

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

POLICLINICO DI MODENA – REPARTO TERAPIA INTENSIVA COVID-19

IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

18 Maggio 2020

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

INDICE

IMPIANT MECCANICI – DESCRIZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI	7
Introduzione	7
Condizioni termoigrometriche	8
Norme di riferimento	8
Sistema di climatizzazione	9
Raffrescamento locale elettrico	13
Raffrescamento locale salme	13
Riscaldamento e raffrescamento locale tecnico HVAC	13
Riscaldamento e raffrescamento locale tecnico compressori aria medica	13
Impianto idronico	14
Impianto idrico sanitario	15
Impianto antincendio	18
Sistema di supervisione e regolazione	18
Gas medicali	19
ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE	24
Regole generali	24
Schede di sottomissione materiali	25
Assistenze murarie	26
Adempimenti di legge	27
Documentazione	27
Commissioning degli impianti e collaudi preliminari alla consegna dell'opera	29
Ulteriori oneri a carico dell'Appaltatore relativi agli impianti meccanici	30
Prove funzionali	33
MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI	38
Realizzazione di impianti aeraulici	38
Realizzazione di impianti idronici	40
Realizzazione di impianti di adduzione idrica	46
Realizzazione di impianti di scarico	47
Specifiche tecniche e prescrizioni per la protezione antisismica degli impianti	48
Generalita'	48
Accorgimenti antisismici	49
Criteri generali	49

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Installazione di apparecchiature.....	50
<i>Installazione di tubazioni</i>	50
Installazione di canalizzazioni	51
Varie	52
SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI	53
PREMESSA	53
IM-01 APPARECCHIATURE	DI CENTRALE
54	
IM-01.01 SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE.....	54
IM-01.01.01 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CIRCUITO RISCALDAMENTO	54
IM-01.01.02 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CIRCUITO RAFFRESCAMENTO	55
IM-01.01.03 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE PRODUZIONE ACS	56
IM-01.02 VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA PREPRESSURIZZATO	57
IM-01.03 ELETTROPOMPE	57
IM-01.03.01 ELETTROPOMPA P-101 – P-102	59
IM-01.03.01 ELETTROPOMPA P-201 – P-202	63
IM-01.03.03 ELETTROPOMPA P-301 – P-302	65
IM-01.04 UNITA' TRATTAMENTO ARIA.....	69
IM-01.05 APPARECCHIATURE DI CENTRALE IDRICA.....	80
IM-01.05.01. FILTRAZIONE.....	80
IM-01.05.01.01 FILTRO GENERALE DISSABBIATORE	80
IM-01.05.01.02 FILTRO A CARTUCCE IN ACCIAIO INOX.....	80
IM-01.05.02. STAZIONI DI DOSAGGIO PRODOTTI CHIMICI.....	81
IM-01.05.02.01 STAZIONE DI DOSAGGIO PER CONDIZIONANTI LIQUIDI.....	81
IM-01.05.02.01 STAZIONE DI DOSAGGIO PER PEROSSIDO DI IDROGENO E ARGENTO	82
IM-01.05.03. PRODOTTI CHIMICI CONDIZIONANTI.....	83
IM-01.05.03.01 PRODOTTO CONDIZIONANTE: POLIFOSFATI LIQUIDI.....	83
IM-01.05.03.02 PRODOTTO CONDIZIONANTE: PEROSSIDO DI IDROGENO E ARGENTO.....	83
IM-01.05.03.03 PRODOTTO CONDIZIONANTE: INIBITORE DI CORROSIONE	84
IM-01.05.10. ADDOLCITORI A SCAMBIO DI BASI.....	84
IM-01.05.10.01 ADDOLCITORE A DOPPIA COLONNA	84
IM-01.05.11. RIEMPIMENTO CIRCUITI CHIUSI.....	85
IM-01.05.11.01 DISCONNETTORE E RIDUTTORE DI PRESSIONE	85
IM-01.05.11.02 STAZIONE DI RIEMPIMENTO.....	86

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

IM-01.05.12	ANALIZZATORI	87
IM-01.05.12.02	ANALIZZATORE IN CONTINUO DI CONCENTRAZIONE DI PEROSSIDO DI IDROGENO E ARGENTO	87
IM-02.....	TUBAZIONI	
90		
IM-02.00	COLLETTORI	90
IM-02.01	TUBAZIONE IN ACCIAIO NERO	92
IM-02.03	TUBAZIONE IN ACCIAIO ZINCATO	104
IM-02.04	TUBAZIONE IN MULTISTRATO PEX-AL-PEX	104
IM-02.05.01	TUBAZIONE IN PEAD – PN16	106
IM-02.05.06	TUBAZIONE IN PEAD PER SCARICHI.....	109
IM-02.05.06	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO PREISOLATO	113
IM-02.05.06	TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI316L.....	136
IM-03	COIBENTAZIONI	
139		
IM-03.01	GOMMA SINTETICA.....	140
IM-03.02	LANA DI ROCCIA.....	140
IM-03.03	DOPPIO STRATO IN ELASTOMERO E LANA DI ROCCIA.....	140
IM-03.04	FINITURA ESTERNA IN LAMIERINO DI ALLUMINIO.....	141
	Coibentazioni di valvolame, elettropompe, scambiatori di calore, pezzi speciali.....	142
	Coibentazione serbatoi per acqua calda.....	143
	Coibentazione serbatoi per acqua fredda	143
IM-04.....	CANALIZZAZIONI	
145		
	Generalità.....	145
IM-04.01	CANALIZZAZIONI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO	145
IM-04.02	CANALIZZAZIONI IN MATERIALE ESPANSO RIGIDO	152
IM-04.03	CANALI FLESSIBILI.....	154
IM-05	VALVOLAME	
155		
IM-05.01	VALVOLE A SFERA (BV)	157
IM-05.02.01	VALVOLE A FARFALLA (BFV).....	157
IM-05.04.01	VALVOLE DI RITEGNO A DISCO (DCV).....	158
IM-05.04.02	VALVOLE DI RITEGNO A DOPPIO BATTENTE (DCV)	158

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

IM-05.06.01.01	VALVOLE DI SICUREZZA A MEMBRANA (RV).....	158
IM-05.08.01	VALVOLE DI REGOLAZIONE INDIPENDENTI DALLA PRESSIONE CON ATTUATORE ELETTRICO..	159
IM-05.08.02	VALVOLE DI REGOLAZIONE A GLOBO MODULANTE CON ATTUATORE ELETTRICO	161
IM-05.08.03	VALVOLE DI REGOLAZIONE A GLOBO MODULANTE PRESSURE INDEPENDENT CON ATTUATORE ELETTRICO	163
IM-05.09	FILTRI A Y (YS)	165
IM-05.11.01 / IM-05.11.02	GIUNTI ELASTICI ANTIVIBRANTI (EJ).....	166
IM-05.12	ALTRI ACCESSORI	166
IM-05.12.01 / IM-05.12.02	APPARECCHI DI MISURAZIONE	166
	Termometri a quadrante.....	166
	Termometri a colonna.....	167
	Manometri.....	167
IM-05.12.03	VALVOLE DI SFIATO	168
IM-06	ACCESSORI DISTRIBUZIONE AEREAULICA	169
IM-06.01	SERRANDE	169
IM-06.01.01	SERRANDE DI REGOLAZIONE	169
IM-07	REGOLAZIONE, CONTABILIZZAZIONE E SUPERVISIONE	170
IM-07.01	REGOLATORI – SISTEMA DI SUPERVISIONE.....	170
	Generalità.....	170
IM-07.03	STRUMENTAZIONE.....	171
	Sonde di temperatura.....	171
	Sonda di temperatura per ambiente	173
	Sonda di temperatura da tubazione per acqua calda e fredda	174
	Sonda per tubazione di misura della pressione differenziale	175
	Termostato antigelo a capillare.....	176
	Termostato da immersione per il controllo della temperatura di acqua calda e fredda	176
	Pressostato differenziale per aria.....	177
	Pressostato per acqua	179
	Flussostato a paletta per il controllo del flusso di liquidi nelle tubazioni.....	179
	Trasmittitore di pressione per aria	180
	Trasmittitore di pressione per liquidi	181
	Livellostato per serbatoi sotto pressione o serbatoi aperti	181
IM-07.05	ATTUATORI.....	184

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

IM-07.05.01	ATTUATORE ELETTRICO PER SERRANDA DI REGOLAZIONE.....	184
IM-08	TERMINALI	IDRONICI
	186	
IM-08.01	VENTILCONVETTORI	186
IM-09	TERMINALI	AERAILICI
	189	
IM-09.02	BOCCHETTE DI MANDATA ARIA.....	193
IM-09.03	DIFFUSORI LINEARI A FERITOIE.....	193
IM-09.04	GRIGLIE DI RIPRESA	193
IM-09.05	VALVOLE DI VENTILAZIONE.....	193
IM-12.01	RIPRISTINI COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO	194
IM-12.01.01	BENDA ANTIFUOCO.....	194
	Collari antifluoco	194
	Doppio pannelli antifluoco con vernice	195
	Schiuma antifluoco.....	195
IM-10	GAS MEDICALI.....	197
	ELENCO MARCHE	201

IMPIANT MECCANICI – DESCRIZIONE DELLE OPERE E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Introduzione

La regione Emilia Romagna intende installare un dipartimento di terapia intensiva dedicato alla cura dei pazienti COVID 19 nelle aree dei presidi ospedalieri di alcune provincie.

La installazione oggetto di questo disciplinare si trova nell'area di sedime del Policlinico di Modena nell'area prospiciente l'ingresso della radiologia e della palazzina ristoro..

Qui di seguito una immagine della area di installazione.



La installazione prevede 30 posti letto di terapia intensiva (ICU) predisposti per la cura del COVID19 ovvero per patologia polmonare, il che comporta una maggior attenzione alla disponibilità e regolarità di funzionamento dei gas medicali, in particolare l'ossigeno.

Condizioni termoigrometriche

Esterne

Estate 34°C 50%UR

Inverno -5°C 80%UR

Interne

Estate : 24°C +/-1°C / 40 – 60 %UR

Inverno : 21°C +/-1°C / 40 – 60 %UR

Norme di riferimento

Gli impianti dovranno essere realizzati a "perfetta regola d'arte" ed in osservanza a tutte le leggi, prescrizioni e norme (UNI, CEI, ecc.) che regolano la qualità, la sicurezza e le modalità di esecuzione e installazione degli impianti stessi.

In particolare si richiamano in modo esplicito, non limitativamente, le seguenti leggi, regolamenti e norme:

- Norme di accreditamento ospedaliero della regione Emilia Romagna
- Normativa nazionale in materia di edilizia ospedaliera con particolare riguardo alle linee guida ISPESL
- Gas Medicali UNI EN 7396
- Gas Medicali HTM 0201
- D.M. n. 37/08 "Nuove disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno".
- Legge n. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Sistema di climatizzazione

Il sistema di climatizzazione delle aree di terapia intensiva sarà del tipo a tutta aria senza ricircolo (tutta aria esterna) con controllo della temperatura e della depressione al fine di evitare la diffusione del contagio fuori da queste.

Le due aree di terapia intensiva non sono uguali in quanto per motivi di inserimento la suddivisione è 17 posti letto in quella lato nord e 13 posti letto in quella lato sud.

Il sistema sarà basato su due UTA da 13.000 m³/h e 16.000 m³/h rispettivamente che garantiscono oltre 12 vol/h di ricambio aria in mandata ciascuna collegata ad una area da 13 e 17 posti letto che costituiscono ciascuna unico locale. La altezza interna è 3 mt.

La immissione sarà effettuata nella zona centrale con estrazione nelle aree perimetrali permettendo alla circolazione aria di mantenere più pulita la zona dove trovano posto arredi a servizio del personale sanitario.

La portata aria estratta per ciascun posto letto ICU sarà superiore a 160 litri/sec.

La UTA avrà quindi in estrazione una portata superiore alla mandata sia per garantire la estrazione richiesta sia per generare la depressione di -2,5 Pascal reali ed effettivi; tale differenza tra mandata e ripresa sarà determinata in fase di messa a punto; comunque dovrà essere posta la massima attenzione nell'evitare difetti di tenuta ed infiltrazioni per non avere problemi nel mantenere la depressione corretta.

La regolazione della pressione sarà ottenuta mediante la regolazione della velocità dei ventilatori delle UTA.

Le UTA saranno dotate di recupero termico a doppia batteria, sistema di umidificazione a vapore del tipo a resistenza elettrica, alimentato elettricamente e permetteranno la climatizzazione degli ambienti sia come temperatura che come umidità.

Il sistema permetterà in futuro di operare nei locali terapia intensiva con una sovrappressione di 2,5 Pascal ove terminasse l'utilizzo per infettivi e si volesse adibire le sale a pazienti non infettivi.

Il trattamento aria dei locali accessori previsti con ricambio a 6 vol/ora sarà demandata ad una UTA dedicata da 7000 m³/h al fine di evitare influenze reciproche con le aree di terapia intensiva vera e propria.

Verranno anche alimentate le salette controllo (cabine di regia) che si troveranno anch'esse in sovrappressione di 2,5 Pascal, garantendo quindi la sicurezza degli operatori presenti.

Ciascun locale accessorio sarà dotato di CAV su mandata e ripresa al fine di regolare la depressione/sovrappressione in ambiente.

Per compattare la costruzione sarà adottata una soluzione con inserimento nel canale circolare di adduzione tipo Aldes MR Modulo dell'opportuno diametro.

Qui sotto un estratto della scheda tecnica.

MR Modulo

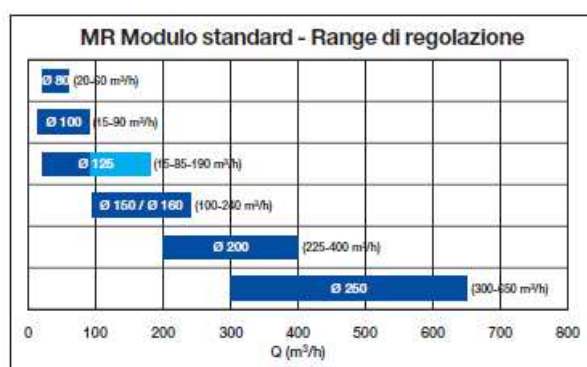


MR Modulo regola la portata ad un valore costante all'interno di un range di portate.

Un codice corrisponde a differenti regolazioni possibili.

Caratteristiche tecniche

MR Modulo è disponibile in versione standard (50 - 250 Pa).



Precisione della portata:

- +/- 5 m³/h per una portata ≤ 50 m³/h.
- +/- 10% per una portata > 50 m³/h.

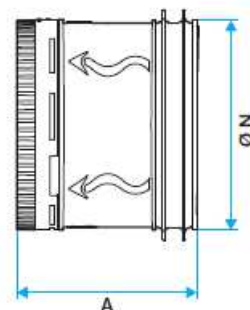
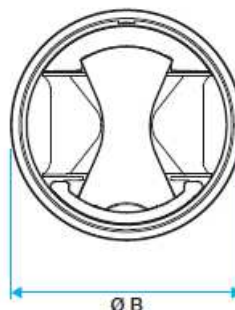
Range di pressione differenziale:

- Gamma standard: 50 - 250 Pa.

Temperature di esercizio: -10 - 60° C.

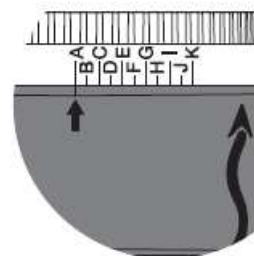
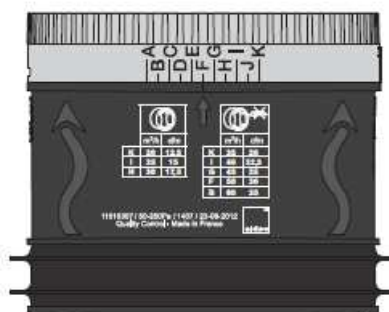
Dimensioni - pesi

Ø condotto	ØN	ØB	A	Pesi (kg)
80	76	85	65	0.07
100	92	105	70	0.11
125	116	132	70	0.17
125	116	132	110	0.22
150	147	153	118	0.30
160	153	167	118	0.34
200	190	210	144	0.65
250	238	262	179	1.20



Le informazioni seguenti sono indicate direttamente sul modulo MR:

- Direzione dell'aria.
- Diametro in mm ed in inch.
- Range di pressione differenziale.
- Codice prodotto.
- Informazioni di tracciabilità.
- Controllo di qualità.
- Made in France.
- Identificazione Aldes.



Per MR Modulo: tabella di corrispondenza delle portate regolabili (in m³/h ed in cfm).

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

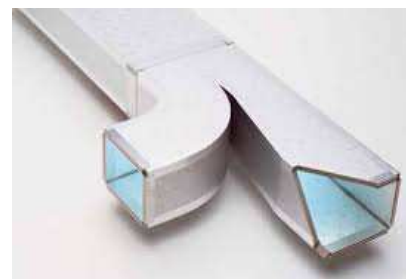
Sistema di climatizzazione locali accessori a fan coils

Ciascun locale accessorio sarà dotato di Fan Coil idronico a 4 tubi completo di regolazione e di termostato ambiente da installarsi nel locale controllato. Il medesimo sistema sarà adottato nel tunnel di collegamento tra dipartimento COVID e l'edificio adiacente da cui si ha accesso.

Si faccia riferimento ai successivi capitoli per la descrizione del sistema idronico

Distribuzione aria

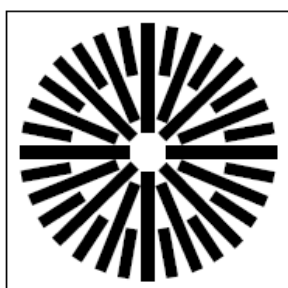
Le canalizzazioni saranno posate sopra la copertura per distribuire l'aria ai vari locali con immissione/ripresa dall'alto. Dovrà essere posta la massima attenzione nelle sigillature negli attraversamenti per evitare infiltrazioni e queste dovranno essere dotate di protezioni parapioggia.



Il materiale delle canalizzazioni sarà in materiale espanso con alluminio esterno/interno **200 micron / 200 micron antibatterico**, adatto per la installazione all'esterno.

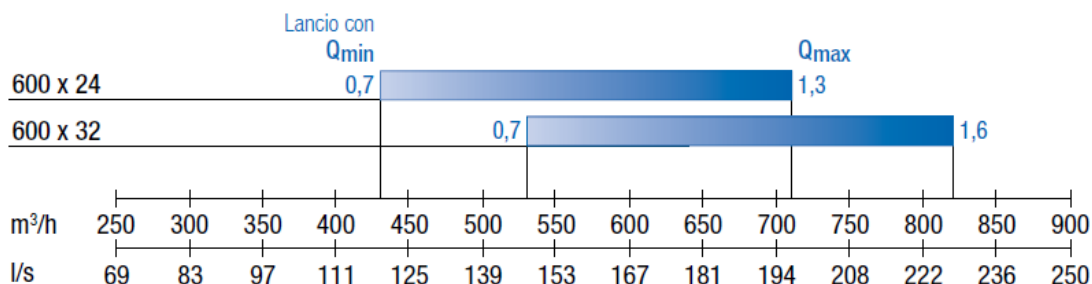
Per semplicità realizzativa e per le limitate altezze, la filtrazione assoluta in mandata è effettuata all'interno della UTA e la immissione in ambiente avverrà con diffusori di limitato ingombro in altezza.

Nelle zone della terapia intensiva si utilizzerà un diffusore di mandata Sagi Cofim WX100 taglia 600x600 a 32 slots (o equivalente) montata con plenum ribassato.



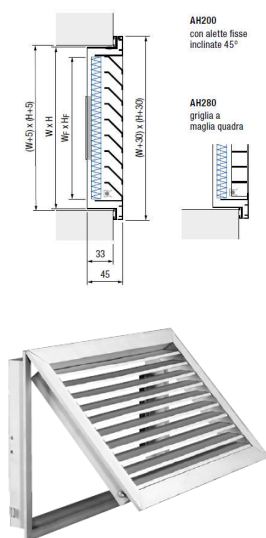
32 slots

WX100

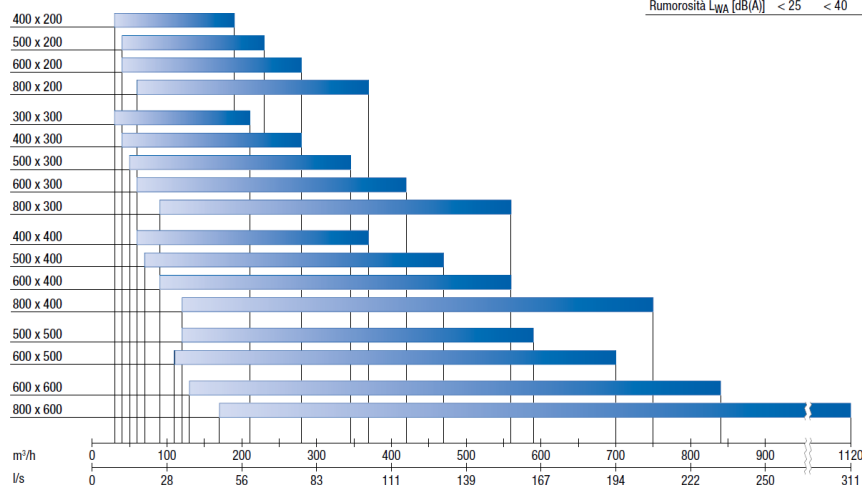


Nelle zone della terapia intensiva si utilizzerà una griglia di ripresa con filtro Sagi Cofim AH200 taglia 800x600 (o equivalente) montata orizzontalmente con plenum ribassato.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO



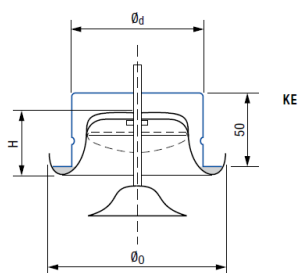
SELEZIONE RAPIDA



Nelle zone dove trovano posto i locali accessori saranno utilizzate valvole di estrazione tipo Sagi Cofim KK e di immissione tipo Sagi Cofim KE con regolazione di portata/pressione mediante CAV posti internamente al canale (Aldes MR Modulo)

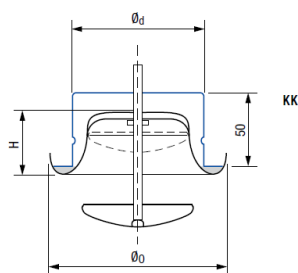


KE / KK

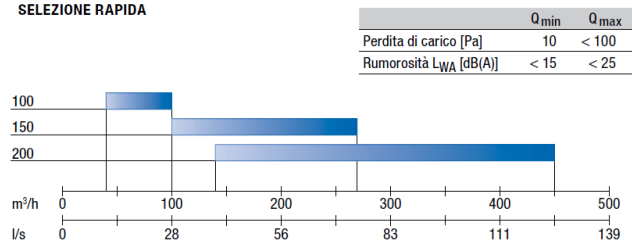


DIMENSIONI

Modello	Dimensioni [mm]		
	Ø ₀	Ø _D	H
100	140	99	40
125	170	124	46
150	202	159	54
200	254	199	64



SELEZIONE RAPIDA



01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**Raffrescamento locale elettrico**

Questo locale sarà dotato di n° 2 condizionatori autonomi (1 operativo + 1 di riserva) del tipo split-system a pompa di calore per funzionamento in raffreddamento per tutto l'anno, dotato di dispositivo per funzionamento a bassa temperatura, a due sezioni con sezione condensante/evaporante esterna ed unità ventilante interna per installazione alta a parete. La unità sarà dotata di comando a distanza, linee di collegamento idraulico (gas/liquido) ed elettrico tra le due sezioni e centralina elettronica di regolazione, il tutto per distanze fra le unità interna ed esterna fino a 20 metri. Riarmo automatico in caso mancanza e ritorno corrente elettrica.

Alimentazione 380 VAC 50 Hz.

Potenza resa di raffreddamento 2 x 5 kW (si veda anche disciplinare elettrico)

Raffrescamento locale salme

Questo locale sarà dotato di n° 1 condizionatori autonomo del tipo split-system a pompa di calore per funzionamento in raffreddamento per tutto l'anno, dotato di dispositivo per funzionamento a bassa temperatura, a due sezioni con sezione condensante/evaporante esterna ed unità ventilante interna per installazione alta a parete. La unità sarà dotata di comando a distanza, linee di collegamento idraulico (gas/liquido) ed elettrico tra le due sezioni e centralina elettronica di regolazione, il tutto per distanze fra le unità interna ed esterna fino a 20 metri. Riarmo automatico in caso mancanza e ritorno corrente elettrica.

Alimentazione 380 VAC 50 Hz.

Potenza resa di raffreddamento 5 kW

Riscaldamento e raffrescamento locale tecnico HVAC

Questo locale sarà dotato di n° 2 condizionatori autonomi (1 operativo + 1 di riserva) del tipo split-system a pompa di calore, dotato di dispositivo per funzionamento a bassa temperatura, a due sezioni con sezione condensante/evaporante esterna ed unità ventilante interna per installazione alta a parete. La unità sarà dotata di comando a distanza, linee di collegamento idraulico (gas/liquido) ed elettrico tra le due sezioni e centralina elettronica di regolazione, il tutto per distanze fra le unità interna ed esterna fino a 20 metri. Riarmo automatico in caso mancanza e ritorno corrente elettrica.

Alimentazione 380 VAC 50 Hz.

Potenza resa di raffreddamento 2 x 5 kW

Riscaldamento e raffrescamento locale tecnico compressori aria medicale

Questo locale sarà dotato di n° 2 condizionatori autonomi (1 operativo + 1 di riserva) del tipo split-system a pompa di calore, dotato di dispositivo per funzionamento a bassa temperatura, a due sezioni con sezione

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

condensante/evaporante esterna ed unità ventilante interna per installazione alta a parete. La unità sarà dotata di comando a distanza, linee di collegamento idraulico (gas/liquido) ed elettrico tra le due sezioni e centralina elettronica di regolazione, il tutto per distanze fra le unità interna ed esterna fino a 20 metri. Riarmo automatico in caso mancanza e ritorno corrente elettrica.

Alimentazione 380 VAC 50 Hz.

Potenza resa di raffreddamento 2 x 5 kW

Impianto idronico

L'impianto di condizionamento sarà di tipo idronico; le unità terminali sono della seguente tipologia:

- Batterie di riscaldamento e raffreddamento installate a bordo delle UTA
- Ventilconvettori (impianto a 4 tubi)

I terminali saranno alimentate dai seguenti fluidi:

- Acqua calda con salto termico 50-40°C
- Acqua refrigerata con salto termico 8-13°C

La produzione dei fluidi termovettori avverrà mediante allacciamento alla reti acqua calda e refrigerata di sito, mediante interposizione di scambiatori di calore a piastre:

- ACQUA CALDA:
 - Temperature circuito primario 85-65°C
 - Temperature circuito secondario 50-40°C
 - Scambiatori: n.2 scambiatori di calore a piastre, di cui 1 in completa riserva
 - Perdita di carico massima 50kPa
- ACQUA REFRIGERATA
 - Temperature circuito primario 7-12°C
 - Temperature circuito secondario 8-13°C
 - Scambiatori: n.1 scambiatore di calore a piastre. Predisposizione per allaccio di gruppo frigorifero di backup e circuito di by-pass scambiatore
 - Perdita di carico massima 50kPa

La derivazione dalle reti di distribuzione di sito sarà realizzata con impianto in pressione mediante prese in carico:

- N.2 prese in carico DN100 su tubazione esistente acqua calda DN300
- N.2 prese in carico DN150 su tubazione esistente acqua refrigerata DN450

Le tubazioni in acciaio preisolato saranno condotte al locale tecnico HVAC (vedere elaborato 01_IMB001), nel quale saranno installati gli scambiatori di calore e le pompe di distribuzione, unitamente alle apparecchiature

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

accessorie (vedere elaborato 01_IM_H001) A dell'attraversamento della strada esistente saranno installate valvole di sezionamento all'interno di pozzetto prefabbricato.

