesso.

I principali obiettivi che si dovranno garantire in termini funzionali, sono la totale interoperabilità dei sottosistemi, che pur mantenendo una autonomia funzionale, assicureranno una completa omogeneità nell'uso della rete di comunicazione e nell'uso di

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

protocolli specifici per il livello funzionale richiesto, nonché una libera e completa espandibilità con garanzia delle funzioni richieste ed una totale indipendenza dal costruttore, si dovranno utilizzare i più evoluti standard di programmazione oggi disponibili che assicurano la totale accessibilità al sistema tramite prodotti standard di mercato

Nella scelta del Sistema di Supervisione si dovrà porre particolare attenzione ai seguenti aspetti:

Flessibilità nella configurazione del sistema soprattutto in futuro durante la fase di gestione e di manutenzione

Durante la fase di gestione e di manutenzione, la configurazione deve essere effettuata da personale che non deve avere specifiche conoscenze sistemiche e software, per cui il sistema deve essere in grado di realizzare queste funzionalità in modo automatico.

Tutte le funzioni del sistema devono essere assicurate anche in caso di caduta del sistema di supervisione

Le attività di interazione devono essere realizzate per assicurare una totale autonomia funzionale dei sottosistemi delle apparecchiature in campo e delle loro interazioni dal livello di supervisione.

Tutto questo dovrà essere assicurato tramite servizi che effettuino un monitoraggio continuo delle periferiche che sono a loro volta informate dello stato delle altre, potendo così modificare in tempo reale, se necessario, il loro comportamento e quindi le loro funzioni.

18.2.2 CARATTERISTICHE ARCHITETTURA HARDWARE E SOFTWARE

L'architettura hardware e software prevede l'utilizzo di apparecchiature e pacchetti applicativi dell'ultima generazione.

Al fine di garantire la massima flessibilità operativa e la massima apertura del sistema, nonché un'estrema facilità d'uso da parte del personale preposto alla sua gestione, dovranno essere utilizzate le architetture e le piattaforme attualmente più diffuse sul mercato.

Il sistema previsto dovrà essere costituito da una stazione operativa basata su Windows XP o superiore.

L'interfaccia utente dovrà essere semplice ed intuitiva con caratteristiche di sistema aperto, in grado di integrare i più comuni PLC di mercato sia con protocolli proprietari che standard, ed in grado di supportare la tecnologia OPC sia in modalità Client che Server.

Dovrà essere utilizzato, per la comunicazione tra i diversi controllori e tra questi ultimi e la postazione operatore e viceversa, un protocollo di rete più aggiornato reperibile in commercio.

Il software applicativo dovrà poter essere caricato direttamente dalla postazione operatore.

Il protocollo dovrà essere progettato per soddisfare i requisiti tecnici dei sistemi di gestione e controllo degli edifici e le modalità per l'interscambio dati inclusi:

- valori binari di ingressi ed uscite

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- valori analogici di ingressi ed uscite
- valori calcolati binari ed analogici
- programmi orari settimanali
- allarmi ed eventi con diverse modalità di invio
- files
- logica di controllo
- storici e trend
- calendario

Il sistema dovrà essere in grado di comunicare, con tutte le periferiche, tramite i più comuni mezzi di comunicazione compresa la rete telefonica GSM

18.2.3 STRUTTURA DEL SISTEMA

L'architettura del Sistema di controllo dovrà essere costituita dai seguenti componenti di base:
Postazioni Operatore aperta a tutti gli standard di mercato ed ai diversi protocolli proprietari più comuni

Controller di livello Automazione, compatti , con I/O ed interfacce integrate

Controller di livello Automazione, modulari, con I/O distribuito su bus

Terminale interfaccia operatore

L'architettura di sistema dovrà permettere il funzionamento dell'impianto anche in modo autonomo.

Il controllo e la gestione dell'impianto dovrà essere fatta tramite il terminale interfaccia utente installato a bordo del controllore.

18.2.4 SPECIFICHE HARDWARE SISTEMA CENTRALIZZATO

La postazione operatore dovrà essere basata su una workstation standard o notebook senza hardware aggiuntivo, e dovrà essere adatta all'integrazione in una rete di office automation.

Caratteristiche:

Hardware Workstation

Personal Computer con processore Pentium IV a 2,6GHz o superiore

Memoria RAM minimo 512MB

Hard Disk 40GB XPP

Cabinet Tower, chipset Intel i845GE o Intel i865G

Funzionalità grafiche ed audio integrate

Garanzia: 3 anni a domicilio

Lettore masterizzatore CD DVD

Tastiera e Mouse 2 pulsanti

Sistema Operativo Windows XP Professional o superiore

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Monitor C17-3 17" TFT-LCD Multimediale

Contrasto 350:1, Luminosità 350 cd/m²; Angolo di Visuale 160° ORIZ., 120° VERT., Response Time 14ms

Stampante Laser:

Tecnologia di stampa: Laser B/N

Velocità di stampa: minimo 8 ppm in B/N

Risoluzione di stampa: 600x600dpi

Numero cassette carta : due vassoi fogli formato A4 e formato A3

Formato dei fogli: A4, lettera USA, executive, legale USA (solo b/n), A3 (solo b/n)

Tipi di carta: da fotocopie e riciclata da 75 a 90 g/mq

Interfacce: due porte parallele ECP ad alta velocità ed una porta ad bluetooth con le prestazioni di una normale porta parallela.

Software Applicativo:

Tramite questo applicativo l'utente potrà effettuare le seguenti operazioni:

Login: questa funzione sarà l'unica porta di accesso al sistema. Una volta eseguita, determinerà i privilegi dell'utente con particolare riguardo alle funzioni che egli potrà eseguire una volta realizzata la fase di login, tutte le operazioni utente saranno registrate dall'applicativo.

Logout: è la funzione di scollegamento dal sistema. Una volta effettuata, l'utente esce dalla fase operativa. Il sistema rimarrà comunque completamente attivo ma nessun utente potrà accedervi. L'autorizzazione al logout sarà definita nel profilo utente

Auto-Logout: qualora il sistema rilevasse un periodo di inattività da parte dell'utente effettuerà automaticamente l'operazione di logout al fine di evitare accessi indesiderati.

Il software della postazione operatore comprenderà tutti i moduli richiesti per la gestione degli impianti dell'edificio

L'applicativo permetterà una rappresentazione geografica degli impianti. L'operatore potrà interagire per monitorare e/o controllare i dati dislocati nel comprensorio. I disegni dovranno poter essere creati o importati in qualsiasi formato di immagine (dwg, bmp, dxf, jpg, tif, wmf, ecc.). I disegni di impianto saranno visualizzati con una risoluzione di almeno 1076x768 pixels e 256 colori. Potranno essere visualizzate, contemporaneamente, finestre multiple di diverse dimensioni. con la possibilità di inserire simboli dinamici quali ventilatori rotanti o fiamme modulanti di bruciatori o circolazione d'acqua.

Dovrà effettuare il monitoraggio on-line e off-line, nel tempo, del processo, permettendo di ottimizzare gli impianti e ridurre i costi di esercizio e supportare l'utente nel lavoro quotidiano per:

- la registrazione dei valori di processo
- registrare i consumi di energia
- monitorare le condizioni degli impianti
- ottimizzare il funzionamento degli impianti
- ricerca guasti

Potranno essere visualizzati contemporaneamente, più processi con tecnica 2D o 3D.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

L'applicativo dovrà gestire tutte le situazioni di allarme che intervengano nell'ambito del sistema, memorizzando in modo permanente su memoria di massa tutti i messaggi di allarme pervenuti, permettendone l'analisi avanzata ed efficace. Tale funzionalità permetterà lo scambio dati necessari alla corretta esecuzione delle attività di manutenzione fornendo i seguenti dati:

- stato di un allarme, sia come icona che come testo
- priorità
- data e ora del cambio di stato
- categoria
- locazione
- apparecchio
- oggetto
- designazione utente
- messaggio di allarme
- valore al momento dell'intervento dell'allarme

Si dovranno memorizzare tutte le operazioni effettuate dagli utenti del sistema permettendo l'archiviazione dei seguenti dati:

- eventi di allarme
- eventi di sistema dalla stazione operatore (comunicazione, dischi, ecc.)
- eventi utente realizzati da un operatore (login, logout, cambi di valori, parametri e set-point, ecc.)

Sarà realizzata di un interfaccia grafica per la creazione e gestione di tutti i programmi orari, giornalieri, settimanali, annuali di tutto l'impianto. L'applicativo sarà automaticamente richiamato, all'atto della visualizzazione grafica dell'impianto, ogni volta che l'operatore richieda, tramite il puntamento del mouse sull'oggetto grafico, di intervenire sulla programmazione oraria di una specifica unità.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

18.2.5 ELENCO PUNTI

Controllore 1 - Quadro elettrico 1

CENTRALE FRIGORIFERA - CIRCUITO FRIGO 1

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Gruppo frigo - Comando				1
2. Gruppo frigo - Stato		1		
3. Gruppo frigo - Selettore		1		
4. Gruppo frigo - Anomalia		1		
5. Pompe primario condensatore - Comando				2
6. Pompe primario condensatore - Stato		2		
7. Pompe primario condensatore - Selettore		2		
8. Temperatura mandata condensatore	1			
9. Temperatura ritorno condensatore	1			
10. Pompe primario evaporatore - Comando				2
11. Pompe primario evaporatore - Stato		2		
12. Pompe primario evaporatore - Selettore		2		
13. Temperatura mandata evaporatore	1			
14. Temperatura ritorno evaporatore	1			
15. Torre evaporativa - Comando				1
16. Torre evaporativa - Stato		1		
17. Torre evaporativa - Selettore		1		
TOTALI PARZIALI	4	13		6

1. Termosonda a immersione Ni1000 n° 4

CENTRALE FRIGORIFERA - CIRCUITO FRIGO 2

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Gruppo frigo - Comando				1
2. Gruppo frigo - Stato		1		
3. Gruppo frigo - Selettore		1		
4. Gruppo frigo - Anomalia		1		
5. Pompe primario condensatore - Comando				2
6. Pompe primario condensatore - Stato		2		
7. Pompe primario condensatore - Selettore		2		
8. Temperatura mandata condensatore	1			
9. Temperatura ritorno condensatore	1			
10. Pompe primario evaporatore - Comando				2
11. Pompe primario evaporatore - Stato		2		
12. Pompe primario evaporatore - Selettore		2		
13. Temperatura mandata evaporatore	1			
14. Temperatura ritorno evaporatore	1			
15. Torre evaporativa - Comando				1
16. Torre evaporativa - Stato		1		
17. Torre evaporativa - Selettore		1		
TOTALI PARZIALI	4	13		6

1. Termosonda a immersione Ni1000 n° 4

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

CENTRALE FRIGORIFERA - ACCUMULO E COLLETTORI

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Temperatura collettore mandata	1			
2. Temperatura collettore ritorno	1			
3. Temperatura accumulo	1			
TOTALI PARZIALI	3			

1. Guaina n° 1
2. Termosonda a immersione Ni1000 n° 2
3. Termosonda a cavo n° 1

CENTRALE FRIGORIFERA - CIRCUITO VENTILCONVETTORI PIANO PRIMO

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Pompe - Comando inverter				2
2. Pompe - Stato inverter		2		
3. Pompe - Selettore		2		
4. Pompe - Anomalia inverter		2		
5. Temperatura mandata	1			
6. Valvola miscelatrice			1	
TOTALI PARZIALI	1	6	1	2

- Diametro valvola indicativo
Pompe con inverter autoregolato
1. Termosonda a immersione Ni1000 n° 1
 2. Servocomando elettroidraulico n° 1
 3. Valvola a stelo a 3 vie DN 100 PN 10 n° 1