La tubazione interrata convogliante acqua calda sarà dotata di sistemi di compensazione delle dilatazioni a omega.

Il fabbisogno di potenza delle utenze idroniche è il seguente:

- Acqua calda: 630kW
- Acqua refrigerata: 740kW

Il sistema di distribuzione è composto da due impianti indipendenti per acqua calda e refrigerata, che saranno collocati all'interno di un modulo prefabbricato posto all'esterno dell'edificio principale, ognuno composto come di seguito descritto.

Per ognuno dei due circuiti il gruppo di pompaggio sarà composto da n.2 elettropompe centrifughe ad asse orizzontale e scarico radiale con convertitore di frequenza installato a bordo (una in riserva completa); il circuito idraulico sarà a portata variabile, con valvole di regolazione a due vie di tipo pressure independent installate sui ventilconvettori e sulle batterie delle UTA; in corrispondenza del punto estremo della distribuzione sarà installata una valvola di by-pass pressure independent senza attuatore in modo da garantire una minima circolazione anche in caso di mancanza di richiesta da parte delle utenze. Il gruppo di pompaggio sarà completo valvole di non ritorno, valvole di intercettazione e collettori di distribuzione, come indicato nello schema funzionale e sarà alimentato dal quadro elettrico del locale tecnico. All'interno del locale tecnico troveranno collocazione, per ogni circuito:

- Vaso d'espansione a membrana e precarica di azoto
- Valvola di sicurezza

E' prevista l'installazione di filtri defangatori con magneti sulla tubazione in ingresso agli scambiatori di calore sia sul lato primario che sul lato secondario.

La distribuzione idraulica a valle degli scambiatori sarà realizzata con tubazioni in acciaio nero SS UNI 10255 serie M per i tratti in esterno e tubazioni in multistrato per la parte interna a ventilconvettori; coibentazione con coppelle o lastre in lana di roccia con carta alluminata esterna sigillata con nastro di alluminio in funzione anticondensa, finitura esterna in lamierino di alluminio per i tratti in esterno e all'interno a vista.

Gli impianti (tubazioni e canalizzazioni aerauliche) correnti all'esterno saranno installati a vista sostenuti da rack portaimpianti realizzato in carpenteria metallica il cui dimensionamento esecutivo è posto in carico all'Appaltatore; tali supporti dovranno essere dimensionati per il carico sia statico che sismico.

Impianto idrico sanitario

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

L'acqua potabile sarà derivata dalla distribuzione di sito, corrente in parallelo alle reti idroniche descritte al paragrafo precedente.

La derivazione dalla rete di distribuzione di sito sarà realizzata con impianto in pressione mediante prese in carico:

- N.1 prese in carico DN50 su tubazione esistente acqua potabile DN100 in PEAD PN16

La tubazione in PEAD sarà condotta al locale tecnico HVAC (vedere elaborato 01_IMH001) nel quale saranno installate le apparecchiature di trattamento. A monte dell'attraversamento della strada esistente sarà installata una valvola di sezionamento all'interno di pozzetto prefabbricato.

La portata di picco calcolata per la rete sanitaria è pari a 15m³/h:

All'interno del locale tecnico HVAC saranno installati:

- Filtro generale dissabbiatore con risoluzione 90μm
- Sistema di filtrazione a cartucce con risoluzione 20μm
- Disconnettore a zona di pressione ridotta
- Addolcitore a scambio di basi a doppia colonna
- Trattamento antincrostante con iniezione di Sali polifosfati liquidi su rete acqua fredda generale
- Trattamento disinfezione con iniezioni di soluzione di perossido di idrogeno e argento (generale su acqua fredda in ingresso al sistema, di mantenimento sul circuito di ricircolo acqua calda sanitaria)
- Trattamento antincrostante per circuiti chiusi

L'acqua trattata fredda addolcita sarà inviata al nuovo fabbricato ed alle unità di trattamento aria per umidificazione (umidificatori a resistenza elettrica).

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta mediante scambiatori di calore a piastre installati all'interno del locale HVAC; gli scambiatori saranno alimentati sul lato primario dall'acqua calda derivata dalla rete di teleriscaldamento di sito. La potenza termica necessaria sarà suddivisa in due scambiatori, entrambi sempre in funzione, con annessi organi di regolazione e sicurezza; questo al fine di non avere tratti di tubazione o apparecchiature non interessate da flusso continuativo. Durante le fasi di manutenzione allo scambiatore sarà garantito il 50% della portata di punta, questo al fine di mantenere velocità di attraversamento sufficientemente alte.

- ACQUA CALDA SANITARIA:

- Temperature circuito primario 85-65°C
- Temperature circuito secondario 60-10°C in esercizio, 75-10°C in fase di shock termico della rete
- Scambiatori: n.2 scambiatori di calore a piastre entrambi in servizio
- Perdita di carico massima 50kPa

La distribuzione di acqua fredda sanitaria, acqua calda sanitaria e ricircolo sarà realizzata come di seguito descritto:

- Tratti in posa interrata: tubazione in PEAD PN10

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Tratti interni al fabbricato: Tubazione in acciaio inox AISI316L, coibentazione con coppelle o lastre in lana di roccia con carta alluminata esterna sigillata con nastro di alluminio in funzione anticondensa, finitura esterna in lamierino di alluminio per i tratti in esterno e all'interno a vista

La rete di ricircolo farà capo a due elettropompe, entrambe sempre in funzione. **La rete di ricircolo sarà estesa ad ogni singola utenza fino al punto di allacciamento, utilizzando tubolari conformati ad U con stacco centrale o analoghe soluzioni che garantiscano l'assenza di tratti non interessati da circolazione costante. Il singolo stacco potrà essere comune a più utenze e dovrà avere diametro costante, andando a realizzare una distribuzione tipo entr-esce su tutte le utenze**



Lo schema distributivo comprende valvole di bilanciamento con prese di pressione ad ogni stacco; l'appaltatore dovrà effettuare il bilanciamento della rete fino a garantire portate di ricircolo uniformi su tutte le utenze ed inviare alla D.L. un rapporto delle portate circolanti in ogni tratto in condizione di utenza chiuse.

La disinfezione costante dell'impianto idrico sanitario sarà garantita mediante:

- Dosaggio proporzionale di soluzione di perossido di idrogeno e argento sull'acqua fredda in ingresso al sistema: questo trattamento garantirà il controllo della proliferazione batterica anche nella rete di distribuzione acqua fredda
- Dosaggio di mantenimento di perossido di idrogeno e argento sulla rete acqua calda-ricircolo, sulla quale è previsto un analizzatore in continuo del prodotto, per garantire una concentrazione efficace di prodotto.
- Dosaggio di protettivo antincrostante alimentare (polifosfati) su tutta la rete per contrastare l'effetto corrosivo degli ossidanti
- Flussaggio costante di tutti i tratti di rete ove sia presente acqua calda
- Possibilità di effettuare trattamenti termici shock con cadenza da definire in base al DVR
- Per ogni stacco di acqua fredda comune a più utenze, tra cui un vaso igienico, l'ultima utenza allacciata a tale stacco sarà il vaso stesso, per favorire un frequente flussaggio di tutto il tratto di tubazione

NOTA GENERALE SUI TRATTAMENTI: prima di effettuare l'approvvigionamento dei sistemi di dosaggio di perossido di idrogeno e argento l'Appaltatore dovrà chiedere conferma delle specifiche del prodotto alla D.L.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Impianto antincendio

Il nuovo edificio sarà protetto da impianto antincendio ad idranti, alimentato dalla distribuzione antincendio esistente all'interno dell'edificio adiacente, in corrispondenza dell'innesto del nuovo fabbricato; in questa posizione è presente una tubazione di distribuzione DN100 all'interno del controsoffitto; l'Appaltatore realizzerà uno stacco dalla suddetta rete, provvedendo all'intercettazione ed al drenaggio della rete esistente (con tempistiche e modalità da concordare con la D.L e la Committente) nonché al pronto ripristino della funzionalità dell'impianto, compresa l'eliminazione dell'aria dalla distribuzione a valle dell'intervento.

Lo stacco andrà ad alimentare:

- Rete idranti interni a cassetta UNI45
- Idrante esterno soprasuolo UNI70

La nuova rete sarà realizzata mediante tubazione in acciaio nero UNI 10255 serie M verniciato rosso; l'idrante esterno sarà realizzato mediante stacco DN100 e tratto di rete interrata De110 in PEAD PN16 SDR11

Sistema di supervisione e regolazione

L'edificio sarà dotato di sistema di supervisione e termoregolazione degli impianti meccanici connesso alla rete di sito mediante protocollo BacNet/IP.. Il regolatore principale sarà installato all'interno del quadro elettrico del locale tecnico esterno (sottostazione HVAC); questo regolatore sarà completo inoltre di tutti in moduli I/O necessari alla gestione dei punti fisici in campo (vedi schema funzionale), alla raccolta di tutti i segnali di anomalia dall'impianto gas medicali, alla generazione dei bus di campo per l'interfacciamento delle seguenti apparecchiature:

- UTA01 , UTA02, UTA03
- Elettropompe con inverter a bordo macchina
- Concentratore impianto fancoil
- Compressori ed essiccatori gas medicali

Le apparecchiature elencate saranno dotate di sistema di regolazione e gestione installato a bordo macchina.

E' previsto un'interfaccia utenze con display touch-screen a visualizzazione di mappe grafiche, variabili e setpoint, anomalie di funzionamento di tutti i sistemi

Per i punti controllati vedere gli schemi funzionali

Gas medicali

L'impianto gas medicali riveste particolare importanza in questa tipologia di terapia intensiva per COVID19 in quanto i problemi sono sempre legati alla insufficienza respiratoria.

A tale scopo va considerato che non sarà possibile applicare alcuna contemporaneità di utilizzo (diversity) per quanto attiene alla alimentazione di ossigeno in quanto tutte le postazioni saranno necessariamente attive.

Per aria medicale e vuoto saranno applicati i dati e le indicazioni di contemporaneità della norma HTM 0201 prevedendo comunque apparecchiature con grande ridondanza per ogni evenienza

Per l'ossigeno è stata inoltre considerata una portata media di 30 litri/min. per ogni presa con possibilità in qualche caso di valori anche più alti in caso di utilizzo di apparecchiature di respirazione di vecchia realizzazione. Sarà quindi possibile avere una portata di 60 litri/min per paziente in caso di utilizzo di alcune tipologie di respiratori polmonari.

Saranno presenti 4 quadri di riduzione secondo stadio (due per ogni area ICU ovvero uno per ciascuna delle due linee interne di ciascuna sala di terapia intensiva) ciascuno dotato di doppio riduttore per ciascun gas e quadretto allarme.

Saranno presenti 4 quadri di intercettazione (due per ogni area ICU ovvero uno per ciascuna delle due linee interne di ciascuna sala di terapia intensiva).

Saranno presenti per ogni posto letto:

- n°2 prese ossigeno
- n°2 prese vuoto endocavitario
- n°2 prese aria medicale

Queste prese posizionate su due pensili che saranno appesi ai lati di ciascun posto letto e andranno collegate alla rete.

Saranno presenti un quadretto di allarme principale e due quadretti di ripetizione allarme per ciascun riduttore di secondo stadio da posizionarsi all'interno del locale terapia intensiva in posizione visibile.

Qui di seguito una tabella riassuntiva delle portate in gioco

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

O2 - OXYGEN					
			patient flow rate l/min	diversity	total flow rate l/min
Corona virus ICU	number of beds	30	60	1	1800
APM - MEDICAL AIR 4 bar					
			patient flow rate l/min	diversity	total flow rate l/min
Corona virus ICU	number of beds	30	80	$80 + ((n-1) * 80 / 2)$	1240
AZM - VACUUM					
			patient flow rate l/min	diversity	total flow rate l/min
Corona virus ICU	number of beds	30	40	$40 + ((n-1) * 40 / 4)$	330

Le prese gas per ciascun paziente saranno doppie posizionate su due pensili distinti

La logica dei collegamenti è rappresentata nello schema allegato.

I collegamenti gas medicali saranno così organizzati:

Ossigeno: derivazione dalla rete esistente nella zona in prossimità della centrale con interposizione di valvola di intercettazione, percorso esterno staffato a parete con sovrappasso del fabbricato caffetteria fino a raggiungere il cavedio tecnico posto in zona nord (vedi planimetrie); collegamento alla rete ossigeno presente nel cavedio. Derivazione per nuovo fabbricato terapia intensiva che corre nel controsoffitto del nuovo corridoio di collegamento fino a raggiungere i riduttori di secondo stadio.

Aria compressa medicale: installazione di n° 3 compressori, dryer e serbatoi di compensazione entro locale tecnico prefabbricato di nuova costruzione posta in affiancamento alla centrale ossigeno (vedi planimetrie); collegamento di emergenza alla rete esistente aria medicale nella zona in prossimità della centrale con interposizione di valvola di intercettazione, percorso esterno staffato a parete con sovrappasso del fabbricato caffetteria fino a raggiungere il cavedio tecnico posto in zona nord (vedi planimetrie); collegamento alla rete aria medicale presente nel cavedio. Derivazione per nuovo fabbricato terapia intensiva che corre nel controsoffitto del nuovo corridoio di collegamento fino a raggiungere i riduttori di secondo stadio.

Vuoto endocavitario: derivazione dalla rete esistente cavedio tecnico posto in zona nord (vedi planimetrie) con interposizione di valvola di intercettazione, percorso esterno staffato a parete. Derivazione per nuovo fabbricato terapia intensiva che corre nel controsoffitto del nuovo corridoio di collegamento fino a raggiungere i riduttori di secondo stadio.

Nella attività di fornitura e posa delle tubazioni gas medicali saranno comprese le assistenze murarie necessarie (fori, tracce,...), supporti, staffaggi antisismici, ripristini ed ogni altro onere.

Saranno installati i quadri di alimentazione di emergenza per ossigeno ed aria medicale all'esterno nella zona lato centrali.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Centrale di produzione aria compressa medicale

Sara fornita e posata in opera una nuova centrale di produzione aria compressa medicale a 10 Bar *medical grade* secondo farmacopea. Saranno installati 3 compressori, la portata di ciascun compressore non dovrà essere inferiore a 2880 litri/min FAD e le apparecchiature specificate garantiscono tale prestazione con qualche margine. I riferimenti a marca e modello sono indicativi del livello qualitativo e altri fornitori di analoga qualità potranno essere proposti.

Compressore AQ 22 VSD MED n° 3



81023.
04/08/
Page 1

AQ-MED (Water injected screw) Oil-free Compressor Selection Table
-Variable Speed Drive

Model Name	AQ15 VSD MED	AQ18 VSD MED	AQ22 VSD MED	AQ30 VSD MED	AQ37 VSD MED	AQ55 VSD MED
13 bar Output flow (litres/minute)	1812	2190	2664	3846	4572	6642
10 bar Output flow (litres/minute)	2286	2682	3252	4602	5454	7692
Footprint L x W x H (mm)	1967 x 974 x 1500	1967 x 974 x 1500	1967 x 974 x 1500	1967 x 974 x 1500	2435 x 965 x 1839	2435 x 965 x 1839
Compressor weight (kg)	650	650	740	740	1090	1090
Service connection (mm)	28	28	28	28	42	42
Noise level/pump (dB(A))	67	69	70	72	69	72
Maximum ambient temperature (°C)	40	40	40	40	40	40
Supply voltage (v)	400	400	400	400	400	400
Supply frequency (Hz)	50	50	50	50	50	50
Nominal motor rating (kW)	15	18	22	30	37	55
Full load current per compressor (A)	27.1	32.5	39.7	54.1	66.8	99.2
Starting current (A)	nominal	nominal	nominal	nominal	nominal	nominal
ISO Part Number - 13 bar - Air Cooled	8102 3397 00	8102 3397 08	8102 3397 16	8102 3397 24	8102 3397 35	8102 3397 39

* Output flow stated at reference conditions

** Variable speed drive compressor operate from 4-13 bar at 0-100% speed - start currents nominal for VSD



01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Saranno installati tre essiccatori aventi portata coordinata con ciascun compressore

Dryer dMED65 n° 3



8102339943.05
04/08/17
Page 13 of 24

Dryer Selection Table

Model Name	dMED7	dMED15	dMED25	dMED35	dMED45	dMED65	dMED80	dMED100	dMED145
Inlet flow at 7.5 bar (litres/minute)	420	900	1500	2100	2700	3900	4800	6000	8700
Output flow (litres/minute) at 4 bar line pressure *	342	733	1222	1711	2200	3178	3912	4890	7090
Inlet flow at 10 bar (litres/minute)	504	1080	1800	2520	3240	4680	5760	7200	10440
Output flow (litres/minute) at 7 bar line pressure *	426	914	1523	2132	2741	3959	4873	6091	8832
Inlet flow at 13 bar (litres/minute)	567	1215	2025	2835	3645	5265	6480	8100	11745
Output flow (litres/minute) at 10 bar line pressure *	489	1047	1746	2444	3142	4538	5586	6982	10124
Footprint L x W x H (mm)	2120 x 1130 x 1590	2120 x 1130 x 1590	2120 x 1130 x 1590	2120 x 1130 x 1590	2120 x 1130 x 1590	2120 x 1130 x 1760	2120 x 1470 x 1590	2120 x 1470 x 1610	2120 x 1470 x 2060
Dryer weight (kg)	434	436	448	450	502	607	724	793	919
Inlet and outlet connections (mm)	15	15	15	28	28	28	28	28	28
Supply voltage (v)	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Supply frequency (Hz)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Central control supply - single phase (mm2/Amps)	1.5 (2)	1.5 (2)	1.5 (2)	1.5 (2)	1.5 (2)	1.5 (2)	1.5 (2)	1.5 (2)	1.5 (2)

Saranno installati due serbatoi di compensazione da 1500 litri cadauno in acciaio zincato

MOM - Galvanised Steel

Receiver Capacity (litres)	250	500	1000	1500	2000
Maximum working pressure (bar)	16	16	16	16	16
Individual Receiver Dimensions (diameter, height, mm)	500/1950	600/2350	800/2550	1000/2525	1150/2605
Receiver Weight (kg)	80	160	304	445	557
Receiver pipe size (mm)	22	22	28	28	35
Receiver Part Number	8102045880	8102045906	8102045922	8102045948	8102046300
Receiver Accessory Kit	1609104200	1609104000	1609103400	1609103600	1609103800

* Accessory kit for medical air receiver complete with plant data plate, test certificate, pressure safety valve, zero-loss electronic drain valve (with isolation and bypass valve), pressure gauge (with isolation valve), safety pressure relief valve, copper inlet and outlet union connection pipes (each with isolation valve).



01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Tubazioni

Tubi e raccordi in rame per gas medicali da fornire e installare secondo le normative europee, in conformità con le specifiche tecniche e gli schemi, inclusi supporti, raccordi, saldatura, pulizia, etichette di identificazione, prove, certificazione finale secondo le norme ISO 7396. I tubi progettati per gas e componenti medici devono essere marcati CE per uso medico. I tubi di rame devono essere uniti con una saldatura.

I diametri dovranno essere generosi per la particolare applicazione trattata, in particolare le dorsali principali che collegano le centrali. Si faccia riferimento alla tavola planimetrica ed allo schema.

Le derivazioni saranno dimensionate di conseguenza in funzione della distribuzione delle portate; i collegamenti terminali alla singola presa gas dovranno essere eseguiti con tubazioni di diametro esterno non inferiori a 14 mm



Valvole

Sulle connessioni ai pensili devono essere installate delle valvole di intercettazione terminali per consentire la chiusura dei gas per montaggio e smontaggio del pensile. Più in generale le valvole devono avere le seguenti caratteristiche principali.

Le valvole a sfera di linea devono essere conformi alla normativa vigente. I connettori NIST devono essere fabbricati secondo la norma EN 15908. Le valvole devono funzionare dalla posizione completamente aperta a quella completamente chiusa mediante comando manuale. Le valvole a sfera per linee di gas medicali devono essere costruite a passaggio pieno con corpo in ottone, guarnizioni a sfera in teflon, guarnizione di tenuta dello stelo, guarnizione dello stelo e sfera in ottone cromato. Tutti i gruppi delle valvole a sfera devono essere sottoposti a prova di pressione per verificarne la tenuta e le perdite prima dell'imballaggio e della spedizione.



ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Regole generali

I lavori descritti nelle diverse categorie di opera, devono essere fra di loro coordinati, in modo da assicurare un regolare procedere di tutte le lavorazioni oggetto dell'appalto.

Le norme, le prescrizioni e le specifiche tecniche di seguito richiamate devono intendersi come facenti parte integrante dei documenti contrattuali.

Le raccomandazioni dei Produttori sul trasporto, l'installazione e la posa in opera dei materiali e/o manufatti avranno valore di norma.

Le attività ed i conseguenti oneri di seguito descritti sono completamente a carico dell'Appaltatore, unitamente a quelli descritti all'interno delle specifiche tecniche ed in tutti gli elaborati di progetto (relazione tecnica, elenco prezzi unitari, elaborati grafici ecc.). Tali attività e forniture non potranno in alcun modo generare oneri per la Committenza o la Direzione Lavori.

I lavori descritti nelle specifiche devono intendersi forniti in opera e compiuti in ogni loro parte, comprensivi, cioè, di tutti gli oneri derivanti da prestazioni di mano d'opera, fornitura di materiali, trasporti, noli, assistenze murarie etc...

Alla consegna gli impianti dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento, collaudabili, rispondenti alle Normative vigenti e dotate di tutti i nulla Osta degli Enti preposti al controllo (V.V.F., INAIL, USL, Comune, ecc.) e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione, anche se i relativi progetti fossero stati approvati dalla Committente o dalla D.L.

Sono da considerarsi comprese nella fornitura tutte le opere indicate nei documenti allegati quali elaborati grafici, relazioni tecniche, specifiche tecniche, elenco prezzi unitari, o di cui si possa anche solamente evincere la presenza, complete di tutti gli accessori necessari alla installazione ed al buon funzionamento per rendere l'opera compiuta e perfettamente funzionante per lo scopo previsto.

L'Appaltatore è tenuto a verificare, coordinare ed eventualmente adeguare le relative progettazioni sulla base della documentazione di appalto; in quanto dovrà fornire tutto il necessario, anche se non espressamente descritto, per realizzare gli impianti completi e perfettamente funzionanti.

L'Appaltatore assume, con la presentazione dell'offerta e l'aggiudicazione dell'appalto, la piena responsabilità tecnica sulla corretta esecuzione delle opere dallo stesso eseguite.

L'Appaltatore, come parte integrante dei propri obblighi di contratto, provvederà alla redazione degli elaborati costruttivi, uniformando il progetto di appalto alle effettive esigenze costruttive derivanti dall'utilizzo dei componenti

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

da esso acquistati nel caso in cui questi siano diversi da quanto considerato in fase di progettazione, ferme restando le corrispondenze alle specifiche di progetto e le preventive approvazioni da parte del D.LL.; di tali modifiche sarà inoltre tenuto all'analisi ed alla risoluzione delle interferenze generatesi, documentando a mezzo di relazioni ed elaborati grafici le soluzioni adottate, nonché a predisporre i disegni di montaggio, di officina e di prefabbricazione necessari per fornire al cantiere i dettagli non esplicitati dalla progettazione.

Con la sottoscrizione del contratto l'appaltatore pertanto conferma:

- di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto e dei calcoli giustificativi e della integrale attuabilità;
- di avere verificato le relazioni e constatato la congruità e la completezza dei calcoli e dei particolari costruttivi posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita dei luoghi, con particolare riferimento alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;
- di avere fatto propri calcoli e progetti degli impianti e di assumere pertanto la piena e incondizionata responsabilità nella esecuzione delle opere appaltate ed i maggiori oneri che dovessero derivare da eventuali integrazioni, da inserire negli elaborati esecutivi di cantiere;
- gli esecutivi di cantiere redatti dall'appaltatore per proprie esigenze organizzative e di cantiere dovranno essere preventivamente sottoposti alla approvazione del Direttore dei Lavori;

Schede di sottomissione materiali

Prima dell'approvvigionamento di qualsiasi apparecchiatura o materiale, dovrà essere compilata e consegnata alla direzione lavori una scheda di approvazione materiali (per ogni voce di E.P.U.), riportante l'oggetto della scheda, il luogo o locale di installazione, la descrizione succinta del materiale, il codice di riferimento di elenco prezzi unitari; per ciascun campione, l'impresa dovrà indicare la casa costruttrice, il tipo, il modello e le caratteristiche tecniche, a dimostrazione della rispondenza delle stesse alle specifiche di progetto, corredando la scheda con materiale illustrativo del costruttore. Non si accetteranno semplici fotocopie di cataloghi ma per ogni apparecchiatura dovrà essere espresso ben chiaramente oltre la marca, il modello, le caratteristiche di funzionamento, gli accessori in dotazione o richiesti, ecc.

Per tutte le apparecchiature di impatto estetico non trascurabile, come corpi scaldanti, bocchette e diffusori, sanitari e rubinetterie ecc., l'approvazione dei campioni presentati è subordinata alla loro campionatura in opera da concordare con la D.LL.

Su richiesta della D.L. l'Appaltatore dovrà provvedere alla campionatura dei materiali, presentando almeno tre campioni di fornitori diversi.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

La D.LL. avrà 30 giorni di tempo per l'approvazione dei materiali dalla presentazione della documentazione sopradescritta (o dalla campionatura in opera); la documentazione andrà consegnata in triplice copia, di cui una sarà restituita debitamente timbrata e firmata all'impresa.

La presentazione delle schede di sottomissione materiali dovrà essere completata in tempo utile per consentire l'istruttoria da parte della D.L. ed il successivo approvvigionamento nel pieno rispetto del cronoprogramma lavori; eventuali ritardi nell'approvvigionamento dei materiali dovuti ad una non tempestiva sottomissione della scheda di sottomissione non saranno giustificabili e non potranno essere motivo di richiesta di ulteriori tempi rispetto a quelli contrattuali.

L'Appaltatore dovrà presentare le schede di approvazione materiali in modo da ottenerne approvazione prima della loro messa in opera; una volta approvate, le schede si ritengono vincolanti per l'impresa, che non potrà sostituire il materiale approvato. La D.L. si riserva il diritto di ordinare la rimozione di materiale posato preventivamente all'approvazione della relativa scheda di sottomissione materiale.

La presentazione della scheda sottintende la verifica da parte dell'impresa della disponibilità dei materiali in tempi congrui con il programma dei lavori e con il conseguente termine di fine lavori.

Gli elaborati di progetto sono parte integrante del presente capitolato e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nelle specifiche e viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella specifica stessa ed indicati sui disegni.

Ai tracciati delle reti di distribuzione, dovranno essere apportate le necessarie modifiche per evitare strutture, travi, ecc. senza ulteriore addebito al Committente.

I disegni esecutivi di progetto dovranno essere sempre integrati e/o sostituiti, quando necessario, dai disegni costruttivi di cantiere (shop-drawings).

L'Appaltatore prima di eseguire qualunque lavoro dovrà sottoporre alla D.L., per ottenere dallo stesso il benestare all'esecuzione, gli elaborati esecutivi e costruttivi completi di tutti i dettagli di installazione con le soluzioni che si intendono adottare nelle diverse situazioni e la relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

In ogni caso il benestare o l'approvazione da parte del direttore dei lavori, non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità o altre lacune.

Assistenze murarie

Fatto salvo quanto riportato nella lista delle lavorazioni, devono essere ritenute a carico dell'Appaltatore e ricomprese tutte le assistenze murarie necessarie alla realizzazione degli impianti, da intendersi nel senso più ampio del termine: comprenderanno infatti, a titolo puramente esemplificativo:

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- formazione di tracce e successive chiusure per posa di canalizzazioni, tubazioni ecc.;
- realizzazione di fori e asole per il passaggio impianti e successive chiusure;
- fissaggio di tubazioni sotto pavimento e posa primo ricoprimento in malta cementizia;
- realizzazione di basamenti non strutturali;
- inghisaggio di mensole e staffe.