CENTRALE TERMICA - CIRCUITO CALDAIA 1

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Bruciatore - Comando				1
2. Bruciatore - Stato		1		
3. Bruciatore - Selettore		1		
4. Bruciatore - Anomalia		1		
5. Bruciatore - Modulazione			1	
6. Pompe primario caldaia - Comando				2
7. Pompe primario caldaia - Stato		2		
8. Pompe primario caldaia - Selettore		2		
9. Caldaia - Temperatura mandata	1			
10. Caldaia - Temperatura ritorno	1			
11. Caldaia - Sicurezze		1		
TOTALI PARZIALI	2	8	1	3

1. Termosonda a immersione Ni1000 n° 2
2. Termostato doppio di sicurezza n° 1

AREA EX INCET - LOTTO 2
Centro Polifunzionale Servizi Integrati per la Collettività

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

CENTRALE TERMICA - CIRCUITO CALDAIA 2

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Bruciatore - Comando				1
2. Bruciatore - Stato		1		
3. Bruciatore - Selettore		1		
4. Bruciatore - Anomalia		1		
5. Bruciatore - Modulazione			1	
6. Pompe primario caldaia - Comando				2
7. Pompe primario caldaia - Stato		2		
8. Pompe primario caldaia - Selettore		2		
9. Caldaia - Temperatura mandata	1			
10. Caldaia - Temperatura ritorno	1			
11. Caldaia - Sicurezze		1		
TOTALI PARZIALI	2	8	1	3

1. Termosonda a immersione Ni1000 n° 2
2. Termostato doppio di sicurezza n° 1

CENTRALE TERMICA - COLLETTORI AC

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Temperatura esterna	1			
2. Temperatura collettore mandata	1			
3. Temperatura collettore ritorno	1			
4. Fughe gas		1		
TOTALI PARZIALI	3	1		

- Diametro valvola gas indicativo
1. Elettrovalvola intercettazione gas n° 1
 2. Centralina fughe gas n° 1
 3. Termosonda climatica Ni1000 n°1
 4. Termosonda a immersione Ni1000 2
 5. Sonda rilevazione gas metano n° 1

CENTRALE TERMICA - CIRCUITO VENTILCONVETTORI PIANO PRIMO

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Pompe - Comando inverter				2
2. Pompe - Stato inverter		2		
3. Pompe - Selettore		2		
4. Pompe - Anomalia inverter		2		
5. Temperatura mandata	1			
6. Valvola miscelatrice			1	
TOTALI PARZIALI	1	6	1	2

- Diametro valvola indicativo
- Pompe con inverter autoregolato

1. Termosonda a immersione Ni1000 n° 1
2. Servocomando elettromeccanico n° 1
3. Valvola a stelo a 3 vie DN 80 PN 10 n° 1

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

CENTRALE TERMICA - CIRCUITO VENTILCONVETTORI AMMEZZATO

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Pompe - Comando inverter				2
2. Pompe - Stato inverter		2		
3. Pompe - Selettore		2		
4. Pompe - Anomalia inverter		2		
5. Temperatura mandata	1			
6. Valvola miscelatrice			1	
TOTALI PARZIALI	1	6	1	2

Diametro valvola indicativo

CENTRALE TERMICA - CIRCUITO PANNELLI RADIANTI

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Pompe - Comando inverter				2
2. Pompe - Stato inverter		2		
3. Pompe - Selettore		2		
4. Pompe - Anomalia inverter		2		
5. Temperatura mandata	1			
6. Valvola miscelatrice			1	
7. Termostato sicurezza		1		
TOTALI PARZIALI	1	7	1	2

Diametro valvola indicativo

Pompe con inverter autoregolato

1. Termosonda a immersione Ni1000 n° 1
2. Termostato di regolazione n° 1
3. Servocomando elettromeccanico n° 1
4. Valvola a stelo a 3 vie DN 80 PN 10 n° 1

CENTRALE TERMICA - CIRCUITO RADIATORI PIANO TERRENO

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Pompe - Comando inverter				2
2. Pompe - Stato inverter		2		
3. Pompe - Selettore		2		
4. Pompe - Anomalia inverter		2		
5. Temperatura mandata	1			
6. Valvola miscelatrice			1	
TOTALI PARZIALI	1	6	1	2

Diametro valvola indicativo

Pompe con inverter autoregolato

1. Termosonda a immersione Ni1000 n° 1
2. Servocomando elettromeccanico n° 1
3. Valvola a stelo a 3 vie DN 32 PN 10 n° 1

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Controllore 2 - Quadro elettrico 2

PIANO TERRA - LOCALI CULTO

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO
1. Collettori pannelli radianti				
2. Umidità relativa	16			
TOTALI PARZIALI	16			

4 locali suddivisi in 4 zone, gestite da un collettore di zona (16 regolazioni)

1. Unità ambiente n° 16
2. Sonda ambiente combinata n° 16
3. Regolatore elettronico n° 16
4. Servocomando elettromeccanico n° 16
5. Valvola a stelo a 2 vie DN 25 PN 16 n° 16

Controllore 3 - Quadro elettrico 3

PIANO PRIMO - VENTILCONVETTORI

1. Ventilconvettori perimetrali
2. Ventilconvettori interni
3. Termosonda a cavo Ni1000 n° 55
4. Unità ambiente n° 61
5. Regolatore per terminali n° 116
6. Servocomando elettromeccanico n° 232
7. Valvola a stelo a 2 vie DN 10 PN 16 n° 116
8. Valvola a stelo a 2 vie DN 15 PN 16 n° 116

Controllore 4 - Quadro elettrico 2

CONTABILIZZAZIONE ENERGIA - PIANO TERRA

1. Misuratore energia - Collettori pannelli
2. Misuratore energia - Servizi igienici
3. Misuratore acqua - Servizi igienici

- | | |
|--|------|
| 1. Adattatore | n° 2 |
| 2. Misuratore di energia termica 6,00 m3/h | n° 4 |
| 3. Misuratore acqua | n° 4 |
| 4. Misuratore di energia termica 2,50 m3/h | n° 4 |
| 5. Kit comunicazione M-BUS | n° 4 |
| 6. Adattatore per sonde | n° 8 |
| 7. Modulo M-Bus | n° 4 |

AREA EX INCET - LOTTO 2
Centro Polifunzionale Servizi Integrati per la Collettività

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

CONTABILIZZAZIONE ENERGIA - PIANO PRIMO

1. Misuratore energia – Ventilconvettori acqua calda
2. Misuratore energia - Ventilconvettori acqua fredda
3. Misuratore energia – Radiatori servizi igienici
4. Misuratore acqua - Servizi igienici

- | | |
|--|-------|
| 1. Adattatore | n° 2 |
| 2. Misuratore di energia termica 6,00 m3/h | n° 8 |
| 3. Misuratore acqua | n° 4 |
| 4. Misuratore di energia termica 2,50 m3/h | n° 4 |
| 5. Kit comunicazione M-BUS | n° 4 |
| 6. Adattatore per sonde | n° 12 |
| 7. Modulo M-Bus | n° 8 |

CONTROLLORI

Controllore 1

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOT.	QUADRO ELETTRICO
1. Centrale frigorifera Circuito frigo 1	4	13		6	23	1
2. Centrale frigorifera Circuito frigo 2	4	13		6	23	1
3. Centrale frigorifera Accumulo e collettori	3				3	1
4. Centrale frigorifera Circuito ventilconvettori piano primo	1	6	1	2	10	1
5. Centrale termica Circuito caldaia1	2	8	1	3	14	1
6. Centrale termica Circuito caldaia2	2	8	1	3	14	1
7. Centrale termica Collettori AC	3	1			4	1
8. Centrale termica Circuito ventilconvettori piano primo	1	6	1	2	10	1
9. Centrale termica Circuito ventilconvettori piano ammezzato	1	6	1	2	10	1
10. Centrale termica Circuito pannelli radianti	1	7	1	2	11	1
11. Centrale termica Circuito radiatori piano terreno	1	6	1	2	10	1
TOTALI PARZIALI CONTROLLORE	23	74	7	28	132	

Controllore2

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOT.	QUADRO ELETTRICO
1. Pianoterra Locali Culto	16				16	2
TOTALI PARZIALI CONTROLLORE	16				16	

Controllore3

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOT	QUADRO ELETTRICO
1. Piano Primo Ventilconvettore						3
TOTALI PARZIALI CONTROLLORE						

AREA EX INCET - LOTTO 2
Centro Polifunzionale Servizi Integrati per la Collettività

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Controllore 4

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOT.	QUADRO ELETTRICO
1.Contabilizzazione Energia Piano terra						2
2.Contabilizzazione Energia Piano primo						2
TOTALI PARZIALI CONTROLLORE						

RIEPILOGO

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOTALE
1.Controllore 1	23	74	7	28	132
2.Controllore 2	16				16
3.Controllore 3					
4.Controllore 4					
TOTALE GENERALE	39	74	7	28	148

QUADRI ELETTRICI

Quadro elettrico 1

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOT	CONTROLLORE
1.Centrale frigorifera Circuito frigo 1	4	13		6	23	1
2.Centrale frigorifera Circuito frigo 2	4	13		6	23	1
3.Centrale frigorifera Accumulo e collettori	3				3	1
4.Centrale frigorifera Circuito ventilconvettori piano primo	1	6	1	2	10	1
5.Centrale termica Circuito caldaia 1	2	8	1	3	14	1
6.Centrale termica Circuito caldaia 2	2	8	1	3	14	1
7.Centrale termica Collettori AC	3	1			4	1
8.Centrale termica Circuito ventilconvettori piano primo	1	6	1	2	10	1
9.Centrale termica Circuito ventilconvettori ammezzato	1	6	1	2	10	1
10.Centrale termica Circuito pannelli radianti	1	7	1	2	11	1
11.Centrale termica Circuito radiatori piano terreno	1	6	1	2	10	1
TOTALI PARZIALI QUADRO ELETTRICO	23	74	7	28	132	

Quadro elettrico 2

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOT	CONTROLLORE
1.Piano terra Locali culto	16				16	2
2.Contabilizzazione energia Piano terra						4
3.Contabilizzazione energia Piano primo						4
TOTALI PARZIALI QUADRO ELETTRICO	16				16	

Quadro elettrico 3

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOT	CONTROLLORE
1.Piano Primo Ventilconvettori						3

AREA EX INCET - LOTTO 2
Centro Polifunzionale Servizi Integrati per la Collettività

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

RIEPILOGO

STRUMENTAZIONE IN CAMPO	AI	DI	AO	DO	TOTALI
1.Quadro 1	23	74	7	28	132
2.Quadro 2	16				16
3.Quadro 3					
TOTALE GENERALE	39	74	7	28	148

STRUMENTAZIONE IN CAMPO

1. Adattatore	n°	4
2. Guaina	n°	1
3. Elettrovalvola intercettazione gas	n°	1
4. Centralina fughe gas	n°	1
5. Termosonda climatica Ni1000	n°	1
6. Termosonda a immersione Ni1000	n°	21
7. Sonda rilevazione gas metano	n°	1
8. Termosonda a cavo Ni1000	n°	1
9. Termosonda a cavo Ni1000	n°	55
10. Unità ambiente	n°	16
11. Unità ambiente	n°	61
12. Sonda ambiente combinata	n°	16
13. Termostato di regolazione	n°	1
14. Termostato doppio di sicurezza	n°	2
15. Regolatore per terminali	n°	16
16. Regolatore per terminali	n°	116
17. Servocomando elettroidraulico	n°	1
18. Servocomando elettromeccanico	n°	16
19. Servocomando elettromeccanico	n°	3
20. Servocomando elettromeccanico	n°	232
21. Misuratore di energia termica 6,00 mc/h	n°	12
22. Valvola a stelo a 2 vie DN 25 PN 16	n°	16
23. Valvola a stelo a 2 vie DN 10 PN 16	n°	116
24. Valvola a stelo a 2 vie DN 15 PN 16	n°	116
25. Valvola a stelo a 3 vie DN 80 PN 10	n°	3
26. Valvola a stelo a 3 vie DN 100 PN 10	n°	1
27. Valvola a stelo a 3 vie DN 40 PN 16	n°	1
28. Misuratore acqua fredda sanitaria	n°	8
29. Misuratore di energia termica 2,5 m ³ /h	n°	8
30. Kit comunicazione M-BUS	n°	8
31. Adattatore per sonde	n°	20
32. Modulo M-bus	n°	12

18.2.6 LOGICHE DI FUNZIONAMENTO DELLE REGOLAZIONI

Nel presente paragrafo sono indicate le logiche di funzionamento delle principali regolazioni degli impianti meccanici.