Adempimenti di legge

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti di legge relativi agli impianti meccanici ed in particolare:

- la redazione ed il deposito presso l'Ente di competenza di tutta la documentazione relativa alla pratica INAIL relativa alle opere in oggetto (impianti termici, apparecchiature e sistemi a pressione) completa in ogni sua parte, comprendendo ogni adempimento, elaborato, certificazione necessari per l'istruzione della medesima e per la corretta esecuzione del collaudo; l'Appaltatore dovrà redigere e presentare tutta la documentazione richiesta dal D.Lvo 81/2008 e dalla direttiva PED (rif. DM 1 gennaio 2004 n.329), compresa la dichiarazione di messa in servizio o di primo impianto
- gli adempimenti di cui al DM 22 gennaio 2008, n.37, alla cui documentazione, oltre agli allegati citati da Decreto, dovranno essere allegato gli elaborati "as built"
- la raccolta delle certificazioni dei materiali installati aventi specifiche caratteristiche ai fini della prevenzione incendi; tali certificazioni dovranno essere consegnate alla D.LL. contestualmente alla relativa scheda di approvazione materiali, prima della fornitura; saranno inoltre a carico dell'appaltatore la redazione e la sottoscrizione delle necessarie certificazioni da redigere sulla modulistica ufficiale VVF (PIN 2.2-2012 - CERT.REI; PIN 2.3-2014 DICH.PROD; PIN 2.4-2012 DIC.IMP e PIN 2.5-2014 CERT.IMP).

L'esecutore dell'opera dovrà, al momento della consegna della stessa, consegnare contestualmente il CERTIFICATO DI CONFORMITA' ai sensi del DM 22 gennaio 2008, n.37, che indichi chiaramente, relativamente a tutte le opere eseguite compresi i collegamenti elettrici, che sono state effettivamente rispettate le norme vigenti nonché il presente progetto; la dichiarazione andrà completata con tutti gli allegati obbligatori. L'esecutore dovrà quindi essere abilitato alla realizzazione dell'opera descritta, ai sensi del DM 22 gennaio 2008, n.37.

Documentazione

Oltre alla documentazione elencata al capitolo precedente, l'Appaltatore dovrà raccogliere e consegnare alla Committenza, a sua cura ed onere, tutti i certificati riguardanti le apparecchiature installate, nonché tutti i manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate (compreso il valvolame, i vasi d'espansione, gli accessori di linea ecc.), debitamente raccolti in cartelle complete di indice analitico.

Dovrà inoltre predisporre del piano della sicurezza in cantiere secondo le attuali Normative.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Tutte le certificazioni dovranno essere prodotte dal fornitore prima dell'inizio della installazione e dovranno essere visionate ed approvate dalla D.LL.

L'Appaltatore dovrà redigere e consegnare alla D.LL. una relazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta relazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione e il termine di validità

E' a carico dell'Appaltatore l'esecuzione di tutti i disegni finali dell'opera così come essa è stata effettivamente realizzata, denominati brevemente disegni «AS BUILT».

L'Appaltatore dovrà inoltre produrre e consegnare alla D.LL. la documentazione riportante i risultati delle prove funzionali relative a tutti gli impianti installati ed a tutte le apparecchiature fornite; tale documentazione dovrà essere consegnata dalla D.LL. e da questa approvata prima dell'esecuzione del collaudo definitivo. A titolo esemplificativo e non esaustivo si elencano alcuni contenuti minimi che dovrà avere la suddetta documentazione:

- Tabella in formato Microsoft Excel riportante, per tutti i locali costituenti l'edificio, considerati singolarmente, la portata d'aria in mandata ed in ripresa misurate nel corso delle prove funzionali confrontate con i relativi valori di progetto, evidenziandone gli scostamenti.
- Tabella in formato Microsoft Excel riportante, per tutti i locali costituenti l'edificio, considerati singolarmente, la temperatura e l'umidità relativa misurate all'interno del locale; la tabella dovrà riportare il valore della temperatura esterna misurata in concomitanza delle misurazioni interne. Le misure dovranno essere effettuate in giorno e ora concordati con la D.L. ed il Collaudatore
- Tabella in formato Microsoft Excel riportante, per tutti i locali costituenti l'edificio, considerati singolarmente, il valore di rumorosità in ambiente con impianti in funzione. Tale misura dovrà essere effettuata in orario diurno ed in corrispondenza dei periodi di utilizzo dell'attività prevista all'interno dei locali stessi
- Tabella in formato Microsoft Excel riportante, per ogni unità di trattamento aria, compresi i recuperatori di calore, i valori di portata e temperatura dell'aria misurati sulle reti di mandata, ripresa, espulsione e presa aria esterna; la tabella dovrà riportare il valore della temperatura esterna misurata in concomitanza delle misurazioni effettuate
- Tabella in formato Microsoft Excel riportante, per ogni circuito e per ogni elettropompa di distribuzione, la portata circolante e le temperature sulla rete di mandata e ritorno
- Tabella in formato Microsoft Excel riportante i valori di assorbimento elettrico in condizioni di progetto per tutti i ventilatori, compresi quelli installati a bordo delle UTA ed a canale, e le elettropompe.
- Tabella in formato Microsoft Excel riportante la portata misurata agli idranti più sfavoriti considerando la contemporaneità indicata a progetto

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Relativamente al sistema di supervisione e regolazione, dovrà essere redatta e consegnata una relazione tecnica di funzionamento che riporti:

- Le logiche di funzionamento di tutti i loop di regolazione
- Gli schemi funzionali e planimetrici riportanti gli elementi in campo ognuno dotato di numero progressivo in modo che sia identificabile nella descrizione delle logiche di cui al punto precedente
- Tutti i setpoint delle variabili impostate
- Tutti i range di funzionamento ed il valore delle bande morte dei vari loop di regolazione

Commissioning degli impianti e collaudi preliminari alla consegna dell'opera

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle prove funzionali in corso d'opera e dei collaudi finali dell'opera, compresi tutti i materiali di consumo e non, nonché i fluidi di ogni genere necessari all'avviamento, alle prove, al funzionamento provvisorio fino al collaudo dell'opera ed alla presa in carico della medesima da parte del Committente.

Per i locali dotati di impianto di ventilazione, al termine di tutte le lavorazioni, dovrà essere effettuato un "lavaggio" (flush out) di tutti gli ambienti, mettendo in funzione le unità di trattamento aria per un tempo che dovrà essere concordato con la D.LL. e la Committente.

Prima della consegna definitiva alla Committente, in seguito all'esecuzione del flush-out, dovranno essere sostituiti tutti i filtri installati a bordo delle unità di trattamento aria e sulle canalizzazioni. Si dovrà inoltre procedere alla pulizia od alla sostituzione di tutti i filtri installati a bordo dei terminali installati in ambiente (ventilconvettori ecc.).

Le modalità di esecuzione delle prove e dei collaudi è descritta nel relativo capitolo della presente specifica per gli aspetti generali di impianto, nonché nei capitoli relativi ai singoli materiali per le prove ed i collaudi specifici.

La procedura di commissioning si conclude con la redazione da parte dell'Appaltatore del manuale di sistema e con la formazione del personale.

Il manuale di sistema conterrà tutta la documentazione elencata al punto precedente ed ulteriormente:

- Elaborati as-built
- Relazione tecnica descrittiva dell'impianto
- Elenco delle apparecchiature e schede tecniche delle apparecchiature riportanti la codifica (conforme agli elaborati as-built) ed il posizionamento della stessa
- Architettura di sistema di supervisione
- Relazione di funzionamento sistema di supervisione
- Set-point impostati, curve di compensazione
- Elenco strumenti (manometri, termometri, sonde, switch ecc..) con range di misura, accuratezza e intervallo temporale di calibrazione

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Verbali di primo avviamento delle apparecchiature

Ulteriori oneri a carico dell'Appaltatore relativi agli impianti meccanici

Si elencano di seguito alcune prestazioni che devono intendersi a carico dell'Appaltatore e compensate nei prezzi unitari

- Realizzazione e fornitura delle opere di carpenteria necessarie per gli impianti quali staffe, telai, supporti, basamenti metallici e quant'altro occorra, nonché tutti i materiali di consumo occorrenti (guarnizioni, vernice, ossigeno, acetilene, ecc.). Le opere di carpenteria dovranno essere zincate a caldo; Non saranno ammesse saldature o forature dopo aver effettuato la zincatura. Gli staffaggi delle reti e delle apparecchiature più leggere potranno essere realizzati con profili commerciali, forniti e posati secondo le specifiche del costruttore, che ne dovrà certificare le prestazioni per l'applicazione specifica; non sono quindi ammessi staffaggi realizzati assemblando profili di diversi fornitori o apportando modifiche in cantiere agli stessi al di fuori di quanto previsto dalle specifiche del fornitore. Gli staffaggi di reti ed apparecchiature dovranno essere antisismici; in particolare dovrà essere garantita la stabilità in seguito ad evento sismico di tutte le apparecchiature e delle reti di distribuzione. L'Appaltatore dovrà fornire la relazione di calcolo di tutte le opere di staffaggio a firma di un tecnico abilitato, sottoponendo alla D.LL. tale relazione assieme alle schede tecniche degli elementi di staffaggio e delle soluzioni tecniche adottate. I calcoli dovranno essere in conformità alle NTC 2008 e s.m.i. Gli oneri relativi allo staffaggio sono compensati nel costo delle apparecchiature e delle reti di distribuzione.
- Fornitura ed installazione in opera di tutte le reti di scarico condensa, scarichi di tutti gli impianti fino alla rete fognaria esistente, previa idonea sifonatura
- Esecuzione di tutti gli allacciamenti alla reti esistenti ivi compresi gli oneri che ne derivano (es. svuotamenti, intercettazioni, riempimenti, fornitura e posa in opera di pezzi speciali e giunti per adeguare i nuovi impianti e consentire l'innesto sugli impianti esistenti ecc.)
- Fornitura ed installazione di tutte le linee elettriche di collegamento fra i vari quadri di regolazione e gli elementi in campo, ivi comprese le canalizzazioni e tubazioni di contenimento, accessori, nessuno escluso.
- Fornitura ed installazione di setti tagliafuoco e sistemi non propaganti l'incendio in tutte le condutture (elettriche, cavidotti, tubazioni acqua, scarichi, ecc.) attraversanti compartimentazioni, pareti tagliafuoco; dovrà essere garantita la stessa resistenza della parete attraversata. I prodotti utilizzati e le modalità di installazione dovranno essere certificati. L'incidenza di tali lavorazioni, fatta eccezione per quelle espressamente indicate in elenco prezzi unitari, è conglobata nelle rispettive voci delle reti di distribuzione (tubazioni, canalizzazioni ecc.)
- Fornitura ed installazione di protezioni antincendio, mediante cassettatura con pannelli rigidi, da applicare

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

alle canalizzazioni ed alle tubazioni che attraversano compartimenti con pericolo di incendio e non dotati di serrande tagliafuoco; dovrà essere garantita e certificata la resistenza di EI 120. L'incidenza di tali lavorazioni, fatta eccezione per quelle espressamente indicate in elenco prezzi unitari, è conglobata nelle rispettive voci delle reti di distribuzione (tubazioni, canalizzazioni ecc.)

- Oneri relativi ai sistemi di regolazione e supervisione derivanti da programmazione, realizzazione di pagine grafiche, engineering, formazione del personale della Committente, implementazione di sistemi ed impianti esistenti
- Esecuzione dei collegamenti equipotenziali di tutte le masse metalliche secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8 e relativa connessione con il conduttore di messa a terra. Il conduttore di messa a terra sarà a carico della Ditta fino al relativo dispersore.
- Fornitura ed installazione di cartellonistica inerente la segnaletica secondo le attuali normative inerenti i divieti, indicazione estintori, idranti, dei locali tecnici, uscite sicurezza, segnali di pericolo, ecc. nessuna esclusa
- Sigillatura di tutti i fori, aperture, ecc. di passaggio tubazioni e canalizzazioni eseguite nelle murature. Negli attraversamenti delle pareti tagliafuoco dovranno prevedersi opportuni setti tagliafuoco e le sigillature dovranno essere pari al grado di resistenza al fuoco della parete.
- Fornitura ed installazione di bulloneria in acciaio inox per tutte le valvole ed apparecchiature poste all'esterno; anche il lamierino d'alluminio per la finitura della coibentazione dovrà avere le viti in acciaio inox.
- Sigillatura di tutti i gusci di finitura coibentazioni in alluminio poste all'esterno.
- Fornitura ed installazione di tubazioni flessibili coibentate per i collegamenti fra le canalizzazioni principali ed i diffusori a soffitto; i tratti flessibili dovranno essere almeno un metro di lunghezza. L'incidenza di detti canali e' conglobata nella voce canalizzazioni.
- Fornitura ed installazione di tutti i piccoli accessori (non computati individualmente) come sfiati, rubinetti di scarico, targhette indicatrici, termometri, sonde, ecc. (tutti nel rispetto delle specifiche).
- Calcolo, fornitura ed installazione dei compensatori di dilatazione per tutte le tubazioni. L'incidenza è conglobata nel prezzo unitario delle stesse tubazioni. I calcoli e le schede tecniche delle apparecchiature dovranno essere sottoposti alla D.LL. per approvazione prima della messa in opera
- Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.
- Sollevamento (o calo), posizionamento e montaggio di tutti i materiali ed apparecchiature facenti parte degli impianti in appalto, e compresi quelli forniti direttamente dalla Committente, a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali e mezzi, nessuno escluso.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature, ivi comprese quelle fornite dalla Committente, nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto.
- Smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.
- Le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa ecc.
- Verniciatura delle tubazioni, delle apparecchiature, pompe, valvole, flange, ecc. che risultassero arrugginite o che avessero la verniciatura originaria di fabbrica danneggiata
- Le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato.
- Le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione.
- Montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione.
- Custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali e dei mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori. Solo quando siano disponibili locali della Committente da adibire a magazzini, l'impresa sarà esonerata dalla costruzione o dal nolo di magazzini temporanei
- la fornitura, l'installazione e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni (questi ultimi luminosi) , protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza.
- approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi ecc.
- TAB (testing, adjusting and balancing): operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte degli impianti. La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti. Strumentazione:
 - termometro per aria ed acqua
 - igrometro
 - anemometri a ventolina e/o a filo caldo
 - strumenti di misura registratori (per temperatura ed umidità aria e per pressione acqua, gas, aria)

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

completi di carica e dischi diagrammati

- tubo di Pitot per misurazioni di portata entro canali dell'aria
- fonometro integratore (almeno di classe I secondo standard IEC n°651 del 1979 e n°804 del 1985) adatto alla misurazione della L_{eq} (A) e completo di stampante
- tester
- pinza amperometrica
- Oneri a carico dell'impresa appaltatrice in presenza di lavorazioni su impianti esistenti: Qualora all'interno dell'appalto siano previste lavorazioni in presenza o su impianti esistenti, l'Impresa Appaltatrice, nella formulazione dell'offerta dovrà tenere in considerazione i maggiori costi che derivano da tali lavorazioni, anche se non direttamente esplicitati sotto forma di voce di elenco prezzi unitari.

Prove funzionali**IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO**

a) Prova idraulica a freddo, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere b) e c).

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano né fughe, né deformazioni.

Le prove di pressione generali sulle sole tubazioni saranno eseguite alla pressione di 20 bar, lasciando gli impianti sotto pressione per almeno 6 ore.

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti alla pressione di prova uguale ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per almeno 12 ore.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda le prove andranno eseguite, portando a 85°C la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori, mentre per gli impianti ad acqua refrigerata le prove andranno eseguite portando le temperature dell'acqua a 5°C.

Il risultato delle prove sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita ed i ritorni siano ugualmente caldi; quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

c) Per gli impianti di condizionamento invernale e termoventilazione dopo aver effettuato le prove di cui alla precedente lettera b), si procederà ad una prova preliminare di circolazione di aria portando la temperatura dell'acqua ai valori massimi previsti, misurando il salto entalpico.

d) Per gli impianti di condizionamento d'aria estivi dopo aver effettuato le prove di cui ai precedenti punti b) e c), si procederà alla prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura dell'acqua

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti al massimo carico dell'impianto e misurando il salto entalpico.

e) la verifica e le prove dei serbatoi in pressione in conformità a quanto prescritto dalla direttiva 97/23/CE (PED), Decreto 1 dicembre 2004 n.329, Decreto Legislativo 25 febbraio 2000, n.93

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti l'Appaltatore dovrà provvedere a fare eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore o con la Direzione dei Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

Il verbale dovrà riportare, per ogni circuito, tutti i dettagli della prova e le fotografie dei manometri all'inizio ed alla fine della prova; ogni scheda dovrà contenere un'identificazione precisa del tratto di tubazione a cui si riferisce la prova stessa. Il verbale sarà verificato dalla D.LL. e costituirà parte della documentazione da consegnare alla Committente.

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

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si devono effettuare le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

a) Una prova di tenuta idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e prima della costruzione dei pavimenti e rivestimenti delle pareti, ed in ogni modo, per le condutture dell'acqua calda, ad impianto ultimato prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere b) e c), ad una pressione di 4 bar superiore a quella corrispondente alla pressione nominale di esercizio e mantenendo tale pressione per almeno 12 ore. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti;

b) Una prova di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture degli impianti di acqua calda, con una temperatura dell'acqua di 80°C e mantenendo tale temperatura per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione delle condutture e dei serbatoi. Si ritiene positivo il risultato quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni permanenti.

Prova preliminare di circolazione dell'acqua calda (dopo aver effettuato quella di cui alla precedente lettera b), alla temperatura di esercizio dei generatori uguale a 80°C. Si ritiene positivo l'esito della prova quando, a tutti indistintamente gli sbocchi di erogazione degli impianti di acqua calda, questa arrivi alla temperatura di 45°C per i servizi igienici e per le altre utenze alimentate.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- d) Una prova preliminare della circolazione dell'acqua fredda; si ritiene positivo l'esito della prova quando l'acqua arriva a tutti indistintamente gli sbocchi degli impianti nelle portate e pressioni prescritte;
- e) la verifica e le prove dei serbatoi in pressione in conformità a quanto prescritto dalla direttiva 97/23/CE (PED), Decreto 1 dicembre 2004 n.329, Decreto Legislativo 25 febbraio 2000, n.93
- f) la verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, rubinetterie, etc. sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, rubinetterie, etc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo apparecchio, rubinetto, presa etc. sia regolare e rispondente ai dati prescritti.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore o con la Direzione dei Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

Il verbale dovrà riportare, per ogni circuito, tutti i dettagli della prova e le fotografie dei manometri all'inizio ed alla fine della prova; ogni scheda dovrà contenere un'identificazione precisa del tratto di tubazione a cui si riferisce la prova stessa. Il verbale sarà verificato dalla D.LL. e costituirà parte della documentazione da consegnare alla Committente.

RETI INTERRATE

La prova di tenuta 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.

La prova idraulica in opera dei tubi sarà effettuata a tratte non maggiori di 500 m di lunghezza.

Come prima operazione di 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: cioè 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 verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati etc, onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa salendo gradualmente di un kg/cm² al minuto primo sino a raggiungere 1,5 volte la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta, con un minimo di 2 ore.

Ogni tratto di condotta verrà provato due volte, la prima a scavo aperto, la seconda dopo la ultimazione di tutta la rete.

Per le tubazioni in acciaio, e per le tubazioni in ghisa sferoidale la prova andrà eseguita ad una pressione 1,5 volte superiore alla pressione nominale a 20°C.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Si dovrà mantenere in pressione il tronco per almeno 24 ore e nessuna perdita dovrà riscontrarsi in corrispondenza delle saldature e delle giunzioni. Qualora si dovessero invece verificare delle perdite, le saldature e i giunti relativi dovranno essere contrassegnati e, dopo lo svuotamento della tubazione, riparati o rifatti.

Di ogni collaudo parziale dovrà essere redatto apposito verbale firmato dal Direttore dei Lavori e dal Tecnico della Ditta Appaltatrice.

Dopo tale prova, se ritenuta regolare dalla Direzione Lavori, si procederà al reinterro completo dello scavo e la pressione nel tronco in esame verrà mantenuta per ore due, alla pressione massima d'esercizio per assicurare che il reinterro non abbia provocato danni.

Qualora l'esito della prova non fosse soddisfacente si procederà alle necessarie modifiche e riparazioni, dopo di che la prova verrà ripetuta.

Per le condotte di PE a.d. la prima prova verrà condotta con le seguenti modalità:

Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20°C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di 1 ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Tale quantitativo non dovrà superare il quantitativo d'acqua ricavato con la seguente formula:

0,125 l per ogni km di condotta, per ogni 3 bar, per ogni 25 mm di diametro interno.

Esempio:

- Sviluppo della linea	=	500 m
- Diametro esterno del tubo	=	180 mm
- Diametro interno del tubo	=	159,6 mm
- Pressione nominale	=	6PN
- Pressione di prova	=	6 x 1,5 = 9 bar

si avrà:

$$0,125 \times 500 \times 9 \times 159,6 / 1000 / 3 / 25 = 1,2 \text{ litri}$$

(Quantitativo massimo di acqua da ripristinare su uno sviluppo della linea di 500 m, un diametro esterno del tubo di 180 mm e una pressione nominale di 6).

Prova a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore.

Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

La prova idraulica di tenuta della rete sarà eseguita dopo la posa in opera di tutte le condotte ad una pressione da concordare con la Direzione lavori per una durata di 24 ore.

Durante la prova generale la pressione della rete sarà registrata con monografo.

La prova verrà considerata favorevole se, al termine della stessa, la pressione si sarà mantenuta costante, a meno delle variazioni causate da sbalzi termici.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore o con la Direzione dei Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

Il verbale dovrà riportare, per ogni circuito, tutti i dettagli della prova e le fotografie dei manometri all'inizio ed alla fine della prova; ogni scheda dovrà contenere un'identificazione precisa del tratto di tubazione a cui si riferisce la prova stessa. Il verbale sarà verificato dalla D.LL. e costituirà parte della documentazione da consegnare alla Committente.

- **Prove in fabbrica**

Verranno effettuati alla presenza della DL eventuali collaudi di materiali e macchinari previsti nelle specifiche tecniche, pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Appaltatore e dei subfornitori dello stesso. I collaudi in officina del Costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri e le parti di impianto prefabbricate.

Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del capitolato. I verbali dovranno essere consegnati con gli impianti al collaudo definitivo.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti al collaudo da parte di Enti ufficiali saranno forniti di taratura degli eventuali contatori di energia ed i certificati di collaudo dei materiali antideflagranti.

MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Le seguenti prescrizioni sono di carattere generale e sono completate da indicazioni specifiche riportate nelle specifiche dei singoli materiali riportate nei capitoli seguenti

Realizzazione di impianti aeraulici

I canali dovranno in ogni caso essere costruiti secondo le buone regole dell'arte.

Le canalizzazioni rettangolari di distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, saranno provviste di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:

- per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) dal plenum o da canalizzazioni.

Saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

- nei canali di mandata:
- in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione;
- nei canali di aspirazione:
- in tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Tutte le serrande dovranno essere dotate di targhette indicanti la posizione di apertura, di chiusura e di taratura.

In corrispondenza degli attraversamenti di giunti di dilatazione o di giunti antisismici, le canalizzazioni saranno dotate di giunti elastici – flessibili, tali da consentire spostamenti indipendenti longitudinali e trasversali dei due tronchi di condotte collegati.

In tutti i tronchi dei canali principali dovranno essere previsti dei dispositivi per la misura della portata d'aria dei quali dovranno essere fornite le curve caratteristiche. Tali dispositivi dovranno essere realizzati su tratti rettilinei di condotta senza alcun tipo di accidentalità per una lunghezza pari ad almeno 5 diametri a monte ed a valle del punto

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

di misura. I fori predisposti dovranno essere chiusi mediante tappi removibili, indicati con apposita targhetta e riportati sugli elaborati as-built.

Il bilanciamento aeraulico delle portate nelle condotte sarà ottenuto, ove necessario, con l'inserimento di serrande di taratura a movimento contrapposto, dotate di guarnizioni di tenuta. Qualora la perdita di carico introdotta dalla serranda ingenerasse rumorosità in esercizio, tale perdita dovrà essere ripartita su più serrande disposte in serie e debitamente distanziate tra loro

I supporti e gli ancoraggi saranno conformi alla norma UNI EN 12236:2003 (Ventilazione degli edifici – Ganci e supporti per la rete delle condotte – Requisiti di resistenza) e dovranno essere verificati a sisma ai sensi delle N.T.C. 2008 e s.m.i.

Nei percorsi orizzontali i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali nel caso questi abbiano sezione rettangolare o da collari composti da due gusci smontabili per i canali circolari.

Tali supporti saranno sospesi mediante tenditori regolabili a vite provvisti di guarnizione in neoprene per evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture.

I tenditori saranno ancorati alle strutture mediante tasselli a espansione o altro sistema idoneo comunque tale da non arrecare pregiudizio alla statica e alla sicurezza delle strutture.

Il numero di supporti e la distanza tra gli stessi dipenderà dal percorso, dalle dimensioni e dal peso dei canali.

In ogni caso la distanza tra i supporti non dovrà essere superiore a 3 m.

Nei percorsi verticali i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di gomma o altro materiale elastico in grado di assorbire le vibrazioni.

Quando non siano previsti appositi cavedi, nell'attraversamento di pareti, divisori, soffitti, ecc. tra il canale e la struttura attraversata andrà interposto uno spessore di materiale elastico che impedisca la trasmissione di vibrazioni e la formazione di crepe. I supporti e gli ancoraggi saranno in acciaio zincato.

I sistemi di supporto-ancoraggio delle canalizzazioni dovranno quindi essere realizzati con criteri antisismici, ovvero sostanzialmente:

- evitare che i supporti siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solaio e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo gli elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti;
- in ogni caso il sistema di ancoraggio ed il dimensionamento antisismico dei supporti ed ancoraggi dovranno essere studiati nel dettaglio dall'appaltatore e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Le sezioni di condotta, all'arrivo in cantiere, dovranno essere immagazzinate in luogo pulito e protetti con teli di nylon, così da impedire sporcamenti di qualsiasi tipo; tale protezione potrà essere rimossa solo all'atto di montaggio. Anche dopo il montaggio di bocchette, griglie e diffusori, questi dovranno essere protetti contro

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

l'ingresso di polvere o altro sporco e le protezioni saranno tolte temporaneamente solo per le prove e i collaudi e quindi rimesse, per essere poi tolte definitivamente solo all'atto della consegna finale degli impianti alla Committente.

In ogni caso, prima dell'avviamento dell'impianto, le condotte dovranno essere sottoposte ad un'accurata ispezione interna e a pulizia finale.

All'interno delle centrali e sottocentrali e lungo i percorsi delle canalizzazioni (tranne che per canali a vista entro locali climatizzati), ogni 10 metri dovranno essere poste sui canali frecce adesive di lunghezza 30 cm indicanti il senso di percorrenza dell'aria, con colori diversi e con le indicazioni scritte "mandata", "presa A.E"., ecc.. In ogni caso non sono ammesse scritture a mano con pennarelli o simili.

La classe di rigidità e di tenuta delle canalizzazioni dovrà essere attestata da apposita certificazione dell'Appaltatore o del suo fornitore, comunque sottoscritta dall'Appaltatore.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà, a proprio insindacabile giudizio, di far eseguire all'Appaltatore in corso d'opera prove di rigidità e di tenuta delle canalizzazioni. L'Appaltatore dovrà rendere disponibili tutte le strumentazioni ed attrezzature, adeguatamente tarate. Le prove saranno eseguite secondo le procedure delle rispettive norme di riferimento. Le prove verranno eseguite prima della chiusura dei vani tecnici, cavedi, controsoffitti e possibilmente, prima di eseguire sui canali fori per griglie, bocchette, ecc. (in alternativa tali fori verranno provvisoriamente sigillati). Le prove potranno essere effettuate, a scelta della DL, sull'intera rete di condotte o su un campione sufficientemente rappresentativo. Verrà usato allo scopo un ventilatore di prova con dispositivo di misura della portata aspirata a regime (eguale alla portata "di perdita" dei canali) e di misura della pressione. La prova avrà lo scopo di accertare che sia rispettata la classe di tenuta prescritta, con la dovuta rigidità. Nulla sarà dovuto all'Appaltatore per dette prove (ivi compreso l'uso di strumenti ed attrezzature).