Pannelli a pavimento.

La regolazione del circuito pannelli sarà effettuata con centralina climatica, sonda esterna e sonda di mandata.

La regolazione delle singole zone avverrà con valvola motorizzata deviatrice, posta sui collettori complanari, comandate dal sistema di supervisione.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

La temperatura di mandata dei circuiti dei pannelli radianti, e comunque di quelli miscelati, seguiranno una curva climatica, il set point della temperatura dell'acqua di mandata non sarà fisso ma determinato in ogni momento in relazione alla temperatura esterna, secondo una correlazione liberamente programmabile.

Nella stagione estiva le sonde di umidità comanderanno le valvole per regolare la temperatura in funzione dell'umidità relativa rilevata negli ambienti ed eventualmente fermare gli impianti.

Gruppi di pompaggio

Al raggiungimento d'orario prefissato il sistema dovrà dare il consenso a una delle pompe rilevandone lo stato.

In caso di malfunzionamento dovrà apparire sul display la segnalazione di allarme; dovrà essere possibile prevedere oppure escludere, a seconda delle esigenze dell'operatore, la manovra di scambio automatico delle pompe.

Il sistema provvederà comunque ad alternare fra loro le pompe in base alle ore di funzionamento.

Per ogni gruppo di pompe dovrà essere prevista una segnalazione di locale/remoto.

Ventilconvettori

Il sistema di supervisione provvederà in remoto al funzionamento dei ventilconvettori come impostato dai responsabili della conduzione, consentendo piccole variazioni all'utente mediante la sonda installata in ambiente.

Protezione antigelo

La supervisione dell'impianto provvederà automaticamente al sistema antigelo dei circuiti del gruppo frigorifero e delle torri evaporative di raffreddamento, nel caso in cui non siano privi acqua, agendo sulle rispettive elettropompe di circolazione dopo aver aperto l'elettrovalvola di by-pass a due vie. Gli stessi interventi saranno effettuati dall'impianto di supervisione per tutti i circuiti esposti al pericolo di gelo.

18.2.7 ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE – DOCUMENTAZIONE FINALE

Dopo la completa messa in servizio, da svolgersi a cura dell'appaltatore con la presenza dei tecnici specializzati del fornitore del sistema, l'Appaltatore fornirà una completa documentazione tecnica di riferimento per l'uso del sistema, in conformità a quanto specificato in altra parte del presente Capitolato.

L'Appaltatore organizzerà inoltre a proprio carico, presso il fabbricato ed in tempi da concordare con la committenza, un corso di istruzione per il personale della manutenzione, riguardante almeno i seguenti argomenti:

- architettura del sistema;
- funzionamento delle logiche principali;
- illustrazione di tutte le pagine grafiche della stazione di supervisione;
- modalità operativa con terminale portatile;

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- dettaglio di tutte le impostazioni;
- dettaglio degli allarmi;
- procedure di sicurezza ed emergenza;
- manutenzione periodica e straordinaria da eseguire sull'installazione;
- reperibilità e indirizzi dei tecnici della Casa Costruttrice del sistema;
- qualsiasi altro dato tecnico sul sistema che sia ritenuto utile.

18.2.8 DISPOSITIVI DI TERMOREGOLAZIONE

TERMOSONDA AD IMMERSIONE

Sonda a gambo rigido testa in materiale sintetico con coperchio a scatto, morsetti sotto coperchio. Elemento sensibile costituito da una resistenza in nichel, guaine di protezione in ottone nichelato PN 10 con innesto a scatto.

Caratteristiche tecniche

campo di regolazione -30 / +130 °C

SONDA CLIMATICA

Sonda climatica in materiale sintetico costituita da uno zoccolo con i morsetti di collegamento, l'elemento sensibile del tipo NTC, e coperchio di protezione di colore bianco.

Caratteristiche tecniche

campo di misura -35/+25 °C

elemento sensibile NTC 575Ωa 20°C

protezione IP 43

temperatura ambiente amm. x funzionamento -40/+60 °C

TERMOREGOLATORE DIGITALE AMBIENTE

Regolatore di temperatura ambiente a due livelli per l'invio del segnale al regolatore climatico. Alimentazione a batterie da 4,5 V, segnale di comando a due punti, programma giornaliero/settimanale.

Caratteristiche tecniche

alimentazione V. 4.5 V

campo di regolazione 3÷29 °C

19. IMPIANTO ELETTRICO NELLE CENTRALI

19.1 QUADRI ELETTRICI DELLE CENTRALI

Dovrà essere realizzato un quadro elettrico a servizio della centrale termica del piano interrato. Dovranno essere alimentate controllate e regolate tutte le apparecchiature degli impianti fluidodinamici quali generatori di calore, refrigeratori d'acqua, torri evaporative, elettropompe, servomotori valvole.

19.1.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI DEI QUADRI

Tensione nominale	690 V
Tensione esercizio	400 V
Numero delle fasi	3F + N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5 kV
Frequenza nominale	50/60 Hz
Corrente nominale sbarre principali	fino a 3200 A
Corrente nominale sbarre di derivazione	fino a 3200 A
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 85 kA
Durata nominale del corto circuito	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Accessibilità quadro	Fronte o Retro
Forma di segregazione	max 3
Tenuta meccanica	min IK07

19.1.2 DATI DIMENSIONALI

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza: fino a 800 mm
- Profondità: fino a 1095 mm
- Altezza: fino a 2006 mm

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

- Dimensioni utili per l'installazione di apparecchiature o sistemi di distribuzione: 1800 mm (36 moduli da 50 mm)

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente: 800 mm
- Posteriormente: 30 mm in caso di accessibilità dal fronte 500 mm in caso di accessibilità dal retro

20. SISTEMAZIONI ESTERNE

Per la finitura e l'utilizzo degli spazi pubblici, piazza, strade, parcheggio autoveicoli e aree pedonali prospicienti e adiacenti il fabbricato oggetto dell'intervento di ristrutturazione dovranno essere realizzati tutti gli allacciamenti e i lavori necessari per l'utilizzo dell'intero fabbricato in base alla destinazione d'uso specifica delle singole attività che andranno ad instaurarsi nel fabbricato stesso, in particolare:

- rete di raccolta acque meteoriche piazza, strade e aree pedonali;
- realizzazione collettori orizzontali acque nere reflue e meteoriche al servizio di tutta l'area compresa la predisposizione dei futuri allacciamenti di tutte le utenze;
- impianto di irrigazione;
- impianto di spegnimento incendio, completo di idranti sottosuolo e attacchi motopompa Vigili del Fuoco.

La Ditta appaltatrice dovrà predisporre quanto necessario per la realizzazione degli impianti eventualmente realizzati dagli enti erogatori il servizio;

L'intervento dovrà essere tale da non dover rimuovere o demolire alcun manufatto finito quando gli utilizzatori dei locali ultimeranno i loro impianti interni allacciandosi o ultimando gli impianti realizzati dalla Ditta appaltatrice, consentendo il totale utilizzo degli impianti successivamente realizzati.

20.1 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

I lavori di realizzazione dell'impianto idrico per le aree verdi prevederanno:

scavo in trincea per la posa delle tubazioni a pareti verticali eseguito con mezzo meccanico e successivo riempimento a posa avvenuta;

fornitura di tubazioni in polietilene PN 10 A.D. nei diametri 50 – 32– 20 mm per la realizzazione della rete idraulica di distribuzione;

fornitura dei vari raccordi (curve, riduzioni, manicotti, prese staffa, raccordo maschio, fine linea, ecc.) per realizzare le varie giunzioni, derivazioni e diramazioni fra le tubazioni, nei rispettivi diametri corrispondenti;

posa in opera delle tubazioni in polietilene all'interno degli scavi, compresa la posa dei raccordi e pezzi speciali occorrenti;

reinterro delle tubazioni e colmatura degli scavi;

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

fornitura e posa di tubazione corrugata in pvc per la predisposizione dei attraversamenti stradali atti a consentire la protezione e lo sfilamento, in caso di necessità manutentive, delle tubazioni idriche che in esse andranno controintubate ;

realizzazione dei collettori di comando e dei gruppi di intercettazione idraulica, comprensiva di fornitura e posa in opera di saracinesche, valvole a sfera, elettrovalvole e di vari raccordi in ghisa zincata, assemblati all'interno dei rispettivi pozzetti in calcestruzzo, coperti da chiusini in ghisa;

costruzione di cameretta e del gruppo contatore, con realizzazione della struttura interrata in calcestruzzo cementizio, soletta di copertura in c.l.s. armato, chiusini di ispezione in ghisa, comprese le opere idrauliche comprendenti fornitura e posa di valvolame, giunti di dilatazione, riduttore pressione, flange, rubinetto scarico, il tutto secondo le normative previste;

fornitura e posa a quota finita degli irrigatori e della tubazione ad ala gocciolante a partire dalle tubazioni distributrici, compresi i raccordi di collegamento;

realizzazione delle opere elettriche, con fornitura e posa di cavidotto in pvc corrugato e cavi elettrici, di collegamento del programmatore e delle elettrovalvole;

fornitura ed installazione di n° 2 programmatori elettronici per comando impianto di irrigazione, compresa la fornitura e la posa di un'apposita armadiatura in acciaio inox per il suo contenimento, la fornitura in opera di tutte le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione differenziale ed al sezionamento dell'impianto, la realizzazione dell'impianto di terra e di tutti i cablaggi

20.1.1 SCAVI E RIEMPIMENTI

Lo scavo di sbancamento per la costruzione delle camere di alloggiamento per l'allaccio agli irrigatori e per la posa delle camere di comando contenenti i gruppi collettori verrà effettuato con mezzo meccanico ed eventuale completamento manuale.

Saranno effettuati gli scavi in trincea con mezzi meccanici (pala meccanica ed escavatrice a catena) con eventuale completamento manuale per la posa delle tubazioni in polietilene dell'impianto di irrigazione. La profondità media di posa delle tubazioni sarà di 40-50 cm.

La colmataura degli scavi sarà eseguita a macchina con eventuale completamento manuale con il materiale scavato e depositato a lato dello scavo.

Qualora questo non risultasse idoneo alle colture sulle aree verdi gli scavi dovranno essere colmati mediante buona terra vegetale.

La copertura delle tubazioni ad ala gocciolante verrà effettuata a mano onde evitare rotture delle linee erogatrici.

20.1.2 GRUPPI CONTATORE

Saranno installati nelle apposite camere e collegati ai punti di fornitura SMAT con tubazione in polietilene PN 16 di diametro adeguato con tubo-guaina di protezione in pvc.

Le camere di contenimento saranno costituite da pozzetti in c.l.s. armato della dimensione minima interna di mt. 1,20 x 1,20 x 1,20, dotati di soletta in c.l.s. carrabile dotata di foro di alloggiamento eccentrico a passo d'uomo per rendere possibile l'accesso di un operatore; il

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

chiusino, in ghisa malleabile, dovrà essere di forma rettangolare a doppia apertura, dotato di telaio rettangolare e di cerniere antiribaltamento.

In caso di posizionamento in area verde, la soletta dovrà essere posta come minimo ad una profondità di mt 0,20 rispetto al piano campagna mentre il chiusino andrà posto a filo dello stesso.