In caso di esito negativo delle prove, l'Appaltatore è tenuto a porre in essere tutti gli accorgimenti e gli interventi atti a ripristinare la classe di rigidità/tenuta prescritta, a propria cura e spese, senza alcun onere per la Committenza.

Realizzazione di impianti idronici

Gli impianti idronici dovranno essere realizzati osservando tutte le indicazioni del progetto, le prescrizioni di costruttori dei vari componenti ed in generale le buone regole dell'arte

Dovrà essere posta particolare attenzione a garantire gli spazi di rispetto delle apparecchiature e l'accessibilità alle stesse per manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le apparecchiature dovranno essere fissate alle strutture di sostegno in maniera stabile e sicura, in modo tale da resistere anche alle sollecitazioni sismiche, senza subire ribaltamenti o spostamenti orizzontali in qualsiasi direzione sotto l'azione del sisma.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Tutte le apparecchiature accessorie per impianto o loro parti durante il periodo di giacenza in cantiere prima dell'installazione dovranno rimanere sempre protetti nel loro imballaggio originale o con l'impiego di teli di nylon accuratamente posizionati e fissati. Non sarà autorizzata la messa in opera di apparecchiature o loro parti sporche o danneggiate per la mancanza di protezioni. Tali apparecchiature dovranno essere ripristinate alle condizioni di fornitura o sostituite senza alcun onere per la Committente.

Le tubazioni collegate alle apparecchiature accessorie per impianto non dovranno gravare con il loro peso sulle apparecchiature stesse e/o sui loro attacchi; i collegamenti dovranno essere eseguiti in modo tale da poter essere anche facilmente smontati per la manutenzione e se necessario per eventuale riparazione delle varie apparecchiature e loro componenti. A tal fine, le tubazioni non dovranno essere installate in modo da ostacolare la manutenzione e/o lo smontaggio dell'apparecchiatura e/o di parti di essa.

Le tubazioni si svilupperanno senza gomiti o curve a piccolo raggio, né bruschi cambiamenti di sezione; saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. , in modo che il peso non gravi sugli organi di collegamento .

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni a circuito chiuso saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvoline di sfiato e nei punti bassi di tutti i circuiti un sistema di scarico dell'acqua (con imbutino di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura).

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2mm fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5cm di lana minerale. Gli spazi liberi attorno alle tubazioni attraversanti compartimentazioni antincendio dovranno essere chiusi con materiali tagliafuoco aventi resistenza al fuoco REI certificata pari a quella della struttura edile attraversata. Tali materiali tagliafuoco e la loro posa in opera, ove non diversamente specificato, si intende compresa nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti devono avvenire in manicotti in acciaio zincato, forniti dall'Appaltatore: essi devono essere installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti deve essere di 1 grandezza superiore a quella dei tubi passanti, oppure al loro isolamento. Le estremità devono sporgere dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette devono essere posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Dovendosi fissare più manicotti, che debbano essere disposti affiancati, si userà un supporto comune, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione o dei giunti antisismici dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, o comunque dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i possibili movimenti relativi.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) e frecce indicatrici di flusso. Il tutto sarà compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi metallici ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e contrazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso; sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture portanti o con le apparecchiature collegate. Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale o angolari, secondo le specifiche del progetto, plurilamellari in acciaio inox AISI 304, con estremità a saldare o flangiate per tubazioni in acciaio nero o inox e filettate o flangiate per tubazioni zincate .

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rulli di scorrimento delle tubazioni, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

In corrispondenza degli attraversamenti di giunti strutturali (di dilatazione e/o antisismici) dell'edificio, le tubazioni saranno dotate di giunti elastici/flessibili, di pressione nominale (PN) adeguata, tali da consentire spostamenti indipendenti longitudinali e trasversali dei due tronchi di tubazione collegati.

Tali prescrizioni, valide per tutti i tipi di tubazioni (metalliche e non), assumono particolare valenza per motivi di sicurezza per le reti idriche antincendio e per quelle convoglianti gas, nel rispetto delle vigenti normative in materia.

I vari tipi di giunti e la posizione degli stessi dovranno essere sottoposti a preventiva approvazione della DL

Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica, oppure, ove necessario, metallici a soffietto, ed in ogni caso aventi PN (pressione nominale) adeguata.

I sistemi di supporto – ancoraggio delle tubazioni devono essere progettati nel dettaglio e costruttivamente dall'Appaltatore. Non saranno accettate soluzioni improvvisate.

Il dimensionamento deve essere effettuato in base a:

- carico statico delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in genere di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazioni dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

In ogni caso l'Appaltatore deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori i disegni costruttivi dei sistemi di supporto – ancoraggio e quelli dettaglianti posizione e spinte relative ai punti fissi.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

La tipologia e la posizione dei supporti deve essere scelta in base a dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica, possibili sollecitazioni sismiche, nonché alla esigenza di evitare trasmissione di rumore e/o vibrazioni alle strutture. In relazione a quanto sopra, nonché in funzione di quanto necessario e/o prescritto, i sistemi di supporto ancoraggio potranno essere dei seguenti tipi:

- Supporti a collare regolabile del tipo a cerniera con vite di trazione, con interposto fra collare e tubo uno strato di materiale isolante rigido o gomma di adeguato spessore, sia per consentire piccoli movimenti nei fori dei due elementi, che per evitare trasmissioni di vibrazioni, ed in fine (per tubazioni convoglianti fluidi freddi) per evitare sul collare formazione di condensa e/o gocciolamenti. Secondo quanto necessario e/o prescritto, i supporti potranno essere appesi a soffitto mediante barre filettate e tasselli ad espansione, opportunamente dimensionati (vedi tabella B), oppure fissati a profilati ad omega, ancorati alle strutture edili in maniera diretta o con sistemi di tipo modulare, costituiti da profilati ad omega (o simili) e staffaggi. Barre filettate, profilati ad omega e sistemi modulari saranno in acciaio zincato (collegati mediante bulloneria pure zincata);
- Supporti a slitta (pattino), ammessi per tubi fino a DN80, o a rullo (diametri superiori): le tubazioni in acciaio nero ed in acciaio inossidabile in esercizio caldo e coibentate possono essere sostenute da spezzoni di profilati (normalmente a T, dello stesso materiale della tubazione, saldati lungo la generatrice inferiore della tubazione) di appoggio diretto alle mensole o ai rulli di scorrimento , di tipo approvato e scelti in relazione al carico; i profilati dovranno avere altezza maggiore dello spessore dell'isolamento termico. Per le tubazioni in esercizio caldo l'attraversamento dell'isolamento da parte del supporto a T deve essere realizzato in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per movimenti di dilatazione termica della tubazione. Gli spezzoni di profilato devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sull'eventuale rullo sottostante, sia a caldo che a freddo. L'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche. Le tubazioni convoglianti fluidi freddi coibentate devono essere sostenute in maniera da evitare la formazione di condensa e gocciolamenti. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento e si dovranno prevedere gusci semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata (vedi tabella C) e sostenuti con profilati a T realizzati in maniera analoga a quanto precedentemente descritto, con le seguenti differenze: l'eventuale rullo di scorrimento rispetto al supporto sarà in PTFE e il profilato a T non sarà saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo già isolato (fissaggio con bulloni laterali zincati).

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Il mensolame e gli staffaggi potranno essere di tipo modulare, prefabbricato con profilati in acciaio:

- zincato (collegati con bulloneria pure zincata) oppure costruiti con profilati in acciaio nero saldato;
- verniciato con due mani di antiruggine di tinta diversa.

Non saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Inoltre i supporti – ancoraggi saranno progettati e realizzati anche per resistere a sollecitazioni sismiche (vedi relativo capitolo all'interno della presente specifica)

Nel ribadire che i progetti di dettaglio – costruttivi dei sistemi di supporto – ancoraggio sono a carico dell'Appaltatore e dovranno essere sottoposti ad approvazione della Direzione Lavori, si forniscono comunque alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- per tubazioni in acciaio fino a DN 25 o in rame fino a DN 20 all'interno di edifici: nessun accorgimento particolare;
- per tubazioni fino a DN 32 entro centrali e/o sottocentrali: nessun accorgimento particolare;
- negli altri casi: evitare che i supporti – ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solaio e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti – ancoraggi.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua fredda e refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

A titolo di esempio, per le tubazioni in acciaio (nero, zincato, inox) o in rame, i supporti saranno posti con una spaziatura non superiore a quella indicata nella tabella A; si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato. Per le tubazioni rigide in plastica (PVC, PEAD, PP) la spaziatura dovrà essere all'incirca la metà di quella indicata in tabella A.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della DL e/o SA.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Tutte le parti di supporti e staffaggi in ferro nero saranno verniciate con due mani di antiruggine di tinta diversa.

Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO
TAB. A - DISTANZA MASSIMA AMMISSIBILE TRA I SUPPORTI – ANCORAGGI DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO O IN RAME

Diametro nominale tubazioni	Distanza orizzontale (m)	Distanza verticale (m)
fino a DN 20	1.5	1.6
fino a DN 40	2.0	2.4
fino a DN 65	2.5	3.0
fino a DN 80	3.0	4.5
fino a DN 125	4.2	5.7
superiore a DN 125	5.1	8.5

TAB. B - DIMENSIONI DEI TIRANTI FILETTATI

Diametro nominale della tubazione (DN)	Diametro barra filettata (mm)
fino a DN 65	10
da DN 65 a DN 100	12
da DN 125 a DN 200	16
da DN 250 a DN 300	20
da DN 350 a DN 400	24
DN 450	30

TAB. C - DIMENSIONI MINIME DEI GUSCI DI SOSTEGNO PER TUBAZIONI FREDDHE COIBENTATE

Diametro nominale tubazioni	Lunghezza (mm)	Spessore (mm)
sino a DN 80	300	1.3
DN 100	300	1.6
DN 125	380	1.6
DN 150	450	1.6
DN 200	600	2

All'interno delle centrali e delle sottocentrali e lungo tutti i percorsi delle tubazioni, queste saranno dotate di fascette colorate per l'individuazione del fluido convogliato e frecce indicatrici della direzione del flusso, lunghe 30 cm, e poste ogni 10 m, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni e/o dell'isolamento/finitura. Fascette e

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

frecce saranno naturalmente applicate sopra l'isolamento, ove presente. I colori saranno quelli della norma UNI 5364:1997.

In alternativa alle fascette colorate, potrà essere scritto il tipo di fluido (la scritta dovrà essere concordata con la Direzione Lavori). In ogni caso non sono ammesse scritte eseguite a mano (a pennarello o simile).

Realizzazione di impianti di adduzione idrica

Il percorso delle tubazioni nonché i relativi diametri sono indicati negli elaborati grafici allegati.

Pressione minima di esercizio = 1 bar (10 m.c.a.).

Pressione massima di esercizio = 5 bar (50 m.c.a.).

Pressione di progetto = 10 bar alle temperature sotto indicate.

Temperatura massima acqua calda = 80°C

Temperatura esercizio acqua calda = 48°C

Saranno compresi in fornitura i pezzi speciali, giunzioni, accessori per il fissaggio e quant'altro necessario per l'installazione a regola d'arte.

Tutte le giunzioni dovranno essere realizzate a perfetta tenuta prevedendo una pressione di progetto nelle condotte pari a 10 bar (pn 10).

Le tubazioni acqua fredda, calda e ricircolo dovranno essere coibentate come da specifiche di progetto.

Dovrà essere posta particolare cura nel sigillare con gli appositi collanti le giunzioni della coibentazione e nell'evitare di danneggiare la stessa nella realizzazione delle giunzioni.

Gli stacchi delle derivazioni dai collettori principali dovranno essere dotati di valvole di intercettazione del tipo a sfera oppure rubinetti a cappuccio per ogni zona bagno e/o cucine onde consentire la esclusione della zona in caso di manutenzione; tali rubinetti dovranno essere facilmente accessibili.

Le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno essere collegate mediante un tratto di tubazione flessibile dotata di guaina metallica oppure mediante canna rigida cromata dotata degli opportuni raccordi di collegamento; è assolutamente da evitare il montaggio di una canna rigida e di una tubazione flessibile in serie l'una all'altra.

Al fine di garantire che i trattamenti di disinfezione antilegionellosi interessino la totalità dell'impianto di distribuzione, la rete di ricircolo dovrà essere chiusa sulla rete di acqua calda in corrispondenza di ogni utenza, in conformità al protocollo standard della APSS: la tubazione di ricircolo dovrà cioè essere condotta in traccia assieme alla tubazione acqua calda fino agli innesti a parete delle tubazioni flessibili esterne; il collegamento tra le due reti dovrà essere effettuato (fuoritraccia) immediatamente a monte delle valvole di intercettazione dell'utenza. In

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

corrispondenza della giunzione dovrà essere installato un coperchio amovibile a parete per consentire il monitoraggio della giunzione stessa.

Al termine del montaggio dovranno essere collaudati tutti gli impianti installati prima del tamponamento delle tracce o del riempimento degli scavi; la prova dovrà essere eseguita con acqua ad una pressione non inferiore a 6 bar (e comunque non inferiore alla pressione massima erogata dalla autoclave).

Le realizzazioni dovranno essere in accordo con il decreto del ministero della sanità n°443 del 21-12-1990.

Realizzazione di impianti di scarico

Il percorso delle tubazioni nonché i relativi diametri sono indicati negli elaborati grafici allegati.

dovranno essere mantenute le seguenti pendenze minime sotto le quali non scendere in nessun punto delle linee:

acque scure e chiare = tipico 1 % (1 cm/metro); minimo 0,5 % (0,5 cm/metro)

ove possibile è preferibile il mantenimento di pendenze superiori.

Pressione di progetto = 1 bar (10 m.c.a.).

Le tubazioni acque chiare e scure e sfiati saranno realizzate in polietilene alta densità (pead), aventi le seguenti caratteristiche

- densità 0,955 g/cm³;
- resistenza all'invecchiamento secondo din 8075;
- temperatura massima di esercizio 100 °C.

Le tubazioni saranno complete di pezzi speciali quali raccordi, tee, braghe, curve, dilatatori, sifoni, ispezioni, staffe di fissaggio, saldature allo specchio, con manicotti elettrici, a manicotto di innesto, a vite, a flangia, materiale di consumo, attrezzi, ponteggi per lavoro in altezza ed ogni altro onere e modalità d'esecuzione per dare l'opera compiuta.

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- tutte le giunzioni delle tubazioni in polietilene alta densità saranno di tipo saldato dovranno essere realizzate a perfetta tenuta prevedendo una pressione massima nelle condotte pari ad 1 bar (10 m.c.a.) e seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore;
- dovranno essere evitate curve secche sulle tubazioni;

Le tubazioni di sfiato dovranno essere portate in copertura e dotate di cappello parapigioggia;

- l'attraversamento della copertura dovrà essere realizzato a perfetta tenuta stagna;
- tutti gli apparecchi sanitari, ed in generale ogni punto di scarico, devono essere adeguatamente sifonati;
- al termine del montaggio l'impianto deve essere collaudato prima di effettuare la tamponatura delle tracce od il riempimento degli scavi onde evitare successive perdite.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Dovranno essere realizzati gli sfiati fosse biologiche da portare in copertura.

Dovranno essere realizzati gli allacciamenti alle fosse biologiche.

Per ogni tratto suborizzontale dovranno essere previsti sezioni di ispezione con tappo a tenuta in modo tale da garantire le operazioni di pulizia e disostruzione di tutte le condotte. Nel caso tali sezioni di ispezione ricadano all'interno di un locale, dovrà essere previsto idoneo pozzetto in acciaio inox a pavimento con coperchio asportabile per accedere al tappo a tenuta sulla tubazione.

I collettori suborizzontali dovranno essere dotati di giunti di dilatazione a scorrimento seguendo le specifiche di posa del fornitore del sistema di scarico.

Tutte le reti di scarico acque nere dovranno essere dotate di rete di ventilazione primaria e, nel caso di colonne a servizio di tre o più piani, di rete di ventilazione secondaria collegata alla colonna di scarico ad ogni piano.

Tutte le colonne di ventilazione dovranno essere condotte fino alla copertura dell'edificio e dotate di cappello antipioggia.

Dovrà essere realizzata la rete di raccolta e smaltimento acqua di condensa proveniente dalle unità interne utilizzando tubazioni in Pead.

Nel punto di collegamento con l'unità interna dovrà essere utilizzata una tubazione flessibile in pvc da raccordare alla vaschetta di raccolta del fan coil stesso e fissare mediante fascetta inox; l'altro capo della tubazione flessibile dovrà essere raccordato alla rete di raccolta acqua di condensa e adeguatamente sigillato.

L'attraversamento di pareti e/o solai di compartimentazione da parte delle tubazioni in acciaio dovrà avvenire mediante l'utilizzo di barriere passive resistenti al fuoco per un tempo pari a quello della parete attraversata, costituite da foglio in gomma espandente senza alogeni EHF o equivalenti, stucco resistente al fuoco di tipo siliconico od equivalente, pannello in lana minerale ad alta densità.

L'attraversamento di pareti e/o solai di compartimentazione da parte delle tubazioni in pvc o in pead dovrà avvenire mediante l'utilizzo di opportuni manicotti tagliafuoco espandenti certificati a tale scopo che consenta la chiusura del foro di passaggio, aventi resistenza al fuoco per un tempo pari a quello della parete attraversata.

Tutti i materiali necessari alla corretta installazione quali raccordi, manicotti tagliafuoco, curve staffaggi accessori ecc. si intendono compensati nel prezzo della tubazione.

Specifiche tecniche e prescrizioni per la protezione antisismica degli impianti**Generalità**

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico e la possibilità di un utilizzo continuativo delle strutture edilizie e dei relativi impianti nei tempi successivi al terremoto. In tale contesto, tutte le componenti impiantistiche sono da considerare a grado di vulnerabilità molto alto ed il livello

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività (50% di probabilità di superamento in 50 anni, ovvero periodo medio di ritorno del sisma di 72 anni).

A tal fine le varie parti costituenti gli impianti dovranno essere ancorate alle strutture portanti dell'edificio tramite appositi dispositivi di fissaggio dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente.

In fase di progettazione costruttiva l'Appaltatore è tenuto obbligatoriamente, sulla scorta delle caratteristiche proprie dei macchinari e componenti selezionati, a studiare anche i supporti e gli ancoraggi, con dimensioni e tipo dei bulloni eventualmente usati in ossequio alla Normativa Vigente. I calcoli e disegni di dettaglio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Accorgimenti antisismici

Tenendo presente che un sistema di fissaggio per condutture in genere consiste sostanzialmente di tre componenti principali:

- il collegamento delle condutture - staffe;
- la tipologia delle staffe di sostegno, che devono essere in grado di sopportare le forze e trasmetterle fra condutture e strutture edili;
- l'ancoraggio staffe-strutture edili, che costituisce l'elemento più critico ed essenziale per fornire la rigidità e la funzionalità del sistema di protezione;

Si ritiene che gli usuali sistemi di fissaggio che si adottano per gli impianti (collari; sostegni ad U; mensole in profilato di acciaio; barre filettate per angolari, da fissare alle strutture edili con tasselli ad espansione o con apposite zanche, oppure da fissare ad elementi strutturali in acciaio mediante morsetti o cravatte), siano sostanzialmente rispondenti ai requisiti di base per una esecuzione antisismica.

Nelle varie sezioni del presente elaborato riguardanti le varie tipologie di componenti e/o macchinari sono in ogni caso fornite alcune indicazioni sugli accorgimenti da adottare per far fronte alle sollecitazioni sismiche.

Nel seguito vengono richiamate, integrandole, tali indicazioni, allo scopo di ottenere un elenco, esemplificativo e non esaustivo, di accorgimenti minimi di carattere generale cui l'Appaltatore è tenuto ad attenersi nell'esecuzione dei lavori.

Criteri generali

Nella installazione degli impianti saranno adottati, al minimo, i seguenti accorgimenti di carattere generale:

- ancorare l'impianto (componenti, condutture in genere, ecc.) esclusivamente alle strutture portanti dell'edificio preservandolo così da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (tubazioni, condutture ed apparecchiature)

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;

- evitare di attraversare con condutture in genere, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;
- evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali;
- usare sospensioni a “V” lungo i tratti orizzontali delle condutture in genere collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;
- adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;
- cercare, nei limiti del possibile, di collocare le eventuali apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro, oltre che ancorarle in modo efficace.
- Ove possibile, ancorare le apparecchiature al solaio di appoggio.

Installazione di apparecchiature

Le apparecchiature statiche, senza parti in movimento, dovranno essere ancorate in modo tale da impedire spostamenti orizzontali e/o verticali rispetto alle strutture cui sono fissate ed in modo tale da impedirne il ribaltamento. Pertanto appoggi e sostegni saranno progettati e realizzati in modo da resistere alle forze sismiche orizzontali e verticali .

Le apparecchiature da installare a pavimento dovranno essere bullonate alla soletta; quelle sospese dovranno essere dotate di controventature su tutti i lati

Apparecchiature di altezza superiore a due metri dovranno in ogni caso essere controventate ed ancorate a solette o muri strutturali.

E' comunque fatto divieto di usare tubi filettati come gambe di sostegno di apparecchiature.

I macchinari contenenti parti in movimento dovranno essere dotati di dispositivi per l'isolamento delle vibrazioni, che saranno fissati stabilmente con bulloni alla struttura di appoggio (soletta o basamento) e corredati di angolari laterali e/o piastre (staccati dagli antivibranti ma pure fissati stabilmente alla struttura di appoggio) che ne contrastino gli spostamenti laterali.

Non saranno ammessi supporti antivibranti semplicemente appoggiati (e non fissati) alle strutture, costituiti da semplice lastra in neoprene o sughero o altro, non fissate ne al macchinario, ne alla struttura di sostegno.

Installazione di tubazioni

Fermo restando che i progetti di dettaglio – costruttivi dei sistemi di supporto-ancoraggio sono a carico dell'Appaltatore e dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori, si forniscono comunque alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- evitare sempre di fissare qualsiasi tubazione ad elementi non strutturali dell'edificio;
- adottare comunque distanze fra i supporti conformi a quelle indicate nella apposita sezione del presente elaborato riguardanti le tubazioni in generale;
- per supporti-ancoraggi di tubazioni in acciaio fino a DN25 o in rame fino a DN 20 all'interno di edifici: nessun accorgimento particolare;
- per supporti-ancoraggi di tubazioni fino a DN 32 entro centrali e/o sottocentrali: nessun accorgimento particolare;
- negli altri casi: evitare nei limiti del possibile che i supporti-ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solai e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti-ancoraggi.
- evitare per quanto possibile l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento giunti ad omega o comunque elastici e/o flessibili, con PN adeguato che consentono spostamenti differenziati in ogni direzione delle linee collegate
- nell'attraversamento di murature e solai, prevedere manicotti elastici generosi per consentire movimenti differenziali, peraltro nel rispetto delle eventuali esigenze di compartimentazione antincendio

Installazione di canalizzazioni

Fermo restando che i sistemi di supporto-ancoraggio ed il loro dimensionamento antisismico dovranno essere studiati nel dettaglio dall'Appaltatore e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori, si forniscono alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- evitare di sospendere le canalizzazioni ad altri componenti non strutturali (tubazioni, controsoffitti, divisori leggeri, etc.);
- i diffusori a soffitto e le serrande di regolazione dovranno essere fissati solidamente alla canalizzazione di pertinenza. I terminali alimentati con flessibili dovranno essere collegati al sistema di sospensione del controsoffitto o, meglio, fissati al sottostante soffitto;
- le bocchette, le griglie, le serrande ed in ogni caso tutti gli elementi di diffusione a parete dovranno essere fissati solidamente alla canalizzazione di pertinenza e/o alla apertura di ventilazione;
- per supporti-ancoraggi di condotte rettangolari con lato maggiore fino a 60 cm e di condotte circolari rigide e flessibili con diametro fino a 70 cm: nessun accorgimento particolare;
- per supporti-ancoraggi di condotte di dimensioni superiori: evitare che i supporti siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solaio e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo gli elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti
- evitare per quanto possibile l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

nell'attraversamento giunti flessibili che consentano spostamenti differenziati in ogni direzione delle linee collegate;

- nell'attraversamento di murature e solai, prevedere manicotti elastici generosi attorno al canale, per consentire movimenti differenziati, peraltro nel rispetto delle eventuali esigenze di compartimentazione antincendio;
- i collegamenti con le macchine (centrali di trattamento dell'aria e ventilatori) dovranno essere realizzati con collegamenti flessibili con materiale e lunghezza sufficiente a consentire movimenti differenziali macchina-condotto aeraulico.

Varie

Per gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti minimali:

- ancorare alle strutture dell'edificio tutti i quadri di distribuzione ed i pannelli evitare per quanto possibile con le linee di distribuzione l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento sistemi che consentano spostamenti differenziati, in ogni direzione, delle linee (quali ad esempio: interruzione del cavidotto, cavi riccioli, omega , o comunque sufficiente "ricchezza" e flessibilità, etc);
- evitare di sospendere cavidotti a componenti non strutturali (tubazioni, controsoffitti, divisori leggeri, etc.);
- controventare adeguatamente i supporti-ancoraggi dei cavidotti, evitando che i supporti siano fissati contemporaneamente a strutture diverse.

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

PREMESSA

L'appaltatore prima dell'acquisto delle apparecchiature di regolazione, servo-comando e controllo deve richiedere approvazione esplicita e particolare al supervisore dei lavori – direzione lavori e coordinarsi con altri fornitori (sistema di controllo centralizzato, ecc..) al fine di garantire il perfetto interscambio di segnali digitali, analogici e trasmissione dati.

Nel presente disciplinare tecnico eventuali riferimenti a marche, modelli o particolarità costruttive dei materiali e/o apparecchiature sono puramente indicativi e servono esclusivamente per determinare uno standard qualitativo della fornitura, non sono quindi da ritenersi assolutamente vincolanti.

IM-01 APPARECCHIATURE DI CENTRALE

IM-01.01 SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE**IM-01.01.01 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CIRCUITO RISCALDAMENTO**

Scambiatore ispezionabile a piastre aventi le seguenti caratteristiche minime:

- * piastre in acciaio INOX AISI316L spessore in funzione della pressione di esercizio.
- * guarnizioni in Nitrile (NBR) dotate di fermaglio da inserirsi direttamente su asole ricavate sulla
- * bocchelli in acciaio INOX AISI 316L filettati maschi con sistema anti-slittamento di lunghezze diverse a seconda del circuito per facilitare l'installazione
- * telaio in acciaio al carbonio verniciato
- * tiranteria in acciaio zincato con sistema easy-access per estrazione rapida laterale
- * temperatura massima di esercizio: 110°C
- * pressione massima di esercizio: 6/10 bar a seconda del modello e utilizzo
- * pressione di collaudo: 10/15 bar a seconda del modello e utilizzo
- * circuitazioni singole e con flussi paralleli.

Lo scambiatore dovrà essere fornito completo di manuale di installazione, uso e manutenzione. A corredo dovrà essere fornita etichetta da apporre sullo scambiatore riportante:

Modello scambiatore / Anno di fabbricazione / Numero di serie / Temperatura massima di esercizio

Pressione massima di esercizio / Pressione di collaudo Connessioni IN/OUT / Raggruppamento canali / Quota di serraggio.

Lo scambiatore dovrà essere inoltre dotato di dichiarazione di conformità del prodotto seguente collaudo positivo a pressione e di certificazioni:

ACS (attestation de Conformité Sanitaire), CE e PED 97/23/E, GOST-R, OHSAS 18001. ISO 14001.