Il gruppo contatore dovrà comprendere gli elementi richiesti dagli schemi della S.M.A.T.: contatore, giunto di dilatazione, valvola di non ritorno, rubinetto di scarico e prova e raccordi vari di ghisa occorrenti per i collegamenti tra gli elementi indicati, del diametro corrispondente a quello del contatore e dovranno essere adeguatamente staffati all'interno del pozzetto in c.l.s..

20.1.3 DISTRIBUZIONE

La distribuzione idrica ai settori si dipartirà dalla camera di comando interrate, nelle quali saranno installati i collettori con le elettrovalvole.

Il collettore verrà collocato in una camera con dimensioni minime interne di 0,60x0,60x0,60 metri con spessore fondo e pareti minimo di cm 15. Sarà coperta con un chiusino metallico in ghisa sferoidale Classe C250 di adeguate dimensioni.

Le camere dovranno essere interrate con quota finale del chiusino di ispezione a livello del terreno.

20.1.4 GRUPPI COLLETTORE

Saranno installati nella camera di comando e collegati al gruppo contatore o alla tubazione di distribuzione idrica.

Verranno realizzati con raccordi in ghisa zincati ("ti", croci, viti doppie, ecc.), saracinesche e rubinetti a sfera metallici, riduttori di pressione ed elettrovalvola in materiale plastico nel diametro di 1" ½ in base alla portata di ogni singolo settore ed al coefficiente di efflusso caratteristico; ogni elettrovalvola sarà collegata al collettore con l'interposizione di giunti a tre pezzi o flange in modo da permetterne lo smontaggio per la manutenzione o la sostituzione.

Dalle elettrovalvole si dipartiranno le tubazioni di alimentazione di ciascun settore, in polietilene PN 10 nel diametro appropriato alla portata.

Su ogni elettrovalvola andrà posta una targhetta metallica inossidabile recante impresso, per incisione, il numero di settore corrispondente a quello assegnato sul programmatore. Tutte le connessioni elettriche dovranno essere realizzate mediante morsetti a cappello stagni al gel siliconico.

20.1.5 TUBAZIONI

a) In polietilene

Le tubazioni saranno in polietilene nero PN 10 di qualificate ditte produttrici. I diametri delle tubolari ed i tracciati saranno quelli indicati in planimetria.

Dovranno essere posate ad una profondità media di cm 40-50, su uno strato di materiale incoerente (sabbia o terra fine) e similmente ricoperte. In tratti particolari potranno essere protette da una cappa in calcestruzzo.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

b) Ala gocciolante

Per la sub-irrigazione verranno utilizzati tubi plastici detti ad ala gocciolante, del tipo autocompensante, costituiti da una tubazione in polietilene b.d. e gocciolatori saldati internamente o esternamente sulla parete del tubo, attraverso i quali fuoriesce l'acqua localizzata. La tubazione sarà di diametro mm 16, 17 o 20, con erogatori disperdenti ciascuno da 2,2 a 4 lt/ora, posizionati ad una distanza di cm 30 l'uno dall'altro. La pressione di esercizio non dovrà superare 1,5 atm.

Per evitare l'occlusione dei gocciolatori nella posa interrata, l'ala gocciolante dovrà essere del tipo specifico da interro diretto e dotata di valvole di sfogo aria ed antidrenaggio.

Le tubazioni verranno interrate ad una profondità media di cm 10-15, a file parallele per le essenze tappezzanti ed arbustive, con distanza tra le file di 30-40 cm.

Saranno fissate al terreno mediante appositi picchetti realizzati in acciaio ad aderenza migliorata del diametro di 4/5 mm. e con una lunghezza di circa 40 cm. , ripiegati ad U, posizionati all'incirca ogni 3 ml, di tubazione ed in tutti i cambi di direzione

20.1.6 RACCORDI

I raccordi per le giunzioni, derivazioni, curve, "ti", ecc. tra le tubazioni in polietilene in rotoli saranno in materiale plastico del tipo a compressione e graffatura, nei relativi diametri occorrenti a seconda delle tubazioni da raccordare.

20.1.7 IRRIGATORI STATICI

Tenuta idrica durante il sollevamento e pulizia del canotto in fase di rientro. Frizione per l'orientamento del getto della testina dopo l'installazione. Filtro di protezione smontabile dalla parte superiore del canotto. Innalzamento del getto da 5 a 30 cm a seconda del tipo necessario nelle varie aree da irrigare; pressione dinamica di esercizio 2,0-2,5 atm alla base dell'irrigatore. Raggio di gittata da 3,6 a 4,5 mt.

Possibilità di adattare testine con angolazioni diverse fisse dotate di vite per la regolazione della gittata, per gli angoli irregolari utilizzo di testine ad angolazione regolabile da 0° a 360°. Attacco inferiore filettato femmina diametro 1/2".

20.1.8 ANELLI ADACQUATORI

Per ogni singolo albero di cui è prevista la messa a dimora, l'impianto di irrigazione sarà costituito da un doppio anello di tubazione ad ala gocciolante autocompensante inserito in un anello di tubo drenante rivestito di TNT con un diametro leggermente superiore a quello della zolla ed interrato attorno ad essa ad una profondità di circa 20 cm., il tutto collegato ad una rete di distribuzione idrica in polietilene sottesa alle elettrovalvole.

20.1.9 VALVOLE ELETTRICHE

Dovranno essere in materiale plastico antiurto e anticorrosione del tipo normalmente chiuso nella versione a membrana. Dotate di regolatore di flusso per consentire la regolazione della portata in funzione della pressione e di dispositivo manuale di apertura. Dotate di filtro sulla membrana e regolatore di flusso. Comando di apertura manuale direttamente sul solenoide

Le viti e le parti metalliche saranno in materiale inossidabile, con attacchi filettati rinforzati con ghiera inox, disposti per il montaggio in linea e ad angolo.

Il diametro sarà di 1" ½ per le linee di irrigazione a pioggia ed a goccia salvo ricorrere a diametri inferiori in caso di settori irrigui aventi portate inferiori, in modo da rimanere all'interno del coefficiente di efflusso caratteristico per ogni tipo di elettrovalvola.

20.1.10 PROGRAMMATORE

Dovrà essere del tipo elettronico con display a caratteri e programmazione per immagini, dotato di triplo programma, con tempi di irrigazione da 1 minuto a 12 ore e 8 partenze giornaliere per programma. Ciclo settimanale. Dotato di Water Budget incrementabile da 0 % a 250%.

Possibilità di avviamento manuale dei singoli settori o dell'intero ciclo. Morsettiera interna per il collegamento dei cavi elettrici dei circuiti in ingresso ed uscita.

Circuiti interni protetti da fusibili e trasformatore incorporato.

Corrente di alimentazione 220 V 50 Hz, corrente in uscita 24 V 50 Hz. Gamma di controllo di 12 settori.

Il programmatore dovrà essere dotato di protezione antifulmine sulle linee di collegamento alle elettrovalvole, con idoneo picchetto di messa a terra.

L'impianto elettrico dovrà prevedere un idoneo impianto di terra oltre che l'interruttore differenziale; dovrà inoltre essere installato un ulteriore interruttore differenziale a protezione della linea di alimentazione a partire dal gruppo contatore. Il programmatore sarà installato all'interno di un'armadiatura realizzata in acciaio inox AISI 304/316 dotato di robusta chiusura a chiave.

20.1.11 SCHEMI IMPIANTISTICI

Ad impianto ultimato, la ditta dovrà presentare gli elaborati asbuilt, integrati da foto, in formato .dwg riportanti, in scala appropriata, l'esatto tracciato delle tubazioni ed ubicazione di tutti gli elementi impiantistici, con i relativi dati tecnici. Nelle planimetrie dovranno essere riportati i numeri progressivi assegnati ai settori irrigui ed a ogni singola elettrovalvola, che dovranno corrispondere a quelli utilizzati nel programmatore di comando; a questi numeri dovrà corrispondere una targhetta identificativa in alluminio o altro materiale inossidabile riportante per incisione il numero stesso e fissata stabilmente all'elettrovalvola all'interno del pozzetto. La planimetria sarà redatta conformemente a quanto disposto dalla normativa UNI EN 12484 /1-5.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

20.1.12 RIFERIMENTI NORMATIVI E COLLAUDI

Per tutto ciò che non citato nel presente Capitolato si fa riferimento, a livello di realizzazione alle norme UNI EN 12484 /1-5.

Tutte le tubazioni di distribuzione idrica dovranno essere collaudate a pressione in base alla normativa UNI EN 805 redigendo il relativo verbale.

Tutte le opere elettriche realizzate, a servizio degli impianti di irrigazione, andranno certificate secondo quanto stabilito nel D.lgs. n. 37 del 22 gennaio 2008.

21. CRITERI DI MONTAGGIO ED INSTALLAZIONE

21.1 IMPIANTI A PANNELLI RADIANTI

21.1.1 ISTRUZIONI PER L'AVVIAMENTO DELL'IMPIANTO A PAVIMENTO

L'impianto a pavimento dovrà essere avviato solo dopo aver aspettato almeno 4 settimane dal getto della caldana.

La temperatura di regime dell'acqua (max 45 °C) dovrà essere raggiunta gradualmente partendo da un minimo di 15 °C e incrementando giornalmente la temperatura di mandata di circa $2 \div 3$ °C.

All'atto dell'avviamento dell'impianto, dovrà essere verificata e tarata la portata d'acqua nei singoli circuiti; tale operazione dovrà essere svolta basandosi sui dati relativi alle perdite di carico dei singoli circuiti calcolati in fase di dimensionamento e agendo sui dispositivi di regolazione presenti sui misuratori di portata installati sui collettori.

Con l'impianto a regime durante la prima stagione invernale di funzionamento la Ditta dovrà procedere, a suo carico e onere, con telecamera termica alla termografia di tutti i componenti edilizi al cui interno è stato posato un pannello radiante verificando tutte le superfici ed evidenziando quindi quelle con minor emissione termica dovute probabilmente alla formazione di sacche d'aria o a difetto di bilanciamento dei singoli anelli del circuito.

Dovrà quindi procedere a sfiatare completamente l'aria e a ribilanciare i circuiti e successivamente ripetere la ripresa termica degli elementi edilizi. Ultimate tali operazioni la ditta consegnerà alla Direzione Lavori una relazione tecnica firmata da tecnico abilitato ove saranno riportate tutte le immagini dei componenti edilizi, prima e dopo gli interventi e la descrizione di quanto effettuato.

La Ditta appaltatrice dovrà consegnare alla Direzione Lavori la polizza assicurativa decennale del fornitore dei pannelli radianti stipulata con l'Ente Assicurativo.

21.1.2 ISTRUZIONI PER LA POSA DEL TUBO

Si dovrà lasciare sgombra da qualsiasi tubazione i manufatti in cemento armato incorporati nella soletta di calpestio del piano terreno predisposti per la posa delle struttura del piano ammezzato.

Dovrà essere evitato o ridotto al minimo il passaggio dei tubi sui giunti di dilatazione strutturali dell'edificio.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione strutturale, il tubo dovrà essere adeguatamente protetto con opportuni rivestimenti.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Analogamente il tubo dovrà essere protetto nell'attraversamento di una soglia, parete o di una soletta.

Dovranno essere asportati spigoli su tracce e fori.

Al fine di evitare temperature di superficie troppo elevate nella zona del collettore, a causa della distanza troppo ravvicinata dei tubi, i tubi stessi dovranno essere rivestiti con manicotti isolanti.

21.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO SENZA SALDATURA PER RETI IDRAULICHE

21.2.1 GENERALITÀ

L'Impresa dovrà provvedere, prima di procedere alle ordinazioni dei materiali, a presentare in triplice copia all'approvazione della Direzione dei Lavori, i disegni esecutivi dei materiali che dovrà fornire, con particolare riferimento al tubo prototipo, al tipo di giunzione richiesta, ai pezzi speciali, alle flange ed ai giunti di dilatazione, di montaggio e dielettrici. I disegni esecutivi dovranno essere corredati dei relativi calcoli di stabilità, secondo le norme che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente impressi con tinta indelebile i seguenti dati:

la sigla del fabbricante e la data di fabbricazione;

il diametro interno, la pressione di esercizio e la massima pressione di prova in stabilimento; per le tubazioni in acciaio dovrà essere anche indicato:

- la qualità dell'acciaio;
- la lunghezza della tubazione;
- il peso del manufatto grezzo;
- il numero della colata.