Potenza scambiata: 630 Kw

Fluido circuito primario: acqua

Temperatura ingresso fluido primario: 40°C

Temperatura uscita fluido primario: 50 °C

Perdite di carico massime ammissibili circuito fluido primario: 5 mca

Fluido circuito secondario: acqua

Temperatura ingresso fluido secondario: 85 °C

Temperatura uscita fluido secondario: 65 °C

Perdite di carico massime ammissibili circuito fluido secondario: 1,5 mca

IM-01.01.02**SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CIRCUITO RAFFRESCAMENTO**

Scambiatore ispezionabile a piastre aventi le seguenti caratteristiche minime:

- * piastre in acciaio INOX AISI316L spessore in funzione della pressione di esercizio.
- * guarnizioni in Nitrile (NBR) dotate di fermaglio da inserirsi direttamente su asole ricavate sulla
- * attacchi flangiati DN 100 rivestiti NBR.
- * bocchelli in acciaio INOX AISI 316L filettati maschi con sistema anti-slittamento di lunghezze diverse a seconda del circuito per facilitare l'installazione
- * telaio in acciaio al carbonio verniciato
- * tiranteria in acciaio zincato con sistema easy-access per estrazione rapida laterale
- * temperatura massima di esercizio: 110°C
- * pressione massima di esercizio: 6/10 bar
- * pressione di collaudo: 10/15 bar
- * circuitazioni singole e con flussi paralleli.

Lo scambiatore dovrà essere fornito completo di manuale di installazione, uso e manutenzione. A corredo dovrà essere fornita etichetta da apporre sullo scambiatore riportante:

Modello scambiatore / Anno di fabbricazione / Numero di serie / Temperatura massima di esercizio

Pressione massima di esercizio / Pressione di collaudo Connessioni IN/OUT / Raggruppamento canali / Quota di serraggio.

Lo scambiatore dovrà essere inoltre dotato di dichiarazione di conformità del prodotto seguente collaudo positivo a pressione e di certificazioni:

ACS (attestation de Conformité Sanitaire), CE e PED 97/23/E, GOST-R, OHSAS 18001. ISO 14001.

Dati tecnici:

Potenza scambiata: 740 Kw

Fluido circuito primario: acqua

Temperatura ingresso fluido primario: 7°C

Temperatura uscita fluido primario: 12 °C

Perdite di carico massime ammissibili circuito fluido primario: 5 mca

Fluido circuito secondario: acqua

Temperatura ingresso fluido secondario: 13 °C

Temperatura uscita fluido secondario: 8 °C

Perdite di carico massime ammissibili circuito fluido secondario: 5 mca

IM-01.01.03 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE PRODUZIONE ACS

Scambiatore ispezionabile a piastre aventi le seguenti caratteristiche minime:

- * piastre in acciaio INOX AISI316L spessore in funzione della pressione di esercizio.
- * guarnizioni in Nitrile (NBR) dotate di fermaglio da inserirsi direttamente su asole ricavate sulla
- * bocchelli in acciaio INOX AISI 316L filettati maschi con sistema anti-slittamento di lunghezze diverse a seconda del circuito per facilitare l'installazione
- * telaio in acciaio al carbonio verniciato
- * tiranteria in acciaio zincato con sistema easy-access per estrazione rapida laterale
- * temperatura massima di esercizio: 110°C
- * pressione massima di esercizio: 6/10 bar a seconda del modello e utilizzo
- * pressione di collaudo: 10/15 bar a seconda del modello e utilizzo
- * circuitazioni singole e con flussi paralleli.

Lo scambiatore dovrà essere fornito completo di manuale di installazione, uso e manutenzione. A corredo dovrà essere fornita etichetta da apporre sullo scambiatore riportante:

Modello scambiatore / Anno di fabbricazione / Numero di serie / Temperatura massima di esercizio

Pressione massima di esercizio / Pressione di collaudo Connessioni IN/OUT / Raggruppamento canali / Quota di serraggio.

Lo scambiatore dovrà essere inoltre dotato di dichiarazione di conformità del prodotto seguente collaudo positivo a pressione e di certificazioni:

ACS (attestation de Conformité Sanitaire), CE e PED 97/23/E, GOST-R, OHSAS 18001. ISO 14001.

Dati tecnici:

Potenza scambiata: 280 Kw

Fluido circuito primario: acqua

Temperatura ingresso fluido primario: 10°C

Temperatura uscita fluido primario: 60 °C

Perdite di carico massime ammissibili circuito fluido primario: 0,5 mca

Fluido circuito secondario: acqua

Temperatura ingresso fluido secondario: 85 °C

Temperatura uscita fluido secondario: 65 °C

Perdite di carico massime ammissibili circuito fluido secondario: 1 mca

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**IM-01.02 VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA PREPRESSURIZZATO**

Vaso d'espansione saldato, per impianti di riscaldamento, certificato CE.

Membrana a diaframma.

P_{max} d'esercizio: 6 bar.

Campo di temperatura sistema: -10÷120°C.

Campo di temperatura membrana: -10÷70°C.

Max. percentuale di glicole: 50%.

Conforme a norma EN 13831. La tubazione di collegamento del vaso all'impianto sarà possibilmente ad andamento verticale; gli eventuali tratti orizzontali avranno pendenza almeno del 2% in modo che non si creino sacche di aria.

Tale tubazione non avrà alcun organo di intercettazione, o sarà dotata di rubinetto a tre vie INAIL.

Per lunghezze orizzontali superiori a 2 metri, il diametro, in detto tratto, sarà opportunamente maggiorato.

Per i vasi da 18 a 150 litri, che per le loro caratteristiche costruttive non sono soggetti al collaudo individuale INAIL, tuttavia ci si uniformerà al detto della raccolta R.

Il vaso dovrà essere dotato di proprio supporto ed il suo peso non dovrà quindi gravare sulle tubazioni.

Tutti i vasi, compresi quelli esenti da collaudo, saranno muniti di targa comprovante l'avvenuta prova idraulica.

IM-01.03 ELETTROPOMPE

Qualità aziendale del costruttore

La Ditta costruttrice dovrà disporre della certificazione per la garanzia della qualità in accordo alla norma UNI-EN 29001 o documento equivalente prodotto da un istituto di certificazione secondo ISO 9001, BC5750, NFX50.131, o equivalente.

Progettazione costruttiva

Le pompe saranno scelte per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

La verifica della prevalenza sarà eseguita dalla Ditta installatrice, viste le perdite di carico effettive dei componenti approvvigionati per i circuiti idraulici. La portata di progetto, riferita alla girante montata, dovrà essere situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

Per le caratteristiche costruttive delle elettropompe si faccia riferimento alle descrizioni di E.P.U. e a quanto indicato nelle specifiche tecniche corrispondenti.

Caratteristiche costruttive

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per la pressione di progetto e con un sovrappessore di corrosione di almeno 3 mm.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

La pressione di progetto sarà uguale alla pressione massima in esercizio a mandata chiusa alla velocità massima continua.

Le giranti saranno costruite in un sol pezzo e progettate per resistere alla massima velocità di rotazione.

Le flange di aspirazione saranno atte a sopportare anche la pressione di prova idraulica della carcassa.

Le pompe con accoppiamento a giunto, saranno fornite complete di basamento e di giunti antivibranti.

I giunti saranno del tipo con spaziatore in modo da permettere lo smontaggio della pompa senza rimuovere la motrice.

Verranno inoltre fornite e montate le protezioni mobili dei giunti.

Le protezioni saranno di lamiera di acciaio avente uno spessore minimo di 1,5 mm con telaio in profilati di ferro secondo norme prevenzione infortuni.

Le guarnizioni di tenuta saranno di tipo meccanico.

La durata nominale dei cuscinetti a sfera od a rulli nelle condizioni di carico previste dal progetto non sarà inferiore a 40.000 ore.

I cuscinetti a bronzina saranno con corpo in acciaio.

La lubrificazione sarà sempre ad olio. I supporti interni saranno lubrificati dal liquido pompato.

Nel caso di pompe verticali la lubrificazione sarà a grasso per i reggispira e ad acqua o ad acqua e grasso per i cuscinetti intermedi.

La potenza resa dal motore elettrico, incluso l'eventuale fattore di servizio, non sarà inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per i seguenti coefficienti di maggiorazione:

Potenza nominale	Coefficiente
inferiore o uguale a 10 kW	1,2
oltre 10 kW	1,15

La potenza assorbita dalla pompa sarà la massima risultante da qualunque punto di funzionamento, anche al di fuori dei dati di progetto.

Il corpo pompa sarà dotato di opportuni sfiati d'aria per il riempimento e drenaggi.

I rotor di tutte le pompe, completi di giranti saranno equilibrati staticamente e dinamicamente.

Installazione

Se non diversamente specificato negli elaborati di progetto, ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione e di valvole di ritegno. Le pompe saranno inoltre collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni, i giunti avranno lunghezza sufficiente e saranno di materiale flessibile.

Le tubazioni ed il valvolame non dovranno in ogni caso essere gravanti sulle bocche di aspirazione e mandata delle pompe.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Lo staffaggio dovrà essere concepito e realizzato in maniera da rendere semplice l'accesso ai vari organi sia per le manovre durante l'esercizio, che durante le operazioni di manutenzione;

Tutte le pompe dovranno fissate alle strutture mediante dispositivi antivibranti.

Il basamento per le pompe dovrà essere realizzato inserendo a "sandwich" nel calcestruzzo una lastra di materiale resiliente (neoprene o similare) di adeguato spessore. evitare il contatto diretto fra la parte superiore ed inferiore del calcestruzzo;

Gli scarichi delle pompe e delle tenute dovranno essere convogliati con tubazioni in acciaio zincato in apposite ghiotte ai pozzetti di scarico predisposti.

Documentazione da consegnare alla D.LL.

In via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'appaltatore la fornitura della seguente documentazione:

curve portata pressione per ogni pompa

certificazione di prova per prototipi

descrizione di conformità alle prove eseguite sui prototipi

disegno con le dimensioni per ogni tipo

caratteristiche costruttive e funzionali dei componenti

elenco dei pezzi di ricambio suggeriti per due anni di funzionamento

Collaudo

Il collaudo delle pompe dovrà essere effettuato secondo la norma UNI ISO 2548.

IM-01.03.01 ELETTROPOMPA P-101 – P-102

Pompa centrifuga non autoadescante, monostadio, progettata secondo ISO 5199 con dimensioni e prestazioni nominali a norma EN 733 (10 bar). Le flange sono PN 16 con dimensioni conformemente a EN 1092-1. La pompa è dotata di una bocca di aspirazione assiale, bocca di mandata radiale, albero orizzontale e un design a parte posteriore sfilabile che consente la rimozione del motore, della lanterna, della copertura e della girante senza disturbare il corpo pompa o le tubazioni.

La tenuta a soffietti in gomma non bilanciata è conforme a DIN EN 12756.

La pompa è direttamente accoppiata con un motore sincrono a magnete permanente, raffreddato ad aria.

Il motore è dotato di convertitore di frequenza integrato con regolatore PI. Ciò consente una regolazione fine della velocità del motore che, in tal modo, fornisce prestazioni adeguate alle richieste dell'impianto.

Controlli:

Convertitore di frequenza: Built-in

Liquido:

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Liquido pompato: Acqua calda sanitaria

Gamma temperatura del liquido: -25 .. 120 °C

Densità: 983.2 kg/m³

Velocità della pompa su cui sono basati i dati: 1450 giri/min

Portata calcolata: 4.6 m³/h

Prevalenza della pompa: 10 m

Diametro effettivo della girante: 179 mm

Nominal impeller diameter: 200.1 mm

Sistemazione tenuta d'albero: Single

Codice per tenuta albero: BQQE

Tolleranza della curva: ISO9906:2012 3B2

Bearing design: Standard

Materiali:

Corpo pompa: Stainless steel

EN 1.4517

ASTM CD4MCuN

Materiale anelli di usura: Stainless steel

Girante: Stainless steel

EN 1.4517

ASTM CD4MCuN

Albero: Stainless steel

EN 1.4462

SAF 2205

Installazione:

Max temperatura ambiente: 50 °C

Max pressione di funzionamento: 16 bar

Attaccato tubo standard: EN 1092-1

Dimensione aspirazione: DN 50

Dimensione mandata: DN 32

Attaccato tubo standard: EN 1092-1

Pressione d'esercizio per tubazione: PN 16

Pump housing with feet: Yes

Blocco di supporto: N

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Dati elettrici:

Classe di efficienza IE: IE5

P2: 0.75 kW

Frequenza di rete: 50 Hz

Tensione nominale: 3 x 380-500 V

Corrente nominale: 1.70-1.50 A

Tensione richiesta: 400 V

Corrente nominale a questa tensione: 1.67 A

cos phi - fattore di potenza: 0.83-0.71

Velocità nominale: 180-2000 giri/min

Efficienza: 86.7%

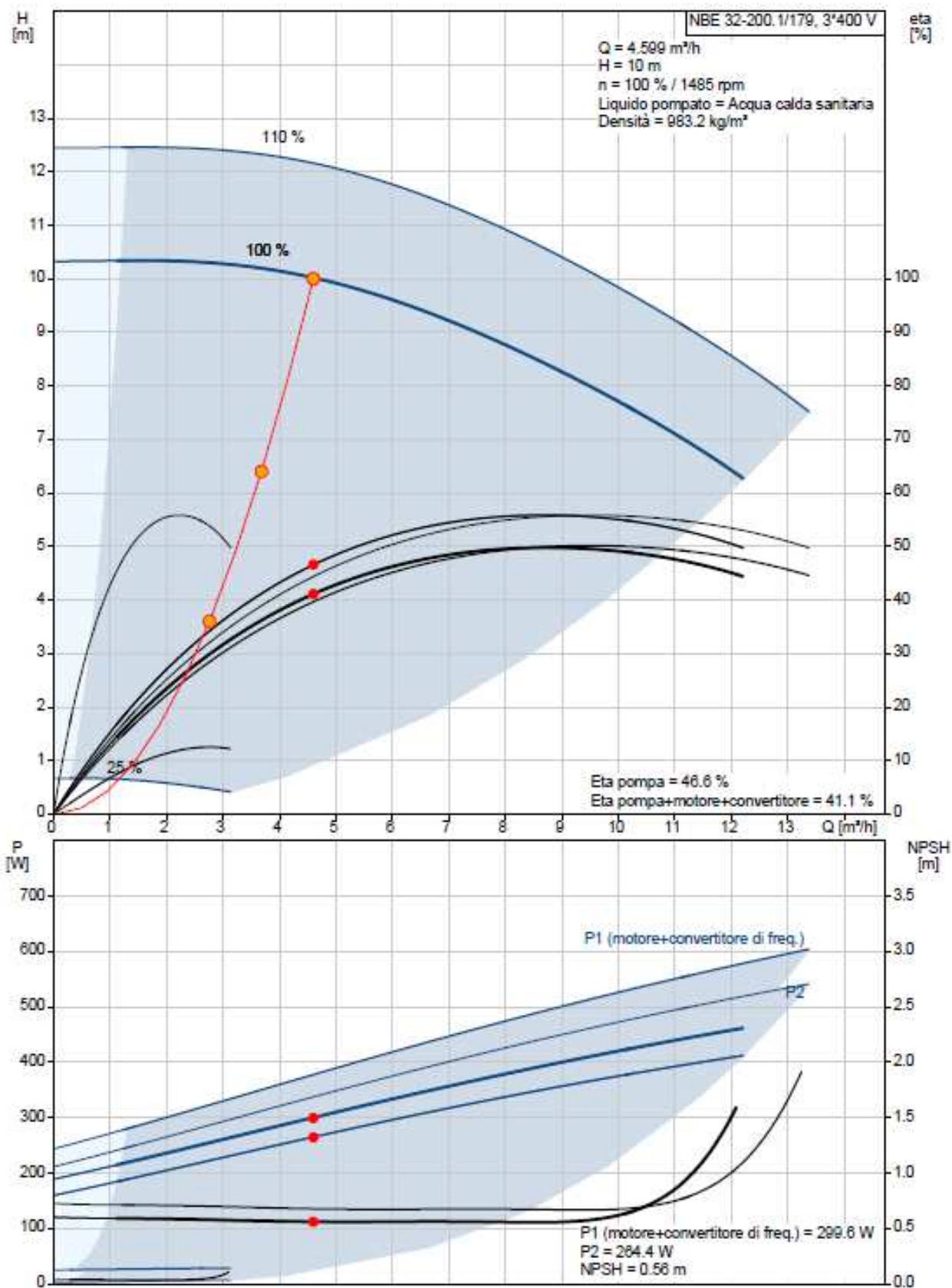
Rendimento motore a pieno carico: 86.7 %

N. di poli: 4

Classe di protezione (IEC 34-5): IP55

Classe di isolamento (IEC 85): F

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO



01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**IM-01.03.01 ELETROPOMPA P-201 – P-202**

Pompa centrifuga non autoadescante, monostadio, progettata secondo ISO 5199 con dimensioni e prestazioni nominali a norma EN 733 (10 bar). Le flange sono PN 16 con dimensioni conformemente a EN 1092-2. La pompa è dotata di una bocca di aspirazione assiale, bocca di mandata radiale, albero orizzontale e un design a parte posteriore sfilabile che consente la rimozione del motore, della lanterna, della copertura e della girante senza disturbare il corpo pompa o le tubazioni.

La tenuta a soffietti in gomma non bilanciata è conforme a DIN EN 12756.

La pompa è direttamente accoppiata con un motore sincrono a magneti permanente, raffreddato ad aria.

Il motore è dotato di convertitore di frequenza integrato con regolatore PI. Ciò consente una regolazione fine della velocità del motore che, in tal modo, fornisce prestazioni adeguate alle richieste dell'impianto.

Controlli:

Convertitore di frequenza: Built-in

Liquido:

Liquido pompato: Acqua fredda / acqua per refrigerazione

Gamma temperatura del liquido: -25 .. 120 °C

Densità: 999.9 kg/m³

Velocità della pompa su cui sono basati i dati: 1450 giri/min

Portata calcolata: 53.7 m³/h

Prevalenza della pompa: 15 m

Diametro effettivo della girante: 219 mm

Nominal impeller diameter: 200 mm

Sistemazione tenuta d'albero: Single

Codice per tenuta albero: BQQE

Tolleranza della curva: ISO9906:2012 3B2

Bearing design: Standard

Materiali:

Corpo pompa: Ghisa

EN-GJL-250

ASTM class 35

Materiale anelli di usura: Brass

Girante: Cast iron

EN-GJL-200

ASTM class 30

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Albero: Stainless steel

EN 1.4301

AISI 304

Installazione:

Max temperatura ambiente: 50 °C

Max pressione di funzionamento: 16 bar

Attaccato tubo standard: EN 1092

Dimensione aspirazione: DN 65

Dimensione mandata: DN 50

Attaccato tubo standard: EN 1092-2

Pressione d'esercizio per tubazione: PN 16

Pump housing with feet: Yes

Blocco di supporto: N

Dati elettrici:

Classe di efficienza IE: IE5

P2: 3 kW

Frequenza di rete: 50 Hz

Tensione nominale: 3 x 380-500 V

Corrente nominale: 5.80-4.60 A

Tensione richiesta: 400 V

Corrente nominale a questa tensione: 5.6 A

cos phi - fattore di potenza: 0.91-0.86

Velocità nominale: 180-2200 giri/min

Efficienza: 90.1%

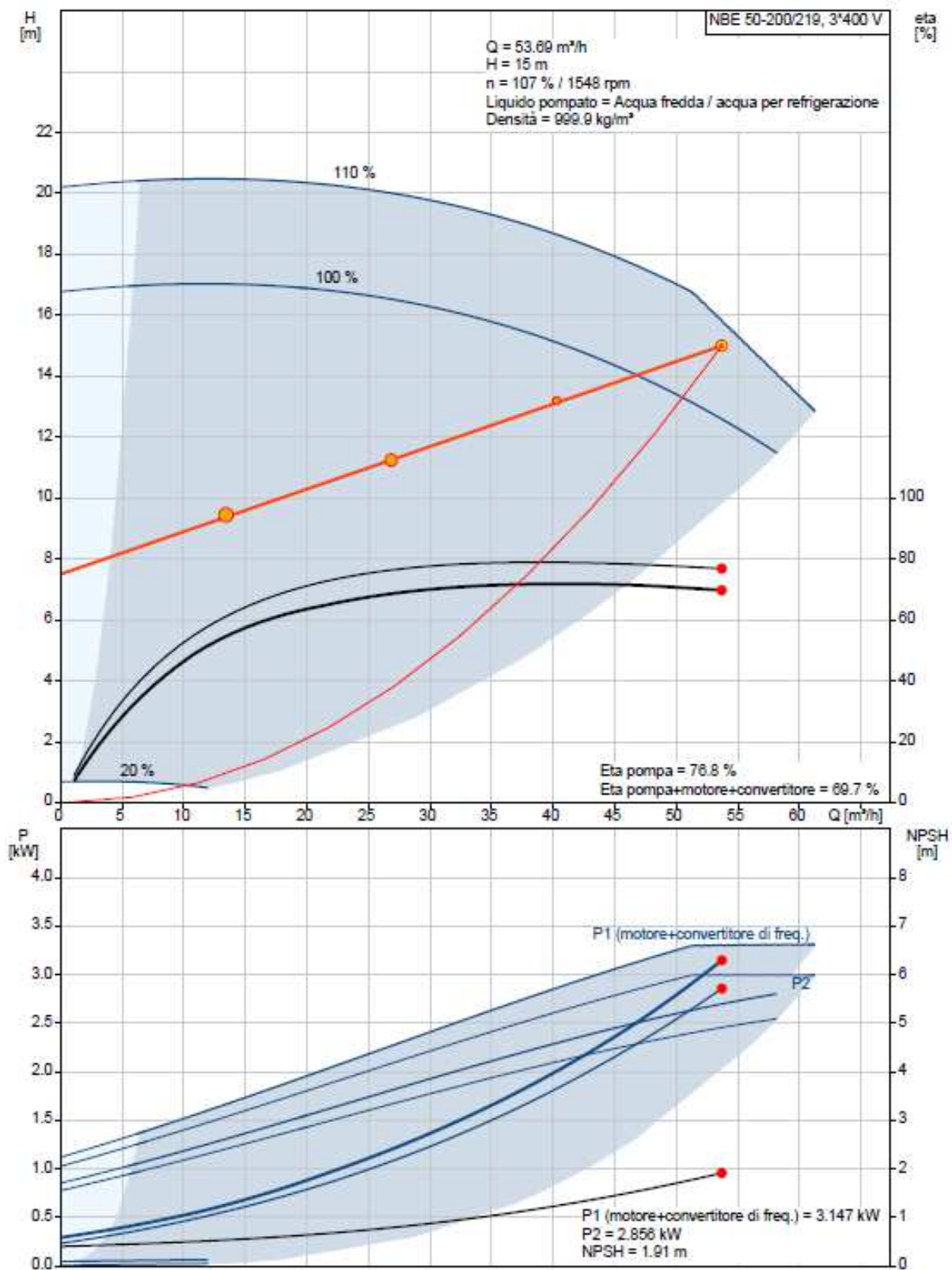
Rendimento motore a pieno carico: 90.1 %

N. di poli: 4

Classe di protezione (IEC 34-5): IP55

Classe di isolamento (IEC 85): F

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO



01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Pompa centrifuga non autoadescante, monostadio, progettata secondo ISO 5199 con dimensioni e prestazioni nominali a norma EN 733 (10 bar). Le flange sono PN 16 con dimensioni conformemente a EN 1092-2. La pompa è dotata di una bocca di aspirazione assiale, bocca di mandata radiale, albero orizzontale e un design a parte posteriore sfilabile che consente la rimozione del motore, della lanterna, della copertura e della girante senza disturbare il corpo pompa o le tubazioni.

La tenuta a soffietti in gomma non bilanciata è conforme a DIN EN 12756.

La pompa è direttamente accoppiata con un motore sincrono a magneti permanente, raffreddato ad aria.

Il motore è dotato di convertitore di frequenza integrato con regolatore PI. Ciò consente una regolazione fine della velocità del motore che, in tal modo, fornisce prestazioni adeguate alle richieste dell'impianto.

Controlli:

Convertitore di frequenza: Built-in

Liquido:

Liquido pompato: Acqua fredda / acqua per refrigerazione

Gamma temperatura del liquido: -25 .. 120 °C

Densità: 999.9 kg/m³

Tecnico:

Velocità della pompa su cui sono basati i dati: 2901 giri/min

Portata calcolata: 116 m³/h

Prevalenza della pompa: 18 m

Diametro effettivo della girante: 143 mm

Nominal impeller diameter: 160 mm

Sistemazione tenuta d'albero: Single

Codice per tenuta albero: BQQE

Tolleranza della curva: ISO9906:2012 3B2

Bearing design: Standard

Materiali:

Corpo pompa: Ghisa

EN-GJL-250

ASTM class 35

Materiale anelli di usura: Brass

Girante: Cast iron

EN-GJL-200

ASTM class 30

Albero: Stainless steel

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

EN 1.4301

AISI 304

Installazione:

Max temperatura ambiente: 50 °C

Max pressione di funzionamento: 16 bar

Attaccato tubo standard: EN 1092-2

Dimensione aspirazione: DN 80

Dimensione mandata: DN 65

Attaccato tubo standard: EN 1092-2

Pressione d'esercizio per tubazione: PN 16

Pump housing with feet: Yes

Blocco di supporto: N

Dati elettrici:

Classe di efficienza IE: IE5

P2: 7.5 kW

Frequenza di rete: 50 Hz

Tensione nominale: 3 x 380-500 V

Corrente nominale: 14.1-11.2 A

Tensione richiesta: 400 V

Corrente nominale a questa tensione: 13.6 A

cos phi - fattore di potenza: 0.93-0.89

Velocità nominale: 360-4000 giri/min

Efficienza: 92.5%

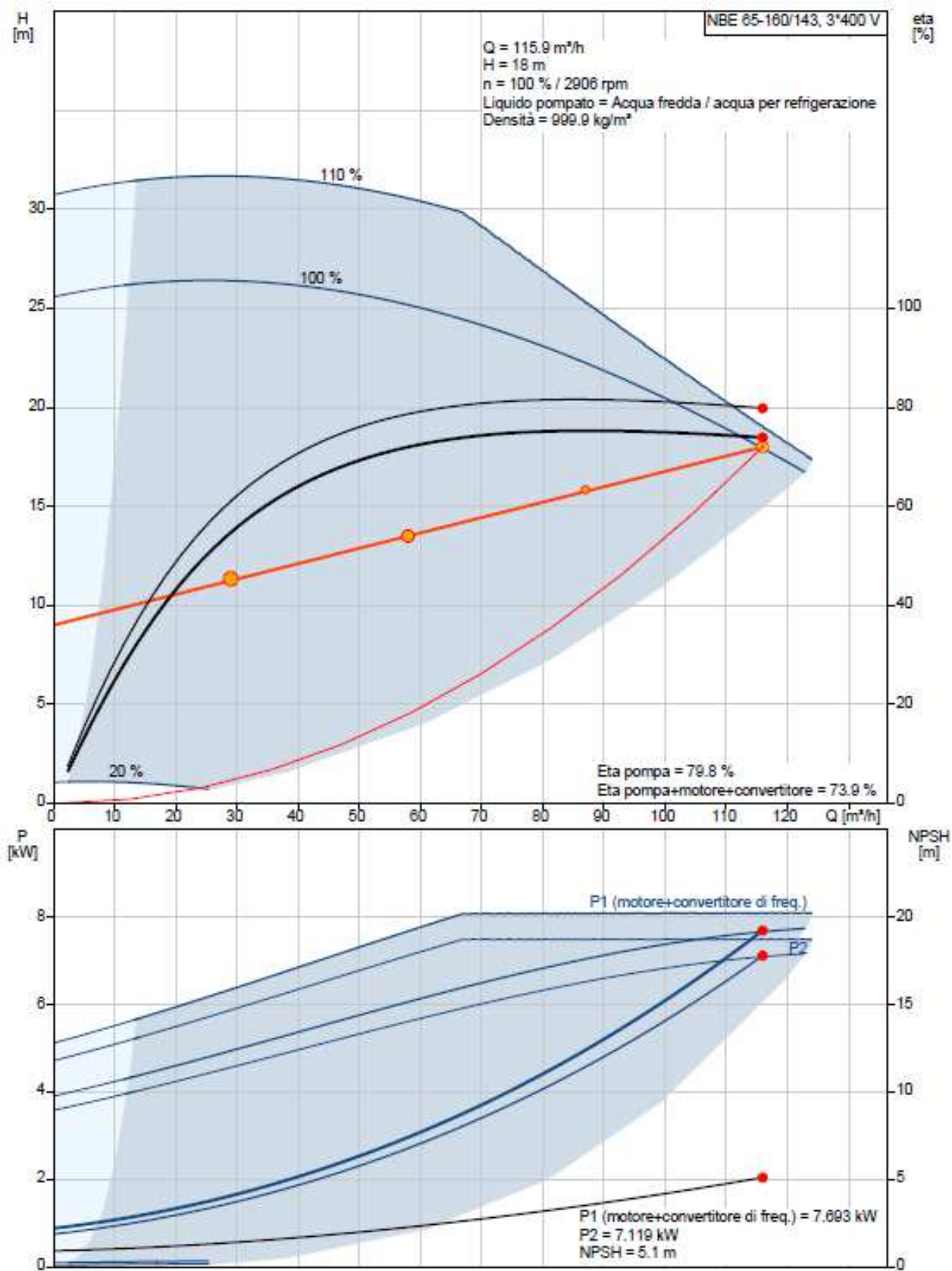
Rendimento motore a pieno carico: 92.5 %

N. di poli: 2

Classe di protezione (IEC 34-5): IP55

Classe di isolamento (IEC 85): F

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO



01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**IM-01.04 UNITA' TRATTAMENTO ARIA**

La presente specifica descrive le caratteristiche dei vari componenti occorrenti al trattamento dell'aria sia nelle centrali che nei canali; la composizione delle varie macchine o gruppi specifici saranno rilevati dagli altri elaborati di progetto, unitamente alle specifiche tecniche di tutti i componenti, allo schema funzionale ed alle caratteristiche dimensionali.

Il costruttore in qualità di offerente sottoporrà tutti i dettagli completi relativi alle unità di trattamento aria, includendo disegni su scala, prestazioni dettagliate, e prezzi. Tutte le deviazioni rispetto alle presenti specificazioni dovranno essere menzionate chiaramente nell'offerta sottoposta.

Le unità di trattamento aria dovranno essere realizzate in linea produttiva certificata in accordo agli standard qualitativi ISO 9001, dovranno essere conformi alla Direttiva Europea Ecodesign 2018 e dovranno seguire le seguenti normative e direttive armonizzate:

- EN 13053-2006 Condizionamento – classificazione unità di trattamento aria, prestazioni componenti e sezioni
- EN 1886-2007 Condizionamento – prestazioni meccaniche unità di trattamento aria

Il dimensionamento delle unità e relativa componentistica integrata dovrà essere conforme alle direttive di marchiatura CE:

- 2006/50/EC 1973/23/EC – Direttiva bassa tensione
- 2004/108/EC – Direttiva EMC compatibilità elettromagnetica
- 2006/42/EC – Direttiva machine
- 97/23/EG – direttiva machine sottopressione
- Le unità dovranno essere conformi ai requisiti della EN 13053-
- Dove applicabili dovranno essere incluse le opzioni necessarie alla conformità alla VDI 6022

Progetto meccanico

Le centrali di trattamento saranno progettate in conformità alle normative vigenti; in particolare saranno costruite per una perfetta tenuta sia nelle sezioni a pressione statica positiva che a pressione statica negativa: non risulteranno perdite o infiltrazioni superiori al 5% della portata totale nella sezione di centrale considerata. Il progetto terrà conto che la centrale non dovrà subire deformazioni permanenti con sovraccarico di 70 kg/mq uniformemente distribuito.

Il costruttore delle unità aria dovrà fornire schede tecniche dettagliate contenenti almeno le seguenti informazioni:

- Disegni in scala, dimensioni e pesi di ogni unità e di ogni modulo di trasporto
- Prestazioni di ogni componente
- La classe energetica secondo calcolo Eurovent

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- La conformità alla Direttiva Erp 2018
- Perdite di pressione aria di ogni componente interno
- Potenza specifica ventilatore dell'unità
- livello di potenza sonora e livello di pressione sonora propagato dalla aspirazione e immissione.
- lista dei componenti di controllo selezionati.

La velocità massima attraverso le superfici alettate delle batterie non dovrà eccedere 3,0 m/s per il riscaldamento e 2,5 m/s per la batteria di raffreddamento.

I ventilatori e motori dovranno essere selezionati alla predita media di pressione dei filtri.

L'apparecchio deve essere idoneo per installazione interna o esterna, esecuzione come indicato nei dati tecnici.

L'unità di trattamento aria deve essere di robusta costruzione e realizzata per resistere alla pressione massima ventilatore a serrande chiuse, senza riportare deformazioni permanenti.

Tutte le sezioni dell'unità di trattamento aria devono essere costruite in conformità alle condizioni di pressione del sistema considerate tutte le condizioni di funzionamento, questo per prevenire rigonfiamenti, distorsioni e vibrazioni se testate ad una pressione differenziale di 2500 N/m².

La costruzione della carpenteria deve essere composta da pannelli autoportanti, assemblati tra loro senza ausilio di elementi ulteriori di giunzione verticale. Per evitare punti di accumulo polveri non sono permessi l'impiego di telai di supporto o assemblaggio a contatto con il passaggio dell'aria.

I pannelli sono assemblati tra loro mediante fissaggi interni a scomparsa nell'intercapedine dei pannelli. Deve essere evitata la presenza di bulloni o dadi sui pannelli che non garantirebbero l'ermeticità completa degli stessi, contro infiltrazioni di umidità all'interno delle intercapedini poiché questo influenzerebbe negativamente il flusso d'aria. A garanzia di lunga tenuta d'aria e d'acqua tra i pannelli devono essere previsti materiali isolanti idonei

La parete esterna deve essere fissata meccanicamente a quella interna mediante sistema di chiusura che permetta una facile rimozione.

La struttura dell'unità deve essere priva di silicone. Per ragioni di sicurezza in caso d'incendio è proibito l'impiego di poliuretano e di qualsiasi tipo di schiuma.

Non sono permessi viti o dadi a contatto con l'aria trattata.

I pannelli superiori e laterali devono essere fissati tra loro mediante profili per impieghi gravosi di spessore 1,5 mm.

Questi profili devono essere realizzati in:

- In alluminio, protetto con una protezione anticorrosione in verniciatura a polvere.
- In acciaio inossidabile AISI 304

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

I pannelli di fondo devono essere integrati tra i profili a “C” del telaio di base, imbullonato in acciaio zincato, per rinforzare la stabilità della struttura e facilitare la movimentazione.

Le unità di trattamento aria saranno consegnate in monoblocco o in moduli di trasporto accoppiabili in cantiere. L'assemblaggio tra i moduli di trasporto dovrà garantire la perfetta continuità del flusso d'aria e una finitura interna liscia senza punti ruvidi o cavità negli innesti per evitare accumuli di polvere causa di possibile proliferazione microbica.

Tutti i componenti elettrici interni e l'intera unità dovranno essere elettricamente collegati a terra.

Dovrà essere previsto un adeguato accesso con porte incernierate o asportabili per garantire accesso a tutti i componenti per la pulizia, controllo o manutenzione. Le porte dovranno essere realizzate nella medesima costruzione dei pannelli della carpenteria, completamente chiuse, internamente ed esternamente. Le porte dovranno essere previste in tutte le sezioni dove richiesta una manutenzione regolare, come sezioni ventilatore, filtro o umidificatore.

Le porte dovranno essere montate su telai in alluminio, con cerniere regolabili in alluminio per impieghi gravosi, e maniglie rinforzate.

Le porte previste nelle sezioni in sovrappressione dovranno essere apribili verso l'interno o dotate di catena o blocco di sicurezza.

I telai porte dovranno avere guarnizione termosaldata in gomma progettate per assicurare l'ottimale tenuta d'aria per la durata di vita dell'unità.

Il sistema di bloccaggio delle maniglie deve essere fatto con cuscinetto resistente all'usura a rulli in plastica per prevenire graffi o danni al telaio porta.

Le porte previste nelle sezioni ventilanti dovranno essere munite di serratura a chiave.

Su sezioni strette o dove non sussiste necessità di accesso regolare i pannelli di accesso dovranno essere previsti rimovibili.

Per motivi di rigidità e stabilità, ogni sezione di fornitura dovrà essere supportata da robusto telaio di base continuo realizzato in lamiera di forte spessore:

Il telaio di base dell'unità sarà previsto su tutto il perimetro della unità di trattamento aria e in prossimità delle giunzioni tra le sezioni di trasporto dovranno essere previsti opportuni fori di fissaggio per i golfari di sollevamento

Le misure di temperatura, pressione e velocità dell'aria devono potersi effettuare agevolmente in tutti i punti della centrale mediante manicotti con tappi smontabili ma ermetici, per consentire l'introduzione degli apparecchi di misura.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

I raccordi alle batterie dovranno essere effettuati a mezzo giunti a tre pezzi o flange in modo da consentire il facile smontaggio delle batterie.

I canali dovranno essere collegati con interposti antivibranti in tela o simili.

Lo scarico della bacinella raccolta condensa dovrà essere sifonato e visibile.

Accessori compresi nella fornitura

Le centrali di trattamento, i gruppi di estrazione, i gruppi di post-riscaldamento e le sezioni filtri assoluti saranno completati da:

- termometri a quadrante 80 mm con bulbo e capillare, posti a monte e a valle di ogni trattamento, sulla presa aria esterna, sulla mandata aria e sul ricircolo (ove presente)
- pressostato differenziale per la segnalazione sul quadro elettrico del filtro sporco (ove presente)
- rubinetti di scarico batterie; lo scarico dovrà essere visibile ed entro ghiotta di raccolta
- manometro differenziale a liquido per la misura della pressione differenziale tra monte e valle dei filtri assoluti, della centrale di trattamento, dei gruppi di estrazione aria, da installarsi su un pannello facilmente visibile.
- sezionatore locale per l'arresto dei ventilatori, da prevedere anche nel caso di quadro elettrico a vista.

Ogni centrale dovrà essere munita di apposita targhetta con sopra indicate le caratteristiche di funzionamento; per i ventilatori dovrà essere riportato il punto di funzionamento di progetto.

Descrizione componenti comuni***Prefiltri a pannello***

Il prefiltri a pannello dovranno essere di 48 o 98 mm di spessore, e in classe G2, G3, G4 o F5 nominale secondo la norma EN 779:2002, come specificato a progetto.

I filtri saranno costituiti da setti metallici o sintetici pieghettati inseriti nelle cornici di acciaio zincato.

I filtri devono essere adatti per 70°C in servizio continuo.

I prefiltri dovranno essere installati su guide, su telai di fissaggio universale o in guide a scorrimento, come specificato. Per i prefiltri previsti montati su telai universali, la tenuta ottimale tra le celle filtranti e le cornici sarà assicurata con guarnizioni in gomma continua conforme alle prescrizioni della VDI 6022.

Per ottimizzare costi di manutenzione stoccaggio, le dimensioni del filtro deve essere conforme alle prescrizioni della Eurovent 2 / 2:

- 592 mm x 592 mm x 48 mm o 592 millimetri x 592 millimetri x 98 mm
- 592 mm x 287 mm x 48 mm o 592 millimetri x 287 millimetri x 98 mm

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Non sono permesse altre dimensioni filtri.

Per il dimensionamento del ventilatore dovrà essere considerata la perdita di carico del filtro a vita media alla portata d'aria nominale.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Filtri a tasche ad alta efficienza

I filtri ad alta efficienza dovranno essere del tipo a tasche, dovranno avere efficienza da F5 a F9 secondo la norma EN 779:2011, come specificato qui di seguito. I filtri a tasche ad alta efficienza dovranno essere certificati Eurovent, con caratteristiche di bassa cadute di pressione d'aria e lungo ciclo di vita operativo.

Essi saranno realizzati con setti in fibra di vetro o setti sintetici fissati su cornici di 25 mm di spessore. Essi saranno leggeri e facili da installare.

I filtri devono essere adatti per 70°C in servizio continuo.

Per ottimizzare costi di manutenzione stoccaggio, le dimensioni del filtro deve essere conforme alle prescrizioni della Eurovent 2 / 2:

- 592 mm x 592 mm x 535 mm
- 592 mm x 287 mm x 535 mm

Non sono permesse altre dimensioni filtri.

I filtri dovranno essere fissati all'interno delle unità su telai universali che dovranno essere idoneamente assemblati e opportunamente sigillati alle pareti interne della carpenteria. La tenuta ottimale tra le celle filtranti e i telai verrà assicurata con guarnizioni in gomma continua conforme alle prescrizioni della VDI 6022.

Per il dimensionamento del ventilatore dovrà essere considerata la perdita di carico del filtro a vita media alla portata d'aria nominale.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Saranno installati anche filtri assoluti H14 sia in mandata che in espulsione come da schemi allegati.

Oblò d'ispezione

Gli oblò dovranno essere in policarbonato con guarnizioni di tenuta.

Il sistema di fissaggio sarà realizzato con viti di bloccaggio e sarà fissato solo alla struttura in policarbonato e non al pannello, per evitare ponti termici. Per assicurare l'alta tenuta d'aria deve essere prevista una guarnizione cilindrica a soffiello tra l'interno/esterno. Gli oblò dovranno essere circolari, di diametro minimo 200 mm e a doppio vetro.

Non sono accettati oblò a vetro singolo.

Batteria di riscaldamento ad acqua

Le batterie di riscaldamento ad acqua devono essere facilmente smontabili, montate su guide con pannello frontale rimovibile.

La velocità dell'aria attraverso la superficie alettata non deve superare i 3,0 m/s.

Le batterie di riscaldamento ad acqua devono essere dimensionate per una pressione massima di esercizio di 16 bar, e testate in fabbrica a 30 bar.

Le batterie sono realizzate con tubi in rame senza saldature disposti perpendicolarmente al moto dell'aria, opportunamente alettati con alettatura di alluminio di tipo a pacco; il pacco alettato sarà contenuto in un involucro di acciaio zincato di forte spessore che permetterà il libero scorrimento dei tubi dovuto alle dilatazioni termiche; spessore tubi rispettivamente I collettori devono essere muniti di scarico e sfiato. I materiali previsti e le esecuzioni speciali dovranno essere indicati come specificato nelle schede.

Le alette devono essere piatte per evitare incrostazioni e permettere una corretta pulizia.

Il passo alette minimo non deve essere inferiore a 2,0 mm.

Le batterie alimentate ad acqua (sia calda che refrigerata) saranno complete di collettori di entrata e di uscita.

Tali collettori, per qualsiasi numero di ranghi, si troveranno dallo stesso lato della batteria e saranno costruiti in tubo di acciaio trattato con vernice anticorrosiva e completi di attacchi filettati gas, spurghi filettati per lo sfogo dell'aria e lo svuotamento della batteria.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

La disposizione dei tubi sarà tale da prevedere il non allineamento dei tubi stessi in due ranghi successivi (disposizione romboidale o quadrangolare), i circuiti saranno realizzati collegando fra loro i vari tubi mediante curvette saldate o ricavate direttamente per piegatura.

Il piping di interconnessione ad ogni batteria dovrà essere dotato di valvole di intercettazione in posizione tale da garantire, a seguito dello smontaggio delle connessioni, la possibilità di estrazione completa della batteria.

Apposite sezioni di ispezione dovranno essere previste per consentire la pulizia della batteria mediante lancia a pressione.

Batterie di raffreddamento ad acqua

Le batterie di raffreddamento ad acqua devono essere facilmente smontabili, montate su guide con pannello frontale rimovibile.

La velocità dell'aria attraverso la superficie alettata non deve superare i 2,5 m/s

Le batterie di recupero calore devono essere dimensionate per una pressione massima di esercizio di 16 bar, e testate in fabbrica a 30 bar.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Le batterie sono realizzate con tubi in rame di 16 mm di diametro o 9 mm senza saldature disposti perpendicolarmente al moto dell'aria, opportunamente alettati con alettatura di alluminio di tipo a pacco; il pacco alettato sarà contenuto in un involucro di acciaio zincato di forte spessore che permetterà il libero scorrimento dei tubi dovuto alle dilatazioni termiche. I collettori devono essere muniti di scarico e sfiato. I materiali previsti e le esecuzioni speciali dovranno essere indicati come specificato nelle schede.

Le alette devono essere piatte per evitare incrostazioni e permettere una corretta pulizia.

Gli attacchi della batteria devono essere filettati e trattati.

Per evitare il rischio di acqua di condensa, le batterie di raffreddamento devono essere fornite con separatore di gocce in acciaio inox quando la velocità dell'aria attraverso il pacco alette supera i 2,49 m/s e/o quando il rapporto di calore sensibile è inferiore a 0,9.

I separatori delle gocce devono essere realizzati con alette in acciaio inox ed avere una larghezza minima di 110 mm. Le alette devono essere montate in un telaio in acciaio in acciaio inossidabile.

Nella parete di fondo della sezione è prevista una vasca di raccolta condensa opportunamente dimensionata, con uno scarico di 32 mm di diametro situato sul lato dell'unità.

Le batterie alimentate ad acqua (sia calda che refrigerata) saranno complete di collettori di entrata e di uscita.

Tali collettori, per qualsiasi numero di ranghi, si troveranno dallo stesso lato della batteria e saranno costruiti in tubo di acciaio trattato con vernice anticorrosiva e completi di attacchi filettati gas, spurghi filettati per lo sfogo dell'aria e lo svuotamento della batteria.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

La disposizione dei tubi sarà tale da prevedere il non allineamento dei tubi stessi in due ranghi successivi (disposizione romboidale o quadrangolare), i circuiti saranno realizzati collegando fra loro i vari tubi mediante curvette saldate o ricavate direttamente per piegatura.

Il piping di interconnessione ad ogni batteria dovrà essere dotato di valvole di intercettazione in posizione tale da garantire, a seguito dello smontaggio delle connessioni, la possibilità di estrazione completa della batteria.

Apposite sezioni di ispezione dovranno essere previste per consentire la pulizia della batteria mediante lancia a pressione.

Serrande

Le serrande saranno fornite per controllare l'apertura/chiusura degli ingressi / uscite dell'unità, con controllo ON / OFF o per la miscelazione o d'intercettazione con controllo modulante. Esse devono essere controllate sia con leve manuali o servomotori elettrici come indicato nella descrizione dettagliata.

Serrande realizzate con alette a profilo alare in doppia parete, in acciaio zincato, alluminio o acciaio inox.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

I meccanismi d'interconnessione delle alette sono realizzati con ingranaggi in PPTF, adatto a temperature fino a 110°C.

Essi consentiranno la controrotazione delle alette rotanti senza slittamenti, e un buon funzionamento con coppia minima.

Le serrande fornite su unità esterne devono essere resistenti alle intemperie o installati internamente alle unità.

Per le applicazioni igieniche, le serrande a movimento contrapposto devono essere conformi alla norma DIN 1946-4 e Classe 4 secondo EN 1751. Le alette della serranda devono essere realizzate con profilo alare a doppia parete in alluminio, dotate di guarnizioni. I meccanismi d'interconnessione delle alette sono realizzati con ingranaggi in PPTF, poste esternamente al flusso d'aria. Tra le alette e il telaio saranno fissate ai profili in alluminio speciali guarnizioni all'interno del flusso d'aria per garantire la duratura tenuta d'aria. Il telaio della serranda deve essere in acciaio zincato o in acciaio inox, come indicato nella descrizione dettagliata.

Inverter

I convertitori di frequenza variabile devono essere appositamente progettati per applicazioni HVAC, con funzionamento coppia quadratica. Essi sono dotati di un controller integrato e un display a LED in grado di mostrare una voce dei dati di funzionamento continuo durante il normale funzionamento.

Essi devono essere montati in fabbrica e cablati ai motori con cavi schermati / armati.

Deve essere possibile impostare i dati di input di controllo e le diverse uscite di segnale e di selezionare quattro diverse preimpostazioni definite dall'utente per i principali parametri. Dovrà essere facilitata per l'utente la programmazione delle funzioni richieste sul pannello di controllo o tramite la comunicazione seriale.

Il convertitore di frequenza è protetto contro correnti transitorie presenti talvolta sulla rete, ad esempio, ad esempio mediante accoppiamento con un sistema di compensazione di fase, o fusibili.

La tensione nominale del motore e la coppia massima devono essere mantenuta fino a ca. 10% sotto voltaggio nella rete elettrica.

Gli inverter saranno dotati di circuito intermedio, consentendo bassa quantità di armoniche interferenti nella rete elettrica e un buon fattore di potenza (picco di corrente basso), consentendo di ridurre il carico sulla rete elettrica.

La corrente deve essere monitorata per assicurare una perfetta protezione della frequenza in caso ci sia un corto circuito o un guasto a terra sul collegamento del motore. Deve essere previsto un monitoraggio efficiente della rete di alimentazione per fermare il motore in caso di una caduta di fase

L'inverter deve avere una protezione elettronica integrale del motore.

L'inverter deve essere adatto per tensione di rete 3 x 400V / 50-60 Hz e con protezione IP 55.

Salvo diversamente specificato, gli inverters devono essere dotati di filtri RFI di rispettare gli standard ECM.

Il protocollo standard si basa su sistema bus RS 485 con una velocità massima di trasmissione di 9600 baud e con opzioni di comunicazione integrate od opzionali quali Modbus RTU, BACnet o LON.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Punto luce

Nelle sezioni di accesso verrà prevista lampada

La lampada deve avere plafoniera in PVC e polycarbonato trasparente.

Essa devono essere in classe di protezione IP44 e resistente alla corrosione.

Essa sarà adatta al supporto di lampadine da 60W con 24V o 230V e precablaggio.

Composizione tipica della UTA (si veda anche lo schema allegato)

Le singole parti del gruppo dovranno costituire un complesso rigido in grado di resistere, senza essere sede di deformazioni od oscillazioni dovuti a fenomeni di risonanza, a tutte le forze che entrano in gioco durante il funzionamento. Gli elementi mobili per l'accoppiamento delle parti mobili (bulloni, viti, ecc.) dovranno essere completi di accessori o conformati in modo tale da non subire allentamenti, una volta fissati, per effetto delle vibrazioni indotte in esse dal funzionamento del complesso; i componenti interni dovranno essere accessibili per le normali operazioni di pulizia e ripristino di isolamenti e verniciature. L'accesso dovrà essere possibile tramite apposite portine a doppia foderà con isolamento interno ed oblò.

La chiusura dovrà essere a tenuta d'aria con guarnizione di neoprene e maniglie di tipo extra pesante.

Non dovranno esistere sul gruppo una volta in assetto di funzionamento, dopo assemblaggio ed installazione, ponti termici in grado di dar luogo a formazione di condensa, sia in regime estivo che in regime invernale.

Ogni gruppo dovrà essere dotato all'interno di tre lampade stagne a 24 V ubicate in modo da garantire l'illuminazione per la manutenzione (sezione filtri - sezione umidificazione - sezione ventilatore).

Ogni gruppo di nuova fornitura dovrà essere dimensionato per la portata e prevalenza richiesta mantenendo una velocità di attraversamento di progetto tipica di 1,6 m/s.

Prima dell'ordinazione di ogni gruppo dovranno essere sottoposte al Committente per l'approvazione le caratteristiche tecniche specifiche di ogni componente;

Ogni gruppo dovrà essere predisposto con sezioni vuote per il montaggio delle sonde e/o apparecchiature di regolazione e per le misure di pressione, temperatura e portata;

L'installazione di ogni gruppo dovrà tener conto delle esigenze strutturali per l'introduzione delle singole sezioni e per l'estrazione delle apparecchiature per la manutenzione ordinaria (filtri) e straordinaria (batterie, ventilatore ecc.).

In particolare saranno presenti le seguenti sezioni

- Conforme Direttiva Ecodesign 2018
- Serranda di ripresa ad alette contrapposte in lega d'alluminio (servocomando e comando manuale esclusi dalla fornitura).
- Sezione silenziosi completa di silenziatore del tipo a setti fonoassorbenti in lana di roccia protetta da tessuto in velovetro - telaio in lamiera zincata, L=1000mm.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Filtri pieghettati G4 eff. 90% - telaio zincato
- Sezione di mandata con ventilatore plug-fan EC, inverter integrato e controllo di portata
- Filtro assoluto in mandata H14
- Sezione recuperatore di calore del tipo a doppia batteria e pompa di circolazione (efficienza secondo ERP2018)
- Filtri pieghettati G4 eff. 90% - telaio zincato.
- Filtri tasche rigide F9 - telaio zincato
- Batteria di pre-riscaldamento ad acqua in Cu/Al – 2 ranghi - geom. 60-16 - telaio zincato
- Batteria di raffreddamento ad acqua in Cu/Al - 7 ranghi - geom. 60-16 telaio in alluminio
- Umidificatore a vapore del tipo a resistenza elettrica
- Separatore di gocce 2 pieghe con alette in polipropilene vasca raccolta condensa in alluminio
- Sezione di ripresa con ventilatore plug-fan EC, inverter integrato e controllo di portata
- Sezione plenum per diffusione aria
- Filtro assoluto in espulsione H14
- Batteria di post-riscaldamento ad acqua in Cu/Al – 2 ranghi - geom. 60-16 - telaio zincato
- Sezione silenziatori completa di silenziatore del tipo a setti fonoassorbenti in lana di roccia protetta da tessuto in velovetro - telaio in lamiera zincata, L=1000mm
- Serranda di mandata ad alette contrapposte in lega d'alluminio (servocomando e comando manuale esclusi dalla fornitura).

Quadro elettrico di potenza e regolazione installato a bordo macchina, così essenzialmente composto:

- Carpenteria metallica con visore e spie di segnalazione montati sul portello per la
- visualizzazione dello stato dell'U.T.A. (IP 54)
- Trasformatore con secondario a 24V per alimentazione separata dei circuiti ausiliari e della
- regolazione
- Fusibili di protezione per linee a 24V
- N° 1 selettore a chiave del tipo Aut-O-Man (estrazione solo su 0) per la gestione dell'U.T.A.
- N° 2 sezioni di potenza e controllo per mandata e ripresa
- Controllore a microprocessore.
- Elementi in campo come da schema funzionale installati e cablati in fabbrica

A completamento della fornitura, sarà fornito ed installato il seguente materiale:

- N°4 sonda/e di temperatura (mandata, ripresa, esterna)
- N°3 valvola/e miscelatrice/i a tre vie completa/e di attuatori modulanti

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- (riscaldamento,raffreddamento)
- N°1 servomotore/i on/off con ritorno a molla (presa aria esterna)
- N°1 servomotore/i on/off (espulsione)
- N°1 termostato anti-gelo a riarmo automatico
- N°3 pressostati differenziali per intasamento filtri
- N°2 trasmettitori di pressione in mandata e ripresa per la regolazione della velocità dei ventilatori
- N°2 trasmettitori di portata aria in mandata e ripresa per la regolazione della velocità dei ventilatori

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**IM-01.05 APPARECCHIATURE DI CENTRALE IDRICA****IM-01.05.01. FILTRAZIONE*****IM-01.05.01.01 FILTRO GENERALE DISSABBIATORE***

Filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente automatico, con frequenza di lavaggio programmabile, per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame. Idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile, tecnologico e di processo. Dotato di raccordo di collegamento rapido a 4 fori ruotabile di 360°. Materiali conformi al D.M. 174/04.

Dati tecnici:

Raccordi: 2"

Portata filtrazione (Δp 0,2 bar) m³/h: 10,0

Portata filtrazione (Δp 0,5 bar) m³/h: 16,0

Portata filtrazione (Δp 0,7 bar) m³/h: 19,0

Pressione di esercizio min./max. bar: 2,5-16

IM-01.05.01.02 FILTRO A CARTUCCE IN ACCIAIO INOX

Sistema per la filtrazione dell'acqua a medie portate.

E' costituito da filtro a cartucce multiple specifico per installazione in impianti in cui sono presenti con trattamenti a membrane osmotiche, installabile a monte di qualsiasi apparecchio che ha necessità di un'acqua filtrata fino a 1 micron.