I tubi di acciaio di qualsiasi diametro e spessore dovranno corrispondere, salvo quanto appresso specificato, alle prescrizioni di qualità, fabbricazione e prova, della norma UNI 6363 - 84.

L'acciaio impiegato dovrà avere caratteristiche meccaniche (snervamento, allungamento, rottura) e grado di saldabilità non inferiori a quelli del tipo Fe 410 previsto dalla citata norma UNI 6363 - 84.

Tutti i tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'esecuzione del rivestimento protettivo dovranno essere tassativamente sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica (ad es. nelle curve), saranno tassativamente obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature.

I tubi e i pezzi speciali privi del certificato di collaudo saranno rifiutati.

Tutti i circuiti componenti gli impianti idraulici dovranno essere ripetutamente lavati e puliti fino a quando nei fluidi utilizzati per tali operazioni non ci saranno più residui di sporco o di lavorazione, dopodiché si provvederà alla completa pulizia di tutti i filtri installati su tali circuiti, nel caso in cui la Ditta Appaltatrice dovesse condurre gli impianti in attesa della consegna definitiva alle imprese di conduzione dovrà ripetere tali operazioni prima della succitata consegna.

21.2.2 PREPARAZIONE

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

21.2.3 UBICAZIONE

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili.

Quando espressamente indicato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetti o cavedi (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

21.2.4 STAFFAGGI

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con collari e accessori di tipo componibile.

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

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata in funzione del diametro della tubazione sostenuta, al fine di evitare l'inflessione della tubazione stessa.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

L'interasse massimo dei sostegni per le tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella:

Diametro esterno tubo	interassi appoggi
fino a 1"	m 2.0
da 1" ¹ / ₄ a 1" ¹ / ₂	m 2.5
diam. 2"	m 3.0
diam. 2" ¹ / ₂	m 3.0
diam. 3"	m 3.5
diam. 4"	m 4.0
diam. 139	m 4.5
diam. 168	m 5.0
diam. 219	m 5.0
diam. 273 e oltre	m 6.0

Per il sostegno dei collettori addossati alla parete dovranno essere realizzati staffaggi e supporti fissi e scorrevoli, per permettere i loro movimenti; tali staffaggi in profilato metallico, potranno essere vincolati alla parete.

L'assemblaggio degli elementi metallici di sostegno di maggiori dimensioni, dovrà sempre essere realizzato con dime, onde evitare forzature nella fase di fissaggio del manufatto al fabbricato.

È facoltà della Committente richiedere che alcune o tutte le tubazioni vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Le tubazioni convoglianti acqua fredda dovranno essere appoggiate alle staffe di sostegno frapponendo fra tubo e staffa uno strato di idoneo materiale coibente, approvato dalla D.L., che impedisca il raffreddamento della staffa evitando il rischio di condensazione superficiale e stillicidi. Per lo stesso fine, qualora si utilizzino delle sospensioni con collari pensili, questi dovranno essere dotati di guarnizioni isolanti in gomma.

Per il sostegno dei collettori addossati alla parete dovranno essere realizzati staffaggi e supporti fissi e scorrevoli, per permettere i loro movimenti; tali staffaggi in profilato metallico, potranno venire vincolati alla parete.

Per i collettori dei gruppi di pompe di circolazione i sostegni partiranno dal pavimento, vincolati al pavimento stesso.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

L'assemblaggio degli elementi metallici di sostegno di maggiori dimensioni, in corrispondenza delle strutture prefabbricate, dovrà sempre essere realizzato con dime, onde evitare forzature nella fase di fissaggio del manufatto al fabbricato.

I disegni di fissaggio dovranno essere sviluppati in dettaglio dall'Impresa sottoponendo la relativa completa documentazione alla Direzione Lavori per approvazione.

Nel caso l'Impresa intendesse modificare i sistemi di fissaggio già definiti nei disegni di progetto, dovrà preventivamente avere l'approvazione della D.L., presentando le varianti con disegni e/o con un modello.

Supporti a rullo

La ditta Appaltatrice nella relazione tecnica di calcolo e verifica del suo progetto costruttivo cantierabile dovrà inserire i punti ove necessitano i giunti di dilatazione in base al reale percorso delle tubazioni, in acciaio inossidabile per le tubazioni in ferro, indicando la posizione delle staffe con rulli scorrevoli e i punti fissi.

Supporti scorrevoli per le tubazioni, costituiti da sella (o pattino) in profilato metallico e dispositivo scorrevole con rullo ruotante su perno d'acciaio e boccola di bronzo.

Le dimensioni del complesso scorrevole, il diametro del rullo e l'altezza della sella di scorrimento devono essere proporzionati alle dimensioni e al peso delle tubazioni supportate. In particolare, l'altezza della sella deve consentire il montaggio del rivestimento isolante, senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi.

La sella deve essere montata in modo da assicurare una lunghezza di scorrimento, nel senso della dilatazione del tubo, sufficiente a garantire il movimento del tubo stesso nelle condizioni limite di impiego.

Sospensioni pendolari

Si impiegheranno staffaggi a collare a doppio snodo, atti a consentire il movimento delle tubazioni sotto la spinta delle dilatazioni termiche; collari e barre filettate dovranno essere in acciaio zincato.

Tale tipo di staffaggio non potrà essere utilizzato in corrispondenza di compensatori di dilatazione assiali.

Dove si prevede che il fluido scorrente nel tubo possa trasmettere rumori o vibrazioni alle strutture di sostegno, si adotteranno collari con guarnizioni gommate. Qualora il sistema, montato inizialmente senza guarnizioni si riveli, all'atto del collaudo, rumoroso, la Ditta installatrice dovrà provvedere a propria cura e spese al montaggio delle guarnizioni gommate su tutta la lunghezza di tubo interessata.

21.2.5 DILATAZIONI DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Compensatori di dilatazione

Sulla scorta del tracciato e dell'andamento definitivo della rete di tubazione dei fluidi caldi, la Ditta installatrice deve redigere il progetto meccanico costruttivo cantierabile del sistema di compensazione delle dilatazioni, tenendo conto delle condizioni limite di funzionamento.

Il progetto dovrà riportare chiaramente posizione dei compensatori e dei punti fissi, tipo, modello, marca dei compensatori stessi, entità degli spostamenti, valutazione degli sforzi e delle spinte.

Dovranno essere attuati tutti gli accorgimenti costruttivi necessari al corretto funzionamento del sistema, in esercizio e nelle fasi di messa a regime, prevedendo compensatori di dilatazione e punti fissi dove necessario, anche se non specificatamente indicati nel Capitolato o nei disegni di progetto. Ogni inconveniente pratico di funzionamento che dovesse verificarsi sarà imputabile esclusivamente alla Ditta esecutrice, senza riserve.

Compensatori di dilatazione assiali

Elementi lineari flessibili, costituiti da un corpo centrale con soffiutto in lamiera di acciaio multirete inossidabile AISI 304 o AISI 321 senza saldature circonferenziali, formato da ondulazioni di numero e altezza proporzionali alla dilatazione da compensare, e due terminali in acciaio al carbonio con estremità dissellate per il collegamento alle tubazioni del sistema mediante saldatura.

Devono essere impiegati esclusivamente per la compensazione di dilatazioni che si verificano in senso longitudinale, in tratti di tubo rettilinei.

In questo caso le tubazioni devono essere delimitate da punti fissi e guidate assialmente mediante opportuni scorrevoli, che impediscano qualunque movimento laterale delle tubazioni stesse.

In condizioni di funzionamento, i compensatori assiali devono lavorare per metà corsa a trazione e per metà corsa a compressione: queste apparecchiature debbono pertanto essere installate con una pretesione di montaggio. A tale scopo, dopo avere ancorato i punti fissi, una estremità del compensatore viene congiunta al tubo mentre l'altra estremità viene tesa dell'esatta misura calcolata, secondo le istruzioni generali di montaggio relative al tipo e modello di compensatore adottato.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

I supporti devono garantire alle tubazioni piena libertà di movimento assiali, e contemporaneamente impedire quelli laterali, oltre a sopportare il peso delle tubazioni stesse.

Pertanto i supporti e le guide debbono essere eseguiti e posizionati in modo che la tubazione, che dilatandosi deve vincere la resistenza propria del compensatore, scorra secondo il proprio asse e non devii lateralmente, né si alzi.

In nessun caso sono ammesse, in prossimità di compensatori assiali, sospensioni pendolari o a catenaria.

Punti fissi

I punti fissi dovranno essere realizzati applicando alla superficie esterna del tubo, nella zona interessata, un tegolo metallico costituito da un tratto di semitubi avente lunghezza pari ad almeno tre volte il diametro del tubo stesso, collegato mediante saldatura discontinua lungo le generatrici.

I profilati metallici che costituiscono gli elementi di forza del punto fisso dovranno essere saldati alla superficie esterna di tale tegolo, e quindi opportunamente vincolati alle strutture portanti sulle quali viene scaricata la spinta; è assolutamente vietato saldare i profilati direttamente sul tubo.

Durante le dilatazioni termiche, il tubo dovrà sempre premere contro la struttura portante, e mai tendere a strappare la staffa dalla struttura stessa.

21.2.6 GIUNZIONI, SALDATURE

I tubi in acciaio nero potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange; le tubazioni in acciaio zincato potranno essere giuntate mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto, con un minimo di PN10.

Le saldature, dopo l'esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro. Le saldature potranno essere soggette a prove e verifiche.

21.2.7 PEZZI SPECIALI

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare.

Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non è ammesso l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare; non è permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

21.2.8 RACCORDI ANTIVIBRANTI

Le tubazioni collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni), allo scopo di evitare qualsiasi fenomeno di risonanza e vibrazione.

21.2.9 PENDENZE, SFIATI ARIA

Tutti i punti alti delle reti che non possano sfogare l'aria nell'atmosfera dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera riportata ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adequata pendenza verso i punti di spurgo aria.

21.2.10 VERNICIATURA

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

È facoltà della Committente richiedere che le tubazioni in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della Direzione Lavori.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Le precedenti prescrizioni sulla verniciatura non si applicheranno alle tubazioni zincate; dovranno essere comunque applicate agli accessori quali staffaggi ecc.

21.2.11 TARGHETTE E COLORAZIONI DISTINTIVE

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso in particolare si dovrà evidenziare il nome del circuito, natura del fluido e la direzione in prossimità di ogni derivazione a discrezione della Direzione Lavori anche in cavedi non ispezionabili ma raggiungibili tramite demolizione di opere murarie.

21.3 POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI DELLA RETE GAS

Le tubazioni dovranno essere di norma collocate a vista dentro la Centrale Termica che sarà raggiunta con tubazione interrata.

È ammesso l'attraversamento di vani chiusi o intercapedini, purché il tubo venga collocato in una apposita guaina aperta alle due estremità comunicanti con ambienti areati.

È comunque vietata la posa in opera di tubi nelle canne fumarie, nei vani per ascensore o per il contenimento di altre tubazioni.

Si eviterà di porre tubi per gas in vicinanza di bocchette di ventilazione; comunque per il gas con densità inferiore a 1, il tubo verrà posto al di sopra di queste.

Le tubazioni dovranno essere collocate ben diritte a squadra. I disturbi per condensazioni saranno eliminati adottando pendenze maggiori o uguali allo 0,5% e collocando nei punti più bassi i normali dispositivi di raccolta e scarico delle condense.