I modelli flessibili in cui è possibile montare cartucce filtranti standard da 20 – 30 – 40 (500-750-1000 mm) e con diversi gradi di filtrazione a seconda della necessità (1 – 5 – 20 micron).

Operazione di sostituzione delle cartucce mediante sistema per l'apertura «a campana».

Corpo del filtro in acciaio INOX AISI 316L satinato esternamente, con attacchi ingresso-uscita filettati maschio UNI 338.

Il filtro sarà fornito completo di supporto a treppiede in acciaio per l'installazione a terra.

Caratteristiche:

Cartucce n. 3 x 1000 mm (40")

Portata [l/min] 250

Raccordi 2" gas

Pressione di esercizio [bar] 8

Pressione di collaudo [bar] 11.4

IM-01.05.02. STAZIONI DI DOSAGGIO PRODOTTI CHIMICI***IM-01.05.02.01 STAZIONE DI DOSAGGIO PER CONDIZIONANTI LIQUIDI***

Stazione di dosaggio preassemblata, per dosaggio prodotto chimico, corredata di pompa dosatrice elettronica a membrana completa di testata con disareazione e sistema di spurgo manuale, composta da

- Pompa dosatrice elettronica multifunzionale con sistema spurgo aria manuale, ingresso sensore di flusso e livello minimo. La fornitura comprende crepine, filtro e tubazione di aspirazione, iniettore e tubazione di mandata.

- dosaggio manuale (regolazione del numero di iniezioni/minuto, iniezioni/ora, iniezioni/giorno)
- dosaggio proporzionale da contatore (moltiplicazione o divisione degli impulsi)
- dosaggio proporzionale da contatore (ppm)
- funzionamento da segnale in corrente - mA
- ingresso per il collegamento di una sonda di minimo livello (marcia a secco)
- ingresso per il collegamento di un sensore di flusso
- possibilità di inserimento di una password
- possibilità di abilitare una segnalazione acustica di allarme
- corpo in materiale sintetico resistente ad acidi e alcalini
- tubazione di aspirazione e di mandata, filtro di aspirazione ed iniettore compresi
- calotta trasparente per la protezione del quadro di comando

- Contenitore di contenimento per impedire dispersioni di prodotto chimico , realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, predisposto per alloggiare taniche da 20 litri completo di staffa montaggio pompe dosatrici in acciaio inox.

- Crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandata

Dati tecnici:

Portata dosaggio max.: 2 l/h

Pressione max. di esercizio: 10 bar

Portata per impulso ca.: 0,35 cc

Numero max. impulsi/min.: 100 impulsi/min.

Aspirazione max.: 2 m

Alimentazione elettrica: 230/50 V/Hz monofase

Potenza assorbita: 25 W

Protezione: IP65

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Temperatura soluzione da dosare min./max.: 5-40 °C

Viscosità soluzione da dosare max.: 27 cP

Temperatura acqua min./max.: 5-40 °C

Temperatura ambiente min./max.: 5-40 °C

Umidità relativa ambientale max.: 70 %

IM-01.05.02.01 STAZIONE DI DOSAGGIO PER PEROSSIDO DI IDROGENO E ARGENTO

Pompa dosatrice elettronica a membrana completa di testata con disareazione automatica adatta per dosaggi di precisione per prodotti chimici.

La fornitura comprende corpo pompa dotato di elettronica con display LCD, crepine con filtro e relativa tubazione di aspirazione, tubazione di mandata con iniettore e sonda di livello.

IQ-Informazioni Qualità:

- display LCD retroilluminato con visualizzazione su due righe;
- impostazione parametri di funzionamento e controllo della pompa tramite tastiera;
- possibilità di variare il volume di prodotto iniettato per singola battuta;
- testata con spurgo automatico;
- corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini;
- dosaggio a frequenza costante con regolazione numero iniezioni-minuti, iniezioni-ora, litri-ora;
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di moltiplicazione, divisione impulsi;
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di regolazione ppm di prodotto;
- dosaggio batch avviato da contatto esterno;
- funzionamento da segnale in tensione V;
- funzionamento da segnale in corrente Ma;
- collegamento a sonda di minimo livello;
- sensore di flusso con indicazione visiva a LED per verificare la corretta immissione del prodotto chimico con possibilità di programmare, in caso di disinnescio della pompa, una sequenza automatica di reinnesco e segnalazione di allarme
- contatto di allarme cumulativo con visualizzazione a display degli allarmi attivi;
- possibilità di inserimento di una password per bloccare l'accesso alla programmazione;
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi;
- marcatura CE;
- materiali conformi al D.M. 174/04.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**Dati tecnici**

Portata di dosaggio max. (l/h): 2,0

Pressione max. esercizio (bar): 10,0

Portata per impulso ca. (cc/imp): 0,23

Potenza assorbita (W): 19

Numero max impulsi (imp/min): 150

Collegamenti elettrici: 230 V (+ 15% – 10%) 50/60 Hz

Protezione elettrica: IP65

Umidità relativa ambientale max (%): 70

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

Temperatura soluzione da dosare min/max. (°C): 5-50

Aspirazione max. (mca): 1,5

Peso lordo (kg): 4,1

Dimensioni con sensore di flusso LxPxH (mm): 160x265x290

- Contenitore di contenimento per impedire dispersioni di prodotto chimico , realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, predisposto per alloggiare taniche da 20 litri completo di staffa montaggio pompe dosatrici in acciaio inox.

IM-01.05.03. PRODOTTI CHIMICI CONDIZIONANTI***IM-01.05.03.01 PRODOTTO CONDIZIONANTE: POLIFOSFATI LIQUIDI***

Prodotto liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda, ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere ed in riciclo parziale, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione.

IM-01.05.03.02 PRODOTTO CONDIZIONANTE: PEROSSIDO DI IDROGENO E ARGENTO

Prodotto concentrato a base di perossido di idrogeno e argento per mantenere perfetta l'igiene e limpida e cristallina l'acqua. Il prodotto blocca la crescita biologica, elimina il biofilm, combatte i batteri, le alghe e tutte le formazioni biologiche e non origina composti inquinanti.

Prodotto conforme ai requisiti dell'Art. 95 del Regolamento Biocidi

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Fornito unitamente a kit di analisi della concentrazione del prodotto.

IM-01.05.03.03 PRODOTTO CONDIZIONANTE: INIBITORE DI CORROSIONE

Composizione bilanciata di inibitori di corrosione e agenti antincrostanti avente anche graduale effetto risanante in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni circuiti chiusi di riscaldamento ad acqua calda, circuiti chiusi di raffreddamento con acqua in riciclo (sigillati e non sigillati).

Azione anticorrosiva, antincrostante, risanante nel caso di circuiti che iniziano ad essere soggetti all'aggressione delle corrosioni e alla formazione di incrostazioni calcaree, protezione dalle corrosioni anche in presenza di alluminio, leghe leggere, ottone nonché tubazioni e componenti sintetici normati, azione protettiva a lunga durata, biodegradabile, esente da dichiarazione di conformità CE

Fornito unitamente a kit di analisi della concentrazione del prodotto.

IM-01.05.10. ADDOLCITORI A SCAMBIO DI BASI***IM-01.05.10.01 ADDOLCITORE A DOPPIA COLONNA***

Sistema di addolcimento a doppia colonna costituito da:

- N.2 colonne di resine, ognuna in grado di operare alla portata nominale
- N.2 tini di preparazione salamoia
- N.2 valvole miscelatrici DN32
- N.2 valvole motorizzate per gestione colonne
- Quadro elettrico per la gestione di n.2 colonne di addolcimento
- Sistema di disinfezione durante la rigenerazione

CARATTERISTICHE DI UNA COLONNA

Addolcitore automatico elettronico a doppia colonna per acque ad uso potabile, con rigenerazione volumetrica alternata, munito di autodisinfezione, completo di display su ogni colonna con visualizzazione autonomia residua, ora attuale, numero di rigenerazioni effettuate, avviso programmata assistenza tecnica e segnalazione anomalie, segnale remoto di monitoraggio, nonché indicazione dello stato in cui si trova la fase di rigenerazione.

Alimentazione 24 V di sicurezza, limitatore di portata anti allagamento, 30 giorni di memoria in assenza di corrente, corpo in vetroresina con liner interno in PE alimentare, serbatoio con piastra salamoia, due contatori lanciaimpulsi, gruppo idropneumatico o per inversione di funzionamento della linea esaurita con quella in attesa, due valvole idropneumatiche per esclusione linea in rigenerazione o in attesa, dichiarazione di conformità CE.

Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012

Dati Tecnici

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Rigenerazione: volumetrica alternata

Raccordi: 1 1/2"

Portata nominale/di punta m³/h: 9.5/14

Resine cad. colonna l.: 235

Capacità ciclica cad. colonna °fr x m³ a 30°fr: 1410

Pressione di esercizio min/max. bar: 2,5/6,0

Alimentazione primaria V/Hz: 230/50

Alimentazione di sicurezza all'apparecchio V: 24

Protezione elettronica: IP 40

Riserva sale ca. kg: 235

Temperatura ambiente min/max: 5-40

Temperatura acqua min/max: 5-30

CARATTERISTICHE VALVOLA MISCELATRICE

Sistema per la miscelazione di precisione di un'acqua alla durezza desiderata. Utilizzata normalmente per ottenere la durezza residua di 15°f prescritta dal D.L. 31/01. Materiali conformi al D.M. 174/04



IM-01.05.11. RIEMPIMENTO CIRCUITI CHIUSI

IM-01.05.11.01 DISCONNETTORE E RIDUTTORE DI PRESSIONE

Stazione di riempimento e reintegro per impianti di riscaldamento ad acqua calda completa di contatore con display elettronico, attacco rapido per collegamento cartuccia di addolcimento, valvola di intercettazione a sfera e rubinetto di spurgo/prelievo campioni in uscita.

Caratteristiche tecniche:

- contatore elettronico completo di display digitale con le seguenti funzioni:
- indicazione volumi acqua lavaggio, riempimento e reintegro impianto;
- impostazione durezza acqua di alimento;
- impostazione modello di cartuccia utilizzato;

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- segnale preallarme (luminoso) e allarme (luminoso e acustico) per sostituzione cartuccia esaurita;
- staffa per montaggio a parete inclusa;
- rivestimento termoisolante rimovibile incluso.

Dati tecnici:

Raccordo ingresso: 1/2" (3/4" senza codulo)

Raccordo uscita: 3/4"

Valore Kvs max. m3/h: 0,75

Pressione in ingresso max. bar: 4,0

Alimentazione elettrica: n°2 batterie 1,5V tipo AA

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

IM-01.05.11.02 STAZIONE DI RIEMPIMENTO

stazione di riempimento e reintegro per impianti di riscaldamento ad acqua calda completa di contatore con display elettronico, attacco rapido per collegamento cartuccia di addolcimento , valvola di intercettazione a sfera e rubinetto di spurgo/prelievo campioni in uscita.

Caratteristiche tecniche:

- contatore elettronico completo di display digitale con le seguenti funzioni:
- indicazione volumi acqua lavaggio, riempimento e reintegro impianto;
- impostazione durezza acqua di alimento;
- impostazione modello di cartuccia utilizzato;
- segnale preallarme (luminoso) e allarme (luminoso e acustico) per sostituzione cartuccia esaurita;
- staffa per montaggio a parete inclusa;
- rivestimento termoisolante rimovibile incluso.

Dati tecnici:

Raccordo ingresso: 1/2" (3/4" senza codulo)

Raccordo uscita: 3/4"

Valore Kvs max. m3/h: 0,75

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Pressione in ingresso max. bar: 4,0

Alimentazione elettrica: n°2 batterie 1,5V tipo AA

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

IM-01.05.12 ANALIZZATORI***IM-01.05.12.02 ANALIZZATORE IN CONTINUO DI CONCENTRAZIONE DI PEROSSIDO DI IDROGENO E ARGENTO***

Apparecchiatura completa per la determinazione, visualizzazione e regolazione in automatico mediante titolazione della concentrazione di PEROSSIDO DI IDROGENO E ARGENTO all'interno dei circuiti idraulici. Il sistema montato su pannello pronto per l'installazione comprende:

- elettronica a microprocessore in esecuzione stagna e relativo trasformatore
- cella di misura per la determinazione mediante titolazione temporizzata completa di corpo camera, led illuminante, rilevatore optoelettronico, elettroagitatore magnetico, ingressi per reagenti e raccordi per ingresso campione acqua da analizzare e scarico a fine analisi
- n.2 pompe peristaltiche ad elevata precisione
- elettrovalvola in ingresso per il prelievo dell'acqua da analizzare direttamente da una linea in pressione solo quando viene effettuata l'analisi

Caratteristiche fondamentali:

- display retroilluminato con possibilità di visualizzare l'ora attuale, il valore riscontrato nell'ultima analisi effettuata, lo stato dei relè di regolazione, lo stato degli allarmi impostati, lo storico degli eventi memorizzati (data, ora, valore misurato, allarmi attivi, codici di errore, mancanza di alimentazione elettrica), il tempo mancante alla prossima analisi, il numero totale di analisi effettuate; possibilità di effettuare un'analisi per titolazione (verifica del valore reale) o per fascia (verifica della presenza del valore reale all'interno di un intervallo definito); possibilità di effettuare analisi da comando manuale o da comando remoto;
- possibilità di impostare due set point di minimo e massimo per comandare due relè
- possibilità di pilotare i relè di uscita per azionare pompe dosatrici in base alla misura rilevata e regolare quindi la concentrazione di prodotto con logica ON/OFF, oppure con due logiche proporzionali: logica PFM (Pulse Frequency Modulation) a modulazione della freq. di impulsi o PWM (Pulse Width Modulation) a modulazione della durata degli impulsi. Lo stato di eccitazione dei relè è visualizzato sul display;
- comando diretto pompe dosatrici con start esterno per mezzo di contatti a relè utilizzando l'azione ON/OFF;

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- comando diretto pompe dosatrici con ingresso a contatore per mezzo di contatti a relè utilizzando l'azione proporzionale a modulazione della frequenza degli impulsi PFM (segnale da collegare all'ingresso contatore della pompa);
- comando diretto pompe dosatrici con start esterno per mezzo di contatti a relè utilizzando l'azione proporzionale a modulazione della durata degli impulsi PWM (segnale da collegare al comando a distanza della pompa);
- calibrazione di zero ad ogni analisi
- invio segnale di allarme a distanza per mezzo di un relè; lo stato degli allarmi è visualizzato sul display;
- possibilità di programmare un tempo massimo di dosaggio per le pompe dosatrici;
- segnale di uscita in corrente proporzionale all'ultima analisi nei range $0 \div 20$ mA o $4 \div 20$ mA oppure $20 \div 0$ mA - $20 \div 4$ Ma il campo di proporzionalità di ingresso è programmabile, e l'uscita è adatta per pilotare registratori o altri dispositivi con ingresso compatibile con il funzionamento in mA;
- password di accesso con più livelli;
- sonda di temperatura PT100 per inibire il funzionamento dell'apparecchiatura al superamento della temperatura impostata
- possibilità di effettuare la calibrazione della misura via software;
- possibilità di ricevere un contatto di stop-esterno per interrompere le analisi e inibire le uscite relè
- possibilità di eseguire reset della programmazione
- relè di allarme dopo numero di analisi impostabili con indicazione SERVICE a display;
- contatore numero di analisi effettuate;
- segnalazione livello di riserva dei reagenti;

Dati tecnici:

Campo di lettura Cillit-ALLSIL

Super 25 Ag mg/l: 0-100

Campo di lettura Cillit-ATOPPOOL mg/l: 0-100

Risoluzione massima mg/l: 0,2

Intervallo massimo tra 2 analisi: 99 h e 59 min.

Intervallo minimo tra 2 analisi: ca. 15 min.

(dipendente dalla concentrazione di prodotto)

Display: retroilluminato 4 righe 20 caratteri

Numero di eventi memorizzabili: 2000

Segnali uscita modulanti mA: 0(4)-20

Calibrazione di zero: automatica ad ogni lettura

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Pressione min./max. acqua alimento bar: 1-4

Raccordo ingresso scarico mm: 8

Volume acqua per analisi ca. l: 0,5

Tensione V/Hz: 230/50 +10-15%

Assorbimento elettrico VA: 35

Temperatura acqua in ingresso °C: 5-55

Protezione: IP54

Compresa fornitura di reagenti

IM-02 TUBAZIONI

IM-02.00 COLLETTORI

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installati nelle posizioni indicate sugli elaborati di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

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

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

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole e di targhette indicatrici con indicazioni del fluido, circuito, senso di circolazione, eventuali note. Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore distributore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o/e a quadrante secondo quanto richiesto. Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro ed un rubinetto di scarico, con rete di scarico convogliata nel più vicino punto di scarico impianti.

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

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

I collettori saranno completi di isolamento secondo specifica di progetto con spessore minimo 60 mm e finitura esterna in lamierino di alluminio di protezione.

Ubicazione

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi d'intercettazione e regolazione, saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio o su piedi di appoggio a terra debitamente dimensionati. I collettori dovranno essere comunque fissati a terra o a parete mediante piastre e tasselli con interposizione di neoprene.

Collettori in tubo di acciaio nero

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

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

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 100 mm e comunque adeguata agli organi di comando delle intercettazioni: volantini o leve devono poter essere agevolmente comandati.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**IM-02.01 TUBAZIONE IN ACCIAIO NERO**

Tubo di acciaio nero tipo gas serie MEDIA senza saldatura, Mannesmann, fino al diametro nominale di 6" UNI EN10255:2007 e tipo liscio commerciale UNI EN 10216 oltre i 6".

Le tubazioni sopra indicate possono essere impiegate per: convogliamento acqua, a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso; perdita di carico da 15÷25 mm c.a. per ogni metro lineare di tubazione rettilinea; per quanto concerne la velocità dell'acqua nelle stesse occorre usare i seguenti valori: per tubazioni aventi diametro fino a 2" da 0,6 a 1,2 m/sec. - per tubazioni aventi diametro da 2" a 6" da 1,2 a 1,7 m/sec – per tubazioni di diametro superiore sempre inferiore a 3 m/s.

Tutti i tagli dovranno essere ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne; analogamente tutte le filettature dovranno essere ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

Indicazioni di posa

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

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.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente 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 a sfera, oppure di valvola automatica sempre con relativa intercettazione.

I tubi in acciaio nero saranno giuntati fra loro mediante saldatura elettrica, mentre saranno da utilizzare le giunzioni a flangia o raccordi a vite o manicotto per il collegamento dei tubi alle valvole, alle macchine ed ai collettori.

Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non saranno ammesse flange di tipo piano per tubazioni di vapore ed acqua surriscaldata, esigendosi per dette linee flange di tipo a collarino.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le giunzioni saranno eseguite con raccordi normalmente a saldare oppure a filettare od a flangia.

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

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, normalmente a saldare oppure montate mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange, dove espressamente indicato dalla D.LL.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi a T filettati oppure a saldare. Per tubazioni API verranno utilizzati pezzi speciali prefabbricati, forgiati.

Nelle derivazioni in cui i tubi vengano giuntati mediante saldatura, non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Saranno interamente a carico dell'appaltatore gli oneri di analisi delle sollecitazioni delle tubazioni, in relazione alle strutture, e l'individuazione dei giunti di compensazione antisismici da prevedere in corrispondenza dei giunti strutturali. In particolare dovrà essere valutata l'interazione tra tubazioni e struttura tra l'edificio esistente dell'edificio Energy Hub e la struttura metallica di nuova installazione (Pipe rack), tra i diversi tratti di struttura metallica (Pipe rack) e tra il Pipe rack e il nuovo edificio Paintshop.

Giunzioni delle tubazioni in acciaio nero

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati.

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

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN50, verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per la saldatura di tubazioni di piccolo diametro ($< 1''$) per non ostruire il passaggio interno. anche per questo scopo si dovrà possibilmente limitare l'uso di tubazioni diam. $3/8''$ solo per realizzare sfoghi aria.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Ad eccezione dei tubi saldati di testa, tutte le giunzioni saranno eseguite usando flange, curve, gomiti e raccordi prefabbricati con gli stessi materiali e spessori dei tubi su cui dovranno essere inseriti; salvo diversa indicazione, le giunzioni saranno eseguite mediante saldatura del tipo manuale o automatico ad arco o con metodo ossiacetilenico, a tasca o di testa (non saranno comunque ammesse giunzioni di tipo filettato), nel pieno rispetto delle prescrizioni generali relative alla saldatura delle tubazioni riportate al paragrafo che segue.

Prescrizioni generali per la saldatura*Preparazione delle parti da saldare*

La preparazione dei lembi da saldare sarà eseguita mediante lavorazione meccanica o taglio ossiacetilenico, in quest'ultimo caso dovrà essere asportata con mola o lima ogni solco o irregolarità ed ogni residuo di ossido.

Pulizia

I lembi, all'atto della saldatura, dovranno essere puliti; in particolare olio, grasso, vernice, bitume, dovranno essere alimentati a mezzo di solventi o con fiamma.

Ruggine, ossido, terra, sabbia e qualsiasi altra sostanza che possa danneggiare il giunto saldato, dovranno essere rimossi con spazzola metallica e/o mola.

Accoppiamento dei pezzi da saldare

I pezzi da saldare dovranno essere posizionati e fissati tra loro in modo che durante la saldatura sia conservata una distanza tra i lembi atta ad assicurare la completa penetrazione.

Non è ammesso saldare supportazioni o ancoraggi provvisori sulle tubazioni, a meno di autorizzazione da parte della Direzione dei Lavori; eventuali saldature provvisorie dovranno comunque essere eseguite con le stesse precauzioni previste per le saldature definitive e dovranno essere eseguite ad una distanza non inferiore a 100 mm da altre saldature.

Qualifica dei procedimenti di saldatura

I procedimenti di saldatura impiegati devono essere preventivamente qualificati secondo norme ASME Sez. IX.

Per ciascun procedimento l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori una specifica di saldatura, in conformità a quanto richiesto nelle norme ASME Sez. IX par. QW-201.1.

In particolare dovranno essere indicati tipo e marca del materiale di apporto, nonché composizione e purezza degli eventuali gas impiegati.

Controlli e collaudi delle saldature

Durante il corso del lavoro potranno essere eseguite ispezioni da parte della Direzione dei Lavori, onde assicurare l'osservanza delle norme e delle specifiche.

E' facoltà della Direzione dei lavori richiedere all'Appaltatore di procedere a controlli radiografici delle saldature di testa e delle saldature degli innesti, nella quantità del 10% delle giunzioni esistenti; non è a carico dell'Appaltatore l'onere economico di tali prove se risultanti positive, in caso negativo e cioè per ogni saldatura giudicata da riparare

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

o da tagliare, rimane a carico dell'Appaltatore la riparazione da eseguire ed il costo del controllo di altre due saldature supplementari.

Si procederà al controllo ed al collaudo delle singole linee o sistemi di tubazioni, con i seguenti modi:

- ⇒ Controllo visivo
- ⇒ Controllo radiografico
- ⇒ Controllo con liquidi penetranti
- ⇒ Controllo magnetoscopico

L'appaltatore è tenuto a far eseguire da ditte specializzate a propria cura e spese, verifiche a ultrasuoni su campioni di saldatura (circa 10% del totale) espressamente indicati dal committente. Di dette prove l'appaltatore dovrà fornire al committente i relativi certificati di prova.

Sfiati, drenaggi e prese campioni

Punti di sfiato e drenaggio muniti di valvole di intercettazione e ritegno (solo i primi), dovranno essere previsti su tutte le apparecchiature non autosfiatanti e non autodrenanti; quando non sarà possibile l'installazione diretta, potranno essere posti sulle tubazioni collegate all'apparecchiatura in un tratto dove non vi sono interposte valvole o altri dispositivi di intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere una adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante valvola a sfera riportata in basso con uno stacco del diametro di almeno 3/4" che drena in apposito imbuto di raccolta.

Tutte le linee dovranno essere provviste di sfiati e drenaggi rispettivamente nei punti più alti e nei punti più bassi e dovranno essere del \varnothing 1/2" minimo; i drenaggi e le prese campioni dovranno essere del \varnothing 3/4" minimo eccetto gli sfiati ed i drenaggi installati direttamente sulle apparecchiature che dovranno essere dello stesso diametro dell'attacco.

Staffaggi tubazioni

Gli staffaggi costituiscono l'elemento intermedio di collegamento fra i tubi e la struttura dell'edificio servito dall'impianto di cui trattasi.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Fra essi si distinguono i seguenti tipi principali:

- appoggi di scorrimento con 2 gradi di libertà;
- appoggi di scorrimento con 1 grado di libertà (guide);
- punti fissati con sospensioni elastiche.

Fatta eccezione per quest'ultima categoria, che dovrà corrispondere ai modelli prodotti da costruttori specializzati, tutte le staffe dovranno avere le indicazioni contenute nel presente capitolato.

il dimensionamento di ciascuna staffa, nonché degli elementi per il collegamento alla struttura, dovrà essere condotto introducendo nei calcoli tutte le forze che agiscono su essa, ciò in dettaglio:

a) per gli appoggi:

- le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;
- le forze verticali dovute al sovraccarico (peso proprio tubo, peso fluido contenuto nel suo interno, peso isolamento termico);
- le forze orizzontali dovute al prodotto del sovraccarico per il coefficiente di attrito radente fra staffe e pattini (nel caso in cui siano prescritti i rulli, dovrà essere preso in esame il coefficiente di attrito volvente);
- le forze orizzontali dovute al sisma

b) per i punti fissi:

- le forze verticali dovute al peso proprio della staffa;
- tutte le forze ed i momenti trasmetti dal tubo nelle condizioni estreme di funzionamento così definite:
- massima dilatazione (temperatura elevata);
- massima pretensione (a freddo).

Prima dell'esecuzione dei lavori l'appaltatore dovrà fornire alla committente i dimensionamenti degli staffaggi previsti per approvazione, calcolati in conformità al presente specifica, come evidenziato nel relativo capitolo.

In corrispondenza alle forze precedentemente definite, dovrà essere verificato che le sollecitazioni unitarie siano contenute entro i valori assimilabili e, soprattutto, che la componente della freccia massima secondo uno qualsiasi dei tre assi ortogonali di riferimento non risulti superiore a 3 mm. in valore assoluto.

Prima della messa in opera, tutte le staffe dovranno essere verniciate con antiruggine e vernice a smalto, secondo quanto previsto all'apposito capitolo.

Il collegamento fra ciascuna staffa e la struttura dell'edificio dovrà essere realizzato con l'impiego di tasselli autoperforanti per cemento armato e successiva sigillatura con malta di adatte caratteristiche; è invece vietato l'impiego di chiodi a sparo.

Sulle strutture in calcestruzzo prefabbricato è consentito solo l'uso di tasselli autoperforanti, se non altrimenti predisposto.

N.B. gli organi di fissaggio dovranno essere di tipo smontabile così da permettere una rapida rimozione delle condutture.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

I supporti per le tubazioni saranno realizzati utilizzando componenti di staffaggi prefabbricati di primari costruttori presenti sull'intero territorio nazionale.

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

Nel caso che venisse espressamente richiesto nelle descrizioni impianti e nel computo metrico, tutte le tubazioni sia verticali che orizzontali, di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato, verranno staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma. Gli staffaggi dell'impianto antincendio saranno comunque indipendenti dagli altri impianti, come richiesto dalla normativa vigente.

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

L'interasse dei sostegni, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere secondo la seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo	Interrasse appoggi
da mm 17,2 a mm 21,3	cm 180
da mm 26,9 a mm 33,7	cm 230
da mm 42,4 a mm 48,3	cm 270
da mm 60,3 a mm 88,9	cm 300
da mm 101,6 a mm 114,3	cm 350
da mm 139,7 a mm 168,3	cm 400
da mm 219,1 a mm 273	cm 450
oltre mm 323,9	cm 500

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

Tutte le tubazioni installate all'esterno saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

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.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

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

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 sarà comunque ammesso per nessuna ragione 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 essendo 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.

Per i cambiamenti di direzione (tubazioni in acciaio zincato) delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle uni.