Le tubazioni in vista dovranno essere sostenute con zanche murate, distanziate non più di 2,5 m per diametri fino a 1" serie gas, di 3 m per diametri maggiori di 1" serie gas e comunque disposte in modo da non potersi muovere accidentalmente dalla propria posizione.

Negli attraversamenti di muri, le tubazioni non dovranno presentare dei giunti ed i fori passanti saranno sigillati con malta di cemento (mai con gesso). Nell'attraversamento di pavimenti, il tubo sarà infilato in una guaina sporgente di 2 o 3 cm dal pavimento e l'intercapedine fra tubo e guaina dovrà essere riempita con bitume e simili.

I muri forati sono considerati come un'intercapedine.

A monte di ogni apparecchio di utilizzazione o di ogni flessibile dovrà essere sempre inserito un rubinetto di intercettazione.

Ogni rubinetto di intercettazione dovrà essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e chiuso.

21.4 TUBAZIONI DI SCARICO

Le tubazioni di materiale plastico devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178
- tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447
- tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte interrate: UNI 7613
- tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451

Tutte le tubazioni di scarico e ventilazione dovranno essere posate secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 12056

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni in polietilene dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura, tenendo presente che:

- il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto;
- la temperatura allo specchio deve essere pari a 210° C;
- le parti da saldare devono essere pulite accuratamente;
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite attrezzature di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite.

Il raffreddamento dovrà avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Tutte le tubazioni di scarico orizzontali saranno montate con pendenza adeguata, e comunque pari almeno all'1%.

Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.

I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili.

Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotto di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono essere sempre sifonati.

I tubi dovranno essere collocati sia altimetricamente sia planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo disposizioni contrarie da parte della Direzione Lavori. I giunti delle condotte potranno essere realizzati fuori dallo scavo quando le condizioni del terreno, dello scavo e degli attraversamenti lo consentono, entro gli scavi quando ciò non è possibile. In caso, le singole tratte di condotta, realizzati fuori dallo scavo. Saranno calati nelle fosse con le prescritte precauzioni, previa pulitura del fondo. I tubi saranno allineati approssimativamente, tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. In seguito si fisserà la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi contro pendenze rispetto al piano di posa. dopodiché i tubi saranno fissati definitivamente in tale posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare cunei di metallo,

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

di legno o pietrame. Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso, lungo la generatrice inferiore per tutta la loro lunghezza. A questo scopo il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, per evitare possibili sollecitazioni meccaniche al tubo. Se il fondo dello scavo non permette di realizzare le condizioni adatte per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo, esso deve essere posato su un letto di sabbia o di materiale di equivalenti caratteristiche granulometriche dello spessore minimo di 10÷15 cm e protette su tutta la loro circonferenza con identico materiale ben compattato. Lo scavo dovrà essere realizzato a sezione obbligata, con larghezza minima, sul fondo dello scavo di 20 cm maggiore del diametro del tubo che dovrà essere interrato. La profondità minima di interramento, di norma, non potrà essere inferiore a cm 90 misurati dalla generatrice superiore del tubo.

Al di sopra della tubazione, a circa 30 cm di profondità deve essere installata una bandella in materiale sintetico che permetta una precisa individuazione della tubazione, e deve riportare anche il tipo di fluido trasportato.

Ove risulti impossibile la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE in cui sia incorporata una resistenza elettrica. Questo dovrà essere collegato ad una saldatrice con determinazione automatica sia del tempo di saldatura, sia dell'energia elettrica necessaria a produrre una temperatura di fusione ideale in rapporto al diametro ed allo spessore del tubo o pezzo speciale da saldare.

Le parti che saranno introdotte nel manicotto elettrico dovranno essere raschiate sulle loro circonferenze mediante tela smeriglio, onde togliere l'ossidazione del materiale. L'interno del manicotto sarà sgrassato mediante solventi clorurati, e le battute d'arresto all'interno del manicotto permetteranno di centrare perfettamente la congiunzione.

La giunzione con manicotto d'innesto sarà prevista in quei casi in cui non si possa avere una congiunzione saldata o dove è richiesta la possibilità di eventuali lievi movimenti. La tenuta è garantita da una giunzione O-ring ed il tubo deve essere innestato fino in fondo al manicotto.

Ove la giunzione dei tubi debba poter compensare l'eventuale dilatazione, sarà saldato, su un'estremità del tubo, un manicotto di dilatazione.

Dove la giunzione debba essere prevista mobile (per eventuali ispezioni o per la combinazione di sifoni), si potranno usare gli appositi raccordi a vite.

Le tubazioni libere dovranno essere fissate con appositi collari, sia fissi che scorrevoli, in modo da poter assorbire, senza deformazioni, le dilatazioni termiche.

Nelle colonne di scarico verticali sarà posto un manicotto di dilatazione per ogni piano, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerarsi dei punti fissi.

Tutte le diramazioni di scarico degli apparecchi igienico/sanitari dovranno essere realizzati in polietilene.

Le diramazioni di scarico dovranno essere collocate in opera incassate o sotto pavimento con una pendenza non inferiore all'1 % e raccordate tra di loro con un angolo tra gli assi di 45°.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

21.5 ATTRAVERSAMENTO DI SUPERFICI DI COMPARTIMENTAZIONE

Nei casi in cui le tubazioni degli impianti attraversano strutture che delimitano una zona di compartimentazione dovrà essere ripristinata la condizione di resistenza al fuoco con l'apposizione di specifici collari intumescenti certificati e, in seguito, si dovrà consegnare alla D.L. la relativa documentazione di conformità sui modelli ministeriali.

21.6 APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature dovranno essere installate in modo da garantire il loro corretto funzionamento.

In particolare, dovranno essere scrupolosamente rispettate le prescrizioni tecniche di installazione dei rispettivi Costruttori e, quando applicabili, le norme tecniche corrispondenti (ad esempio norme UNI, VV.F., I.S.P.E. S .L., A.S.L., ecc...).

21.7 IMPIANTO ELETTRICO NELLE CENTRALI

21.7.1 QUADRI ELETTRICI DELLE CENTRALI

L'Impresa dovrà realizzare l'impianto elettrico della centrale termica e installerà un quadro elettrico di centrale, da quale derivare tutte le alimentazioni elettriche.

Prima dell'inizio di qualsiasi lavorazione l'Impresa dovrà proporre all'approvazione della Direzione Lavori tutte le apparecchiature e macchine necessarie alla realizzazione degli impianti tecnologici e fluidodinamici. Ottenuta tale approvazione dovrà procedere alla esecuzione degli elaborati grafici e delle relazioni di calcolo, coi dati reali delle apparecchiature approvate, del progetto costruttivo cantierabile firmato da tecnico abilitato da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

Il quadro elettrico conterrà le apparecchiature di protezione, controllo e regolazione necessarie al regolare funzionamento della centrale termica.

La Ditta Installatrice dovrà fornire installati e funzionanti i quadri a bordo delle macchine.

Inoltre dovrà verificare le apparecchiature installate, le tensioni di alimentazione e le potenze necessarie a servizio dei componenti meccanici, il tipo di motori e di alimentazioni necessarie e tutto quanto concerne il buon funzionamento di tutte le apparecchiature da installare.

Dovrà inoltre verificare tutti i collegamenti elettrici, e installare tutte le apparecchiature necessarie e indispensabili a consentire il corretto funzionamento degli impianti, nonché il rispetto della normativa vigente.

I collegamenti saranno effettuati in canalina di distribuzione e discesa in tubo mannesmann o pvc pesante, con collegamento alle apparecchiature in tubo flessibile o cavo con pressacavo.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Ogni apparecchiatura, come elettropompe, servomotori, ecc., sarà dotata di interruttore differenziale magnetotermico e salvamotore.

Ove previsto dalla per ottimizzare il funzionamento e i consumi dell'impianto le elettropompe saranno sottese a inverter, e il funzionamento sarà assoggettato al sistema di supervisione.

Tutte le centraline climatiche saranno poste sul quadro elettrico della centrale con relative protezioni.

Tutti i conduttori elettrici dovranno essere di tipo non propagante l'incendio NO7V-K; N1VVK; CEI 20/22 marchio IMQ.

Tutti i conduttori in centrale dovranno essere dimensionati per una portata non superiore al 70% di quella ammessa dalle norme.

Tutti i materiali elettrici dovranno essere rispondenti alle norme CEI ed avere marchio IMQ o equivalente.

Inoltre, all'interno dei quadri, dovranno essere alloggiati, oltre ai dispositivi di protezione delle linee in uscita, tutte le apparecchiature previste dalla logica di regolazione degli impianti meccanici (centraline di regolazione, di rivelazione gas, supervisione ecc.).

Ciascuna partenza motore dovrà essere fornita di minimo due spie luminose, o led, una di colore verde o bianca per il regolare funzionamento e una di colore rosso per indicare l'avvenuto intervento delle protezioni.

Dovranno inoltre essere montati in funzione delle esigenze che saranno evidenziate nella redazione del progetto costruttivo i seguenti componenti:

- i selettori a tre posizioni (automatico – zero – manuale);
- i selettori a due posizioni (1 – 2);
- i pulsanti di marcia e arresto.

Sarà previsto, uno spazio pari almeno al 30 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

Ogni quadro dovrà essere realizzato con carpenteria metallica normalizzata ed espandibile, grado di protezione a portella trasparente chiusa IP55 e dovrà essere conforme alla norma CEI 17.13 per quadri AS o ANS.

21.7.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

CARPENTERIA

Il quadro deve essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

I montanti stessi saranno utilizzati per il fissaggio dei sistemi sbarre, segregazioni, unità funzionali e rivestimenti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, deve essere, come indicato nella norma CEI 64-8:

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale con pannello trasparente in cristallo o temperato, dotata di serratura a chiave.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Le unità funzionali, di ingombri multipli di 50 mm, potranno essere fissate direttamente sui montanti in funzione delle esigenze e la modularità stessa del sistema potrà permettere in qualsiasi momento la sostituzione o l'aggiunta di ulteriori partenze.

Tutte le apparecchiature saranno fissate secondo le modalità di seguito riportate

UNITÀ FUNZIONALI PER DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Le apparecchiature modulari dovranno essere installate su specifiche guide a doppio profilo in modo da consentire l'eventuale montaggio di ripartitori o accessori di cablaggio. Le unità funzionali saranno completate con piastre frontali previste per consentire l'eventuale passaggio degli organi di comando.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio, esattamente corrispondenti alle rispettive targhette indicatrici fissate ai circuiti idraulici.

Gli interruttori scatolati e/o aperti dovranno essere installati su specifiche piastre di fondo dedicate che, in seguito alle prove di tipo effettuate dal costruttore e previste dalla Norma, garantiranno il corretto posizionamento all'interno dei quadri per quanto riguarda perimetri di sicurezza e riscaldamento.

Le unità funzionali saranno completate con piastre frontali previste per consentire l'eventuale passaggio degli organi di comando, eventuali altre apparecchiature dovranno essere installate su piastre universali.

UNITÀ FUNZIONALI PER COMANDO CONTROLLO MOTORI

Tutte le apparecchiature necessarie alla realizzazione di unità funzionali per comando controllo motore dovranno essere installate su specifiche piastre di fondo dedicate che, in seguito alle prove di tipo effettuate dal costruttore e previste dalla Norma garantiranno il corretto posizionamento all'interno del quadri per quanto riguarda perimetri di sicurezza, riscaldamento e relativi coordinamenti.

Le unità funzionali saranno completate con piastre frontali previste per consentire l'eventuale passaggio degli organi di comando.

STRUMENTI E SEGNALAZIONI

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali. Se per tali lampade di segnalazione non si utilizzano led si dovrà predisporre un sistema a pulsante di prova lampade.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura dovrà essere utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

VERNICIATURA

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri liscio e semi lucido con spessore medio di almeno 60 micron.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori dovranno sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare piene; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Per i sistemi sbarre da 125 A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi a sbarre compatti ed interamente isolati tipo Powerclip nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali.