Dovranno essere provviste degli opportuni organi di intercettazione e degli occorrenti giunti di dilatazione in relazione anche all'esistenza di eventuali giunti di dilatazione nelle strutture in cemento armato. In ogni caso saranno poste in opera in modo che gli effetti delle variazioni di temperatura non producano tensioni inammissibili nelle tubazioni stesse e nelle strutture cui sono fissate. I sostegni e gli ancoraggi dovranno inoltre essere studiati in modo da limitare per quanto possibile i ponti termici.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto.

In corrispondenza delle apparecchiature utilizzanti il fluido trasportato, le tubazioni dovranno essere intercettabili con valvole in modo da consentire la facile manutenzione dell'apparecchiatura stessa e il facile montaggio di altre apparecchiature contigue.

Dovranno essere rispettate le pendenze per avere un naturale sfogo dell'aria verso l'alto attraverso i necessari sfiati d'aria automatici e lo scarico del liquido verso il basso, in modo da permettere lo svuotamento dei singoli circuiti.

Prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiate entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

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.

In corrispondenza di eventuali attraversamenti di strutture tagliafuoco, le tubazioni dovranno essere opportunamente protette da spezzoni in tubo di acciaio zincato, atti a consentire il loro libero passaggio. lo spazio rimanente tra tubo e manicotto dovrà essere successivamente riempito con adatto materiale intumescente, avente funzione di barriera al passaggio del fuoco e del fumo.

Per il dimensionamento delle tubazioni si dovranno adottare valori massimi di perdite di carico, in proporzione al diametro delle tubazioni stesse, di 15 mm/m per i diametri minori, fino a 25 mm/m per i diametri maggiori.

La velocità dell'acqua dovrà essere tale da evitare rumorosità o vibrazioni.

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.

diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

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

Le tubazioni nere interrate saranno di tipo preisolato con schiuma poliuretanica avente densità minima pari a 60 kg/m³ con protezione esterna con tubo in PEAD conforme alle norme CEN pr EN 253.

Compensazione delle dilatazioni

È ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione di tipo assiale a soffiello in acciaio inox.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere eseguite con le seguenti lunghezze:

- diametri: dn 50 ÷ 150 l = 15 cm
- diametri: dn 200 ÷ 300 l = 30 cm
- diametri: dn 400 ÷ 600 l = 45 cm

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche in relazione alle varie esigenze.

Tutte le tubazioni non zincate, staffaggio compreso, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano sarà applicata solo dopo approvazione del committente. a seguire sarà applicata una doppia mano finale a smalto.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorre prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

La lunghezza minima del tirante non dovrà essere inferiore ai valori riportati nella seguente tabella:

distanza dal punto fisso	lunghezza minima del tirante
sino 20 m	0,30 m
sino 30 m	0,70 m
sino 40 m	1,20 m

Nel caso lo spazio disponibile non consentisse le prescritte lunghezze dei tiranti, bisognerà ricorrere a sospensioni a molla.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione del committente. non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti, dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzione, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Il diametro dei tiranti sarà in accordo con la seguente tabella:

DIAMETRO TUBO	DIAM. TIRANTE
fino a 2"	8 mm
2" ½ -4"	10 mm
5" ÷ 8"	16 mm
10" ÷ 12"	20 mm
14" ÷ 16"	24 mm
18" ÷ 20"	30 mm

Verniciature

Tutte le tubazioni e apparecchiature in acciaio nero e tutti i materiali metallici non zincati costituenti mensole, ecc. dovranno essere verniciate con due mani di "antiruggine" di colore diverso e successivamente da due mani finali di vernice a smalto nel colore e tipo stabilito dal committente.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Le superfici da proteggere dovranno essere pulite a fondo con spazzola metallica e sgrassate.

La prima mano di antiruggine sarà a base di minio di piombo e olio di lino, applicata a pennello, la seconda a base di minio di cromo con l'impiego in totale di una quantità di prodotto non inferiore a 0,4 kg per mq di superficie da proteggere, qualora la prima mano risulti applicata a pie d'opera si dovrà procedere ai necessari ritocchi e ripristini (con tubazione in opera) prima della stesura della seconda mano.

Le due mani di vernice non potranno essere applicate contemporaneamente.

Prima del posizionamento sugli appoggi e delle operazioni di saldatura, le verghe di tubo dovranno essere verniciate antiruggine con una prima mano di minio sintetico, data a pennello previa accurata pulitura e scartavetratura della superficie corrispondente.

Tutte le linee dovranno essere identificate mediante applicazione di fasce o bande segnaletiche (tubi coibentati e/o zincati) o con colorazioni caratteristiche a smalto da concordarsi con il committente (tubi neri e staffaggi).

Le colorazioni riportate saranno quelle riportate nella norma UNI 5634:

Fluidi	Colore base	Scritta
Estinzione incendi <small>Tabella con colori distintivi per tubazioni secondo UNI</small>	Rosso	Bianca
Acqua	Verde	Bianca
Vapore o acqua riscaldata	Grigio argento	Nera
Aria	Azzurro chiaro	Nera
Oli minerali, liquidi combustibili e/o infiammabili	Marrone	Bianca
Gas allo stato gassoso o liquefatto (aria esclusa)	Giallo ocra	Nera
Acidi	Arancione	Bianca
Alcali	Violetto chiaro	Bianca
Altri fluidi	Nero	Bianca
Fluidi pericolosi	Giallo	Nera
Comburenti	Bianco	Nera

Norme di misurazione

Misura delle tubazioni effettuata sui disegni come costruito, rilevando lo sviluppo lineare sull'asse delle tubazioni, includendo i pezzi speciali. non vengono calcolati gli sfridi

La determinazione del peso avviene moltiplicando gli sviluppi lineari diametro per diametro per il peso unitario nominale riportato nelle tabelle uni corrispondenti al tipo di tubazione.

I prezzi unitari al kg dell'elenco riferiti al peso così calcolato compensano ogni onere e cioè: il costo del tubo e dei raccordi e pezzi speciali, gli sfridi, i supporti di qualunque tipo, la mano d'opera diretta ed indiretta per la posa, i trasporti al cantiere, le movimentazioni all'interno del cantiere, i ponteggi, i materiali accessori e di consumo per

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

saldature, guarnizioni e simili, le assistenze e le opere murarie fatta eccezione per le sole predisposizioni riportate sui disegni di progetto.

Norme per il collaudo

Il fornitore, a propria cura e spese, dovrà comprovare che tutti i componenti siano di tipo approvato e siano stati sottoposti alle prove di accettazione atte a controllarne l'idoneità e la rispondenza alle prescrizioni, alle specifiche tecniche ed alle norme citate nei documenti contrattuali.

La committente si riserva di accertare la validità dei certificati di tali prove, come pure di accordare validità a prove non effettuate presso laboratori qualificati.

Tutti i componenti dovranno essere provati secondo la normativa citata nel testo e secondo quella sotto richiamata:

La direzione lavori si riserva di accertare in ogni momento la rispondenza delle caratteristiche dei tubi prelevando campioni da inviare in laboratorio e da sottoporre alle prove previste dalle seguenti

Tubazioni per acqua:

Prova di pressione idraulica al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti.

Pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni relative, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar.

Prova idraulica eseguita ad una pressione di 5 bar superiore a quella d'esercizio per pressioni maggiori.

Mantenimento del sistema in pressione per 4 ore; durante tale periodo eseguire una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,3 bar per tutto il tempo stabilito.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, lavaggio accurato delle tubazioni effettuato scaricando l'acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Controllo finale dello stato di pulizia alla presenza della direzione lavori.

Riempimento dell'impianto effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

Per tubazioni in circuito aperto riferirsi alle prescrizioni uni.

Prova idraulica a caldo delle tubazioni di distribuzione di acqua calda sia in circuito chiuso sia di consumo con produzione centralizzata.

Prova per le tubazioni in circuito chiuso ad una temperatura pari alla temperatura massima di progetto. Prova per le tubazioni di distribuzione di acqua calda di consumo dopo la messa in funzione dell'impianto di preparazione acqua

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

calda, alla pressione di esercizio, per non meno di due ore consecutive, ad un valore di temperatura iniziale maggiore di almeno 10°C al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio.

Effetti delle dilatazioni termiche sulle tubazioni:

La rilevazione a vista degli effetti sulle parti accessibili e quella indiretta sulle parti non accessibili deve constatare il libero scorrimento delle tubazioni, particolarmente in corrispondenza degli attraversamenti delle strutture murarie, senza danneggiamenti alle strutture stesse e senza deformazioni non previste a calcolo delle tubazioni.

Tubazioni per gas combustibile:

Prova di pressione come da D.M. 24/11/84 e successivi.

Tubazioni per aria compressa:

Prova di pressione con aria alla massima pressione di esercizio del compressore.

Mantenimento del sistema in pressione per 24 ore; la prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,1 bar per tutto il tempo stabilito.

IM-02.03 TUBAZIONE IN ACCIAIO ZINCATO

Tubo in acciaio zincato, tipo gas serie media, a norma UNI EN 10255 serie media per i diametri da 1" a 4" compreso, con estremità filettabili per: convogliamento di acqua a temperatura inferiore a 60°C e pressione di esercizio a 1.600 kPa nei circuiti a ciclo aperto e nelle reti di distribuzione eventualmente esposte alle intemperie; formazione della rete degli scarichi di condensa; la zincatura dei tubi dovrà essere eseguita a caldo secondo la prescrizione della norma uni. i raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile; essi saranno forniti zincati per immersione in bagno di zinco fuso. le grandezze dimensionali di ciascun raccordo saranno quelle indicate nella tabella uni corrispondente. I tubi zincati saranno giuntati mediante raccordi a vite e manicotto, oppure mediante flange.

Tutti i tagli dovranno essere ben rifiniti in modo da asportare completamente le sbavature interne; analogamente tutte le filettature dovranno essere ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione. Per tutti gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizioni di prima qualità, e comunque materiale non putrescibile o che possa essere soggetto a impoverimento di consistenza nel tempo.

Le tubazioni in acciaio zincato saranno utilizzate unicamente per l'esecuzione dell'impianto antincendio a idranti.

Le tubazioni saranno unite tra loro a mezzo di raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco, filettati per i diametri da 1" a 1"1/2 compreso; per diametri superiori sarà consentita la giunzione a mezzo di giunti tipo Victaulic, anche se in generale sarà necessario prevedere giunzioni flangiate ogni 6 m max., al fine di consentire più agevoli modifiche future all'impianto stesso.

Per le derivazioni di tubazioni si utilizzeranno prese a staffa di derivazione, del tipo approvato, oppure manicotti a saldare.

Le flange saranno del tipo a saldare di testa UNI 2280-84 e seguenti secondo la pressione nominale d'esercizio.

I bulloni saranno a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65, per le applicazioni all'esterno i bulloni saranno cadmiati.

Per le specifiche di posa, dilatazioni, sostegni si faccia riferimento alla specifica relativa alle tubazioni in acciaio nero (cod. specifica IM-02.01).

ed ai raccordi dei tubi.

IM-02.04 TUBAZIONE IN MULTISTRATO PEX-AL-PEX

Descrizione: tubo multistrato in rotoli composto da uno strato esterno in polietilene reticolato con fascio elettronico, uno strato intermedio costituito da tubo in alluminio ed uno strato interno in polietilene reticolato, completo di raccordi e accessori.

Utilizzo: uso idrico sanitario e riscaldamento,.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Caratteristiche costruttive:

Il tubo dovrà avere le caratteristiche minime qui riportate:

- | | |
|--|---------------|
| • conduttività: | • 0.43 w/mk |
| • Coefficiente di dilatazione termica: | • 0.026 mm/mk |
| • temperatura d'esercizio: | • 0 – 70 °c |
| • temperatura di punta: | • 95°c |
| • pressione d'esercizio: | • 10 bar |

la fornitura comprende i prezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

norme di esecuzione e posa in opera

I raccordi saranno del tipo a pressione in ottone con guarnizioni di tenuta, da pressare con gli attrezzi previsti dal costruttore dei tubi.

La pressatura dei raccordi dovrà essere eseguita alla fine della posa dei tubi, per evitare possibili tensioni sulle giunzioni.

Se viene eseguita la posa aerea, la distanza dei supporti dovrà essere, in funzione del diametro, la seguente:

Ø 16 – 20 mm	1.0 m
Ø 26 mm	1.5 m
Ø 32 – 50 mm	2.0 m

Nella posa a pavimento le tubazioni devono essere fissate ad una distanza massima di 80 cm fra un fissaggio e l'altro. Prevedere un fissaggio 30 cm prima e 30 cm dopo ogni curva.

norme di misurazione

Misura delle tubazioni effettuata a metro lineare sui disegni come costruito, rilevando lo sviluppo lineare sull'asse delle tubazioni, includendo i pezzi speciali. non vengono calcolati gli sfridi.

norme per il collaudo

Il fornitore, a propria cura e spese, dovrà comprovare che tutti i componenti siano di tipo approvato e siano stati sottoposti alle prove di accettazione atte a controllarne l'idoneità e la rispondenza alle prescrizioni, alle specifiche tecniche ed alle norme citate nei documenti contrattuali.

La committente si riserva di accertare la validità dei certificati di tali prove, come pure di accordare validità a prove non effettuate presso laboratori qualificati.

Tutti i componenti dovranno essere provati secondo la normativa citata nel testo e secondo quella sotto richiamata:

Tubazioni per acqua

Prova di pressione idraulica al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti.

Pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni relative, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Prova idraulica eseguita ad una pressione di 5 bar superiore a quella d'esercizio per pressioni maggiori.

Mantenimento del sistema in pressione per 4 ore; durante tale periodo eseguire una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,3 bar per tutto il tempo stabilito.

dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, lavaggio accurato delle Tubazioni effettuato scaricando l'acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Controllo finale dello stato di pulizia alla presenza della direzione lavori.

Riempimento dell'impianto effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

IM-02.05.01 TUBAZIONE IN PEAD – PN16

Descrizione: tubazioni in polietilene alta densità secondo norma UNI EN 12201 PN 16 per acqua potabile in pressione per temperature fino a 60 °c nei vari diametri inclusi pezzi speciali giunzioni mediante saldatura o flangie o raccordi staffaggi e collari reggitubi zincati materiale di saldatura e di consumo

Utilizzo: trasporto acqua (uso idrico sanitario e antincendio) e gas metano con posa interrata.

Caratteristiche costruttive:

Le tubazioni in polietilene alta densità (pe), ricavate per estrusione devono corrispondere alle prescrizioni igienico sanitarie riportate nella circolare n°102/3990 del 02/12/1978

Le tubazioni dovranno essere individuate nella serie idonea sono del tipo PN10 per trasporto di acqua potabile e gas metano e PN16 per acqua antincendio.

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

norme di esecuzione e posa in opera

Per la posa interrata delle tubazioni fare riferimento alla specifica tecnica relativa alle condotte di scarico. In aggiunta dovrà essere prevista la posa di idoneo nastro di segnalazione di colore giallo (per reti trasportanti gas) o blu (per reti trasportanti acqua). I nastri di segnalazione dovranno essere posati per tutta la lunghezza della tubazione in corrispondenza dell'asse e sopra lo strato di ricoprimento in sabbia.

Le giunzioni dovranno essere ottenute mediante sistemi conformi alle norme vigenti.

Giunzione per saldatura elettrica:

Giunzioni di tipo fisso, eseguibili su tubazioni già montate in opera.

La giunzione per saldatura elettrica dovrà essere eseguita con appositi elementi (manicotti, collari di presa o altro), forniti dalla stessa casa di produzione del tubo in pe-ad, contenenti una resistenza elettrica in cui i terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, darà tensione a detta resistenza.

Le parti sulle quali dovrà essere applicato l'elemento elettrico saldante dovranno essere accuratamente sbavate, e dovrà essere asportata ogni possibile traccia di pellicole di ossidazione della superficie.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Dovrà essere curato che l'elemento elettrico scaldante risulti centrato rispetto alle estremità da scaldare; dopo la saldatura i terminali dalla resistenza elettrica dovranno essere tagliati.

il raffreddamento delle parti saldate dovrà avvenire in modo naturale.

Giunzione a flangia

Ove la giunzione debba essere prevista smontabile o per il collegamento di apparecchiature o simili, sulle teste dei tubi da congiungere dovranno essere saldati, mediante giunzione testa a testa, gli appositi pezzi speciali costituenti le flange.

La tenuta dovrà essere realizzata con l'interposizione di una guarnizione piatta.

Giunzione a manicotto scorrevole

Ove la giunzione dei tubi debba poter assorbire le dilatazioni termiche dei tubi, su una delle due estremità da congiungere (quella inferiore nel caso di tubi non orizzontali) dovrà essere saldato, mediante giunzione testa a testa, l'apposito bicchiere costituente il manicotto scorrevole.

Detto bicchiere dovrà essere marcato esternamente con l'indicazione della posizione che dovrà avere l'estremità del tubo da congiungere a seconda della temperatura di posa.

L'estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata, sbavata, pulita ed asciutta, dovrà essere spalmata uniformemente con l'apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene. l'estremità del tubo dovrà essere preventivamente segnata, in funzione della temperatura ambiente, per assicurarsi l'introduzione del manicotto della lunghezza necessaria come specificato dai manuali di installazione.

norme di misurazione

Misura delle tubazioni effettuata a metro lineare sui disegni come costruito, rilevando lo sviluppo lineare sull'asse delle tubazioni, includendo i pezzi speciali. non vengono calcolati gli sfridi

norme per il collaudo

Il fornitore, a propria cura e spese, dovrà comprovare che tutti i componenti siano di tipo approvato e siano stati sottoposti alle prove di accettazione atte a controllarne l'idoneità e la rispondenza alle prescrizioni, alle specifiche tecniche ed alle norme citate nei documenti contrattuali.

La committente si riserva di accertare la validità dei certificati di tali prove, come pure di accordare validità a prove non effettuate presso laboratori qualificati.

Tutti i componenti dovranno essere provati secondo la normativa citata nel testo e secondo quella sotto richiamata:

Tubazioni per acqua

Prova di pressione idraulica al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti.

Pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni relative, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Prova idraulica eseguita ad una pressione di 5 bar superiore a quella d'esercizio per pressioni maggiori.

Mantenimento del sistema in pressione per 4 ore; durante tale periodo eseguire una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,3 bar per tutto il tempo stabilito.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, lavaggio accurato delle tubazioni effettuato scaricando l'acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Controllo finale dello stato di pulizia alla presenza della direzione lavori.

Riempimento dell'impianto effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

I supporti delle tubazioni dovranno essere in numero tale da evitare deformazioni e flessioni dei tubi sopportati.

Per il fissaggio delle tubazioni in generale ci si dovrà attenere alle istruzioni dettate caso per caso dalle Ditte costruttrici dei materiali.

De [mm]	s [mm]	Di [mm]	Ar [cm ²]	Au [cm ²]	J [cm ⁴]	Pt [kg/m]	Vf [l/m]
20	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-
32 ^{+0.3} ₀	3.0 ^{+0.4} ₀	26.0	2.73	5.31	2.904·10 ⁰	0.279	0.531
40 ^{+0.4} ₀	3.7 ^{+0.5} ₀	32.6	4.22	8.35	7.022·10 ⁰	0.431	0.835
50 ^{+0.4} ₀	4.6 ^{+0.6} ₀	40.8	6.56	13.07	1.708·10 ¹	0.668	1.31
63 ^{+0.4} ₀	5.8 ^{+0.7} ₀	51.4	10.42	20.75	4.306·10 ¹	1.06	2.07
75 ^{+0.5} ₀	6.8 ^{+0.8} ₀	61.4	14.57	29.61	8.555·10 ¹	1.47	2.96
90 ^{+0.6} ₀	8.2 ^{+1.0} ₀	73.6	21.07	42.54	1.780·10 ²	2.14	4.25
110 ^{+0.7} ₀	10.0 ^{+1.2} ₀	90.0	31.42	63.62	3.966·10 ²	3.17	6.36
125 ^{+0.8} ₀	11.4 ^{+1.4} ₀	102.2	40.68	82.03	6.629·10 ²	4.11	8.20
140 ^{+0.9} ₀	12.7 ^{+1.7} ₀	114.6	50.79	103.15	1.039·10 ³	5.12	10.31
160 ^{+1.0} ₀	14.6 ^{+1.9} ₀	130.8	66.69	134.37	1.780·10 ³	6.73	13.44
180 ^{+1.1} ₀	16.4 ^{+2.1} ₀	147.2	84.29	170.18	2.848·10 ³	8.50	17.02
200 ^{+1.2} ₀	18.2 ^{+2.3} ₀	163.6	103.95	210.21	4.338·10 ³	10.48	21.02
225 ^{+1.4} ₀	20.5 ^{+2.6} ₀	184.0	131.70	265.90	6.954·10 ³	13.27	26.59
250 ^{+1.5} ₀	22.7 ^{+2.9} ₀	204.6	162.10	328.78	1.057·10 ⁴	16.32	32.88
280 ^{+1.7} ₀	25.4 ^{+3.2} ₀	229.2	203.16	412.59	1.663·10 ⁴	20.46	41.26
315 ^{+1.9} ₀	28.6 ^{+3.6} ₀	257.8	257.33	521.98	2.665·10 ⁴	25.90	52.20
355 ^{+2.2} ₀	32.2 ^{+4.0} ₀	290.6	326.54	663.26	4.296·10 ⁴	32.87	66.33
400 ^{+2.4} ₀	36.3 ^{+4.5} ₀	327.4	414.76	841.87	6.926·10 ⁴	41.73	84.19
450 ^{+2.7} ₀	40.9 ^{+5.0} ₀	368.2	525.66	1064.77	1.111·10 ⁵	52.85	106.48
500 ^{+3.0} ₀	45.4 ^{+5.6} ₀	409.2	648.39	1315.11	1.692·10 ⁵	65.21	131.51
560 ^{+3.4} ₀	50.8 ^{+6.3} ₀	458.4	812.65	1650.36	2.660·10 ⁵	81.69	165.04
630 ^{+3.8} ₀	57.2	515.6	1029.32	2087.93	4.264·10 ⁵	103.50	208.79

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**IM-02.05.06 TUBAZIONE IN PEAD PER SCARICHI**

Le tubazioni di scarico delle acque bianche e nere a partire dai sifoni degli apparecchi fino ai punti di allacciamento alla rete fognante esterna, e comunque secondo le indicazioni del progetto esecutivo, dovranno essere realizzate in tubo di polietilene ad alta densità fabbricato per estrusione, secondo le UNI EN 7613/7615/7616 per i tratti interrati e secondo UNI EN 1519 per i tratti correnti all'interno degli edifici.

Montaggio

- colonne di scarico: posate con manicotto di dilatazione ad ogni piano
- collettori di scarico: per tratti inferiori a m. 6 montaggio con punti fissi; per tratti superiori montaggio con manicotto lungo di dilatazione adatto per installazione orizzontale
- giunzioni tra tubazioni orizzontali eseguite a mezzo di:

- 1) saldatura
- 2) manicotti per saldatura elettrica
- 3) manicotti lunghi di dilatazione

È vietato l'uso di manicotti d'innesto con guarnizione che possono essere usati solo per giunzioni verticali.

Ispezioni

Deve intendersi compreso nel prezzo delle tubazioni di scarico quota parte dovuta all'onere per fornitura e posa di ispezioni alle linee di scarico.

Ove previsto dagli schemi di progetto, ed in ogni caso di percorso suborizzontale di sviluppo superiore a 2 m dovranno essere previste ispezioni per manutenzione delle linee di scarico, ad interasse adeguato, secondo le situazioni di installazione, alle operazioni di intervento. I pozzetti per ispezioni in controsoffitto saranno costituiti, alla base della montante, da braca con tappo di chiusura apribile; lungo il percorso suborizzontale da apposito pezzo speciale con tappo superiore di chiusura. Il pozzetto di ispezione per scarichi a terra sarà realizzato in polietilene ad alta densità, di spessore non inferiore a 5 mm, di forma cilindrica, con diametro di almeno 40 cm. Sarà provvisto di:

- fondo saldato, pure in polietilene;
- n.4 attacchi radiali, da 110 oppure da 125 (secondo quanto necessario) posti in prossimità del fondo;
- coperchio pure in polietilene di elevato spessore, resistente ai carichi accidentali, oppure in ghisa. Il coperchio dovrà essere a perfetta tenuta.

L'altezza del pozzetto dovrà essere tale da sporgere leggermente dal terreno; gli attacchi non utilizzati dovranno essere chiusi con fondelli in polietilene saldati.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO***Posa “in trincea” e posa “sotto terrapieno”***

Per larghezza B di una trincea si intende quella misurata al livello della generatrice inferiore del tubo posato, sia per scavo a pareti verticali che per scavo a pareti inclinate. Per altezza del riempimento H si intende quella misurata tra la generatrice superiore della tubazione posata ed il piano di campagna. La larghezza minima da assegnare ad una trincea è quella determinata dal valore del diametro D della tubazione aumentato di 20 cm da ciascun lato della tubazione stessa.

$$B = D + 40 \text{ cm}$$

Quando la larghezza della trincea è grande rispetto all'altezza di ricoprimento e precisamente quando:

$$B > H/2$$

o anche quando:

$$B > 10 D$$

La tubazione viene a trovarsi nella condizione detta “sotto terrapieno”, condizione in cui essa è assoggettata ad un carico addizionale rispetto a quello che supporterebbe se fosse nella condizione in trincea.

L'altezza massima del ricoprimento deve essere di 6 m per tubazione posate in trincea e di 4 m per tubazioni posate sotto terrapieno.

Quando le condizioni di posa non corrispondono a quelle che sono state previste per i tubi della classe base, possono essere usati, previa verifica statica, tubi di spessore diverso.

In corso di lavoro, nel caso che si verifichino condizioni più gravose di quelle previste dalle presenti norme, sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opere di protezione della canalizzazione, tali da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta. Ad esempio, in caso di smottamento o di frana, che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte destinata a contenere la tubazione, si potranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa, fino alla quota della generatrice superiore, muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo; così in caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la canalizzazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee, da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno. In caso di altezza di rinterro minore dei valori minimi innanzi citati, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.

Scavo in trincea

Lo scavo della trincea delle dimensioni prescritte e col fondo all'esatta quota indicata dai profili longitudinali di progetto deve essere effettuato con mezzi idonei, adottando tutti i provvedimenti necessari per il sostegno delle

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

pareti onde evitarne il franamento (che potrebbe comportare l'allargamento della trincea e danni alla tubazione eventualmente già posata). Le radici di alberi che eventualmente attraversassero la trincea nella zona interessata dalla posa della tubazione devono essere accuratamente eliminate almeno nell'immediato interno della trincea.

Il materiale di scavo deve essere accumulato lungo la trincea ad una distanza sufficiente per consentire lungo la trincea stessa il passaggio del personale addetto ai lavori e lo sfilamento dei tubi per evitare il pericolo che qualche pietra cadendo possa danneggiare la tubazione posata.

Letto di posa e rinfiacco

La natura del fondo della trincea o, più in generale, del terreno in cui la tubazione troverà il suo appoggio, deve avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimenti differenziali da un punto all'altro della tubazione. Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi. Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno e del letto di posa della canalizzazione e dei relativi manufatti in muratura, a causa dell'erosione di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il terreno con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione (o dei manufatti in muratura) disponendo tutto intorno a detti tubi di drenaggio uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre cioè assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro a causa della falda acquifera.

Al fondo della trincea, livellato e liberato da ogni traccia di pietrame, si sovrappone un letto di posa sabbioso così da avere la superficie d'appoggio della tubazione perfettamente piana e da poter esercitare l'appoggio di materiali di natura tale che assicurino la ripartizione uniforme dei carichi lungo l'intera tubazione.

Occorre procedere ad un accurato livellamento del letto al di sotto del tubo e ad un rinfiacco ben costipato, tenendo altresì presente che se l'altezza del rinterro è piccola il rinfiacco non riuscirà a mobilitare una pressione orizzontale sufficiente a contrastare la deformazione.

Lo spessore del letto di appoggio deve essere di almeno $(10 + 1/10 D)$ cm. Il materiale deve essere costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm e deve contenere meno del 12% di fino (composto da particelle inferiori a 0,08 mm); deve