Le sbarre verticali da 630 A a 1600A potranno essere in rame piatto di sezione adeguata o in alluminio a profilo continuo predisposta per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissata alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali, prevedendo però delle preforature su tutta la lunghezza in modo da facilitare i collegamenti delle apparecchiature

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

Dovranno essere previste delle protezioni interne, aventi grado di protezione 2X o XXB atte ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre principale

DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati, direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature.

Da 160 a 1600A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su un telaio incernierato.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni interne impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3 KV con le seguenti sezioni minime:

4 mmq per i T.A., 2,5 mmq per i circuiti di comando, 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme – circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

ACCESSORI DI CABLAGGIO

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è in Condotta Sbarre o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette a parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore, saranno previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori, prefabbricati.

STRUMENTI DI MISURA

Dovranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare serie Multi 9 inseriti su guida oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm con porta di comunicazione.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 60439.1.

Al termine dei lavori dovrà essere accompagnato dal certificato di collaudo in conformità alla norma CEI 17.13, contenente i risultati delle prove individuali di accettazione e, se richiesto, da documentazioni di superamento di prove di tipo. Sarà preferenziale l'utilizzo di carpenterie appartenenti allo stesso costruttore delle apparecchiature in esse montate.

21.7.3 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Dal quadro elettrico collocato in centrale termica dipartirà un sistema di canaline in lamiera di acciaio zincato dalle quali verranno derivate tutte le alimentazioni alle utenze di forza motrice.

La canalina avrà un setto separatore così da distinguere i circuiti ausiliari dai circuiti di potenza. Essa sarà del tipo chiuso, dotata di coperchio, con grado di protezione almeno IP44, completa di pezzi speciali per curve e raccordi.

Sarà onere dell'Appaltatore eseguire il collegamento elettrico di tutte le apparecchiature presenti e, in particolare, le principali sono:

- i generatori di calore;
- i gruppi refrigeratori;
- le torri evaporative
- le elettropompe;
- i ventilatori dei bruciatori;
- l'addolcitore;
- l'autoclave;
- quadretti metallici con prese CEE interbloccate e provviste di fusibili;
- le centraline di regolazione;
- la centralina di rivelazione gas;
- impianto di supervisione;

L'elenco dettagliato delle utenze con l'indicazione del valore di potenza elettrica assorbita o della posizione dovrà essere oggetto di definizione nel corso della redazione del progetto costruttivo cantierabile.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Le alimentazioni terminali derivate da canalina saranno effettuate con l'ausilio di scatole di derivazione esterne agganciate alla canalina con grado di protezione minimo IP55 e con guaine metalliche o in PVC pesante autoestinguente.

Le linee saranno realizzate con cavi a doppio isolamento, CEI 20-22 multipolari del tipo N1VV-K.

Per i soli tratti di derivazione terminale l'Impresa potrà usare, in sostituzione dei cavi multipolari tipo N1VV-K, i cavi unipolari tipo N07V-K.

Tutte le connessioni tra i singoli componenti delle canaline dovranno comunque garantire la continuità elettrica secondo le specifiche del costruttore.

21.7.4 IMPIANTO DI REGOLAZIONE

All'interno del quadro elettrico dovranno essere installate le apparecchiature necessarie per il sistema di regolazione delle utenze tecnologiche, impianto di supervisione.

E' a carico dell'Impresa tutto il cablaggio in canaline previste di sotto separatore (già dedicate alle alimentazione delle linee di potenza) e in tubazioni metalliche o in PVC esclusivamente dedicate e tutti i collegamenti necessari per il funzionamento dell'impianto, come il collegamento elettrico dei servomotori delle valvole, delle sonde, dei rivelatori di gas, e i collegamenti elettrici di tutti i sensori e delle altre apparecchiature in campo.

I collegamenti saranno effettuati rispettando gli schemi elettrici e le istruzioni date dai fornitori delle apparecchiature stesse.

21.7.5 IMPIANTO SGANCIO DI EMERGENZA

Per la centrale termica dovrà essere realizzato un impianto di sgancio di emergenza che permetta di togliere l'alimentazione a tutto il locale.

Maggiori dettagli tecnici si potranno ricavare dagli elaborati Impianti Elettrici.

21.7.6 IMPIANTO EQUIPOTENZIALE

Tutte le masse presenti nell'impianto dovranno essere opportunamente collegate al conduttore di protezione e tramite esso alla piastra equipotenziale collocata nel quadri.

In riferimento alle masse estranee (tubi dell'acqua, del gas e altre carcasse metalliche non facenti parte dell'impianto elettrico) dovrà essere assicurata l'equipotenzialità, collegando tali masse alla piastra equipotenziale o ai dispersori di terra, tramite conduttore tipo N07V-K di colore giallo verde, avente sezione minima di 16 mmq e verificando la reale continuità dei collegamenti effettuati.

21.7.7 COMPARTIMENTAZIONI

Nelle zone in cui i cavi attraversano pareti o solette che presentano compartimentazioni ai fini della prevenzione incendi dovranno essere realizzate protezioni atte a ripristinare il grado di protezione della barriera preesistente mediante sacchetti tagliafuoco, barriere prefabbricate o materiale intumescente certificate da enti preposti.

22. DOCUMENTAZIONE PROGETTO

L'impresa appaltatrice dovrà produrre la documentazione costruttiva di progetto, composta da:

1. dossier materiali per approvazione;
2. risultanze di tutti i rilievi impiantistici effettuati sul posto;
3. tavole grafiche in scala adeguata, corredate dai necessari particolari costruttivi (riportanti ad esempio i macchinari effettivamente scelti per l'installazione, i dettagli di posa delle tubazioni, ecc.);
4. calcoli di dettaglio e di coordinamento, effettuati inserendo i dati effettivi delle apparecchiature da installare.
5. Relazioni tecniche di calcolo e verifica, in particolare sull'impatto ambientale.

Le tavole grafiche dovranno essere completamente coordinate con quelle degli altri corpi d'opera. L'attività di coordinamento dovrà prevedere, ad esempio, lo studio degli spazi disponibili per l'installazione di tutti gli impianti, la verifica degli effettivi carichi elettrici delle macchine nelle centrali tecnologiche, verifica dei carichi sulle strutture con i reali pesi delle apparecchiature e tubazioni, ecc.

Tutta la documentazione del progetto costruttivo prodotta dall'impresa dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore non potrà acquistare i materiali e/o eseguire le opere in cantiere in mancanza di espressa approvazione del progetto costruttivo da parte della D.L.

23. DOCUMENTAZIONE AS-BUILT

Prima dell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore fornirà i disegni di quanto realizzato aggiornati, con la completa documentazione tecnica (ad uso manutenzione) di tutti i componenti installati, **in triplice copia** e su supporto informatico.

L'aggiornamento della documentazione as-built sarà effettuato contestualmente con l'avanzamento dei lavori e corredato da documentazione fotografica e verificato con la D.L..

La documentazione tecnica richiesta sarà articolata come appresso specificato.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

23.1 ELABORATI GRAFICI

I disegni as-built relativi agli impianti meccanici dovranno essere accompagnati da un elenco dettagliato riportante numero di tavola grafica e relativa descrizione.

Le tavole dovranno essere realizzate in formati normalizzati e dovranno contenere adeguati dettagli in merito a quanto segue:

- precisa identificazione delle opere eseguite;
- indicazioni dei dettagli costruttivi quali dimensionamento di tubazioni, caratteristiche tecniche ed identificazione delle apparecchiature installate, eventuali riferimenti alla documentazione tecnica di cui al punto successivo.

23.2 MANUALI DI GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Tutta la documentazione dovrà essere preceduta da una scheda in cui saranno riportati, nell'ordine, i dati relativi a: Committente, Responsabile della realizzazione, Coordinatore Generale, Impresa esecutrice dei lavori.

Dovrà seguire l'indice analitico degli argomenti, da realizzarsi come segue.

La prima parte del manuale dovrà essere riservata ad una descrizione dettagliata degli impianti realizzati.

Di seguito dovranno essere inseriti, per tutte le macchine e per tutti i componenti delle stesse, i seguenti documenti:

- tipo di macchina (ad es. servomotore, bollitore, elettropompa, ecc.);
- marca e modello della macchina;
- documentazione dalla quale si evincano tutte le caratteristiche tecniche delle macchine;
- riferimento agli elaborati grafici (sigle con le quali le macchine sono identificate sui disegni)
- omologazioni (ad es. Certificato Sistema Qualità, Certificato di fabbricazione, documenti attestanti il rispetto delle norme UNI e ISO, EUROVENT, ecc.);
- certificati di collaudo I.S.P.E.S.L. (eventuali);
- manuali di conduzione e manutenzione;
- garanzie.

Le macchine dello stesso tipo potranno essere raggruppate nello stesso capitolo, fermo restando che la sigla di ogni macchina dovrà essere sempre riportata sul manuale di gestione, sugli elaborati grafici, e su tutti i documenti di progetto, in modo che l'identificazione di ogni macchina possa avvenire in modo immediato ed univoco. Le sigle dovranno inoltre essere conformi a quelle indicate negli impianti elettrici (ad esempio interruttori sui quadri elettrici).

Tutte le pagine costituenti il manuale di gestione dovranno essere numerate in progressione in modo tale che la consultazione del manuale stesso risulti, con l'ausilio dell'indice, il più agevole possibile.

23.3 MANUALI DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTI DI REGOLAZIONE

Per le apparecchiature dedicate alla regolazione dovrà essere redatto un manuale specifico, rispettando le stesse indicazioni previste per gli impianti meccanici.

23.4 DOCUMENTAZIONE DI LEGGE

L'Appaltatore dovrà produrre, a proprio carico, tutte le documentazioni di legge richieste per la specifica installazione considerata.

Si ricordano in particolare, tra gli altri, i seguenti documenti che sono a onere e carico dell'Appaltatore:

- pratiche I.S.P.E.S.L. per l'impianto installato;
- dichiarazioni e certificazioni necessarie per la sicurezza antincendio;
- documentazione, relazioni, elaborati grafici, ecc., per l'ottenimento del Certificato Prevenzione Incendi rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Torino per ogni attività presente negli edifici oggetto dell'intervento.
- dichiarazione di conformità alla legge 37/08, o successiva normativa;
- Certificazione energetica secondo quanto richiesto dal D.Lgs. n° 311/2006 o dalla Legislazione o Normativa vigenti all'ultimazione Lavori
- ogni altra formalità richiesta dalle Leggi vigenti.

23.5 PROCEDURE DI COLLAUDO FUNZIONALE DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Per gli impianti meccanici le prove di collaudo funzionale saranno svolte come a seguito descritto, sia per quanto riguarda le apparecchiature utilizzate che le modalità di prova.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, prima del collaudo, una completa messa a punto di tutti gli impianti, in modo da renderli disponibili in condizioni di normale funzionamento.

23.6 RILIEVI DI TEMPERATURA AMBIENTE

Dovranno essere eseguiti rilievi di temperatura ambiente nei locali degli edifici per verificare l'effettiva funzionalità degli impianti installati.

I rilievi si svolgeranno in diversi periodi di prova (uno estivo ed uno invernale) scelti in corrispondenza delle condizioni climatiche più sfavorevoli. I rilievi potranno interessare qualsiasi locale, se non tutti, del fabbricato in oggetto.

Il rilievo sarà eseguito mediante l'utilizzo di termoigrografi che permettano la registrazione della temperatura e dell'umidità ambiente per un periodo di una settimana, senza interruzione, con l'ausilio di videocamere termiche.

Sarà inoltre prevista l'installazione di un ulteriore strumento all'esterno, in posizione riparata dal sole e dalle intemperie, per poter registrare le condizioni climatiche.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

La Ditta Assuntrice dovrà verificare l'andamento iniziale dei tracciati ottenuti, provvedendo tempestivamente alle regolazioni e alla messa a punto dell'impianto che si rivelassero eventualmente necessarie per garantire un buon risultato per le prove in corso. Gli eventuali interventi di messa a punto effettuati durante il periodo di prova dovranno essere annotati, con la relativa data e ora di esecuzione, per poterne successivamente verificare gli effetti sui tracciati di misura.

Preferibilmente le prove verranno eseguite nella normale configurazione di esercizio dell'edificio.

Rimane inteso che durante i periodi di prova non si dovranno spostare, ritardare o manomettere i termografi stessi, per non compromettere l'esito del collaudo.

23.7 RILIEVI SULLE APPARECCHIATURE

Allo scopo di verificare la funzionalità delle principali apparecchiature installate e la loro corretta regolazione e messa a punto, saranno effettuate le seguenti misurazioni.

23.7.1 SISTEMI DI POMPAGGIO

Su ogni circuito idraulico servito da pompe sarà misurata la portata di acqua, con sistema di misura che non comporti la manomissione delle tubazioni. Non saranno quindi ammesse installazioni di tronchetti flangiati non previsti dal progetto o sistemi simili, mentre si potranno utilizzare sistemi "non offensivi" quali la misurazione ad ultrasuoni.

La portata verrà misurata sia con la pompa principale sia con quella di riserva, e dovrà essere corrispondente a quella specificata nel progetto, compatibilmente con le tolleranze di misurazione e con un margine di +/- 10%.

Nel caso in cui le portate risultassero al di fuori di tale tolleranza, si opererà in modo da regolarizzare la situazione e si procederà ad una ulteriore esecuzione della misura stessa.

23.8 RILIEVI DI PRESSIONE SONORA

23.8.1 RUMOROSITÀ ESTERNA

L'Appaltatore dovrà a suo onere effettuare, ai sensi della normativa vigente, una campagna di misurazioni rivolta alla verifica della rumorosità di tutti gli impianti meccanici, installati dentro e fuori gli edifici, che possano elevare il livello di pressione sonora rilevato dagli edifici vicini.

Tutte le apparecchiature dovranno essere nella loro configurazione di massima rumorosità possibile, cioè al massimo del carico.

La misura dovrà essere eseguita in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente, ed in particolare mediante l'utilizzo di una apparecchiatura di classe 1 a norma IEC 651/804 che possa scomporre lo spettro almeno in bande di 1/3 di ottava.

23.8.2 RUMOROSITÀ INTERNA

In ogni ambiente, o in alcuni ambienti scelti a campione, verranno eseguite misurazioni di livello di pressione sonora con tutte le apparecchiature in servizio.

I livelli di pressione sonora in ambiente, misurati con apparecchiature aventi le stesse caratteristiche tecniche già indicate per le misure esterne, non dovranno superare i limiti imposti in altra parte del presente Capitolato.

24. PROCEDURE DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

24.1 NOTE GENERALI

Le installazioni saranno sottoposte alle prove seguenti:

1. Prove da effettuarsi in corso d'opera comprendenti:

- Verifica preliminare dei materiali da usarsi
- Verifica della tenuta idraulica delle tubazioni, da effettuarsi prima della chiusura delle tracce e della applicazione degli apparecchi
- Verifica della tenuta a caldo e della dilatazione nelle condutture da effettuarsi con la temperatura dell'acqua nel generatore a + 85 °C
- Verifica della circolazione dell'acqua calda da effettuarsi con la temperatura dell'acqua nel generatore uguale a quella di regime
- Verifica della circolazione dell'acqua refrigerata da effettuarsi con la temperatura dell'acqua nel frigorifero uguale a quella di regime

2. Prove in sede di collaudo per consegna definitiva;

Le prove potranno essere effettuate sotto controllo di un collaudatore nominato dal Committente ed in presenza della Ditta che metterà a disposizione il personale, gli strumenti e tutto il materiale necessario.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatare la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

Se qualche prova non desse risultato soddisfacente, la Ditta dovrà, entro un mese al massimo o nel periodo che sarà concordato, provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare il collaudo e ciò senza alcuna remunerazione.

La garanzia sugli impianti decorre dalla data della dichiarazione di esito favorevole dei collaudi.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

24.2 COLLAUDO RETI DI DISTRIBUZIONE

24.2.1 PROVE DI TENUTA A PRESSIONE IMPIANTI IDRAULICI

Le reti idrauliche devono essere sottoposte alla prova di pressione, per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni.

In relazione all'estensione della rete ed ai diametri costituenti la stessa, la prova può essere eseguita per tronchi o per l'intera estensione.

I tronchi possono essere interrati, ad eccezione delle testate degli stessi, che devono essere lasciate scoperte per il controllo dell'andamento della prova. La prova deve essere di preferenza idraulica e consiste nel sottoporre la condotta ad una pressione di almeno 1,5 volte la massima pressione di esercizio.

La pressione massima di prova non deve superare la pressione di prova idraulica in officina per i tubi ed i raccordi e le pressioni di collaudo ammesse per gli accessori inseriti nel circuito. La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati scarichi di fondo, idranti ecc.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove sarà installato il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto, la si metterà in pressione a mezzo di pompa salendo gradualmente di un bar al minuto primo fino al raggiungere la pressione di prova.

Questa sarà mantenuta per il tempo necessario a consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

La prova è considerata favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, la pressione si sarà mantenuta costante.

Per tubazioni di liquidi non sarà ammessa la prova di tenuta effettuata con aria compressa, se non in particolari situazioni e comunque con l'accordo della D.L.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi a causa della pressione di prova, andranno smontate chiudendo i rispettivi attacchi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione né saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti.

Le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

24.2.2 PROVE DI TENUTA A PRESSIONE IMPIANTI A PANNELLI RADIANTI

La prova a pressione andrà eseguita separando la centrale termica dalla parte da provare a pressione.

Nell'esecuzione della prova a pressione si dovrà considerare che gli sbalzi di temperatura comportano automaticamente cambiamenti di pressione.

Durante la prova principale la pressione dovrà essere compresa fra 4,5 e 5 bar e non dovrà diminuire di più di 0,5 bar.

La sensibilità del manometro dovrà essere almeno di 0,1 bar.

24.2.3 PROVA DI TENUTA RETE GAS

La prova di tenuta verrà effettuata con aria o gas inerte (azoto), alla pressione di:

0,1 kg/cm² per impianti completamente in vista;

1,0 kg/cm² per impianti con tubazioni anche parzialmente sotto traccia.

La durata della prova dovrà essere di almeno 30 minuti primi; la tenuta dovrà essere controllata mediante manometro a mercurio, o con altro apparecchio di equivalente sensibilità.

La prova avrà esito positivo, quando il manometro non avrà accusato alcuna caduta di pressione fra le due letture eseguite all'inizio ed al termine del secondo quarto d'ora.

Se saranno riscontrate perdite, esse verranno eliminate sia sostituendo le parti difettose, sia rifacendo le guarnizioni di tenuta. Eliminate le perdite, la prova dovrà essere ripetuta (v. anche norme UNI 9165).

24.2.4 PROVA DELLE DIRAMAZIONI E DELLE COLONNE DI SCARICO

Prima di procedere alla chiusura delle incassature, all'intonacatura delle pareti, alla formazione di massetti di pavimentazione o simili lavori, dovranno essere eseguite le prove delle diramazioni e delle colonne di scarico.

Le prove di tutte le diramazioni e colonne di scarico dovranno essere eseguite riempiendo d'acqua le tubazioni stesse, previa chiusura e perfetta tenuta degli sbocchi.

La prova va effettuata in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendolo d'acqua e sottoponendolo alla pressione di 0,5 bar per la durata di un ora. In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

24.2.5 PROVA DI EVACUAZIONE IMPIANTI DI SCARICO

La prova va effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.

Durante la prova, che può essere collegata a quella dell'erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua è evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazione di regime.

24.2.6 PROVA DI TENUTA AGLI ODORI IMPIANTI DI SCARICO

La prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una tensione di 2,5 mbar: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

24.2.7 PROVA DI TENUTA IDRAULICA RETE ANTINCENDIO

La prova della rete antincendio verrà eseguita secondo quanto prevista dalla normativa vigente.

24.3 PROVE E VERIFICHE FINALI

Sono le prove e verifiche da effettuare ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali come consistenza, funzionalità e prestazioni, alle norme di sicurezza ed alle buone regole dell'arte.

24.4 ALTRE PROVE E COLLAUDI

Saranno effettuate tutte le prove ed i collaudi ritenuti necessari dalla D.L. e finalizzati alla verifica della perfetta esecuzione degli impianti e del corretto funzionamento delle apparecchiature installate.

Tutte le prove ed i collaudi saranno eseguiti secondo le correnti regole dell'arte.

25. CERTIFICAZIONI E OMOLOGAZIONI

Sarà onere e cura della Ditta appaltatrice l'ottenimento di tutti i Certificati ed omologazioni necessarie per il regolare utilizzo di tutti gli impianti.

25.1 CERTIFICATO PREVENZIONE INCENDI VIGILI DEL FUOCO

La Ditta appaltatrice dei lavori dovrà provvedere a sua cura e spese a redigere tutti gli elaborati grafici e le relazioni di calcolo e verifica, a firma di tecnico abilitato ove richiesto su moduli ministeriali, necessari per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi rilasciato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Torino per ogni Attività soggetta del fabbricato oggetto.

25.2 OMOLOGAZIONE IMPIANTO I.S.P.E.S.L.

La Ditta appaltatrice dei lavori dovrà provvedere a sua cura e spese a redigere tutti gli elaborati grafici e alle relazioni di calcolo e verifica, a firma di tecnico abilitato su specifici moduli, necessari per l'ottenimento dell'Omologazione degli Impianti Termici da parte dell'I.S.P.E.S.L. in particolare:

- o Denuncia Impianto
- o Omologazione Impianto

25.3 CERTIFICATO ENERGETICO

La Ditta appaltatrice dei lavori dovrà provvedere a sua cura e spese a far redigere da un professionista terzo fra le parti tutti gli elaborati grafici e le relazioni di calcolo con il conseguente rilascio del Certificato Energetico previsto dalla Normativa vigente (D.lgs. 192/05, D.lgs. 311/06 e integrazioni Regione Piemonte, Provincia di Torino e Comune di Torino)

25.4 IMPATTO ACUSTICO

La Ditta appaltatrice dei lavori dovrà provvedere a sua cura e spese ad eseguire, ai sensi del D.P.C.M. 01/03/1991, una campagna di misurazioni rivolta alla verifica della rumorosità di tutti gli impianti meccanici, installati dentro e fuori l'edificio, che possano elevare il livello di pressione sonora rilevato dagli edifici vicini.

Ai sensi del citato decreto verrà eseguita una misurazione di giorno e una di notte; tutte le apparecchiature dovranno essere nella loro configurazione di massima rumorosità possibile (cioè al massimo del carico).

La misura dovrà essere eseguita in conformità a quanto precisato sul decreto, ed in particolare mediante l'utilizzo di una apparecchiatura di classe 1 a norma IEC 651/804 che possa scomporre lo spettro almeno in bande di 1/3 di ottava. Dovrà consegnare alla Direzione

Impianti Meccanici - Capitolato Speciale d'Appalto

Lavori gli elaborati grafici e le relazioni di quanto rilevato a dimostrazione di rientrare ampiamente nei parametri previsti dalla normativa vigente.

25.5 TERMOGRAFIA IMPIANTI

La Ditta appaltatrice dei lavori, ad integrazione della documentazione as-build, dovrà provvedere a sua cura e spese a realizzare la termografia dettagliata e completa di tutti gli impianti fluidodinamici dopo il completo avviamento degli stessi. In particolare per tutti i pannelli radianti a pavimento e a parete, dopo aver eseguito il definitivo sfiato dell'aria su ogni collettore complanare di zona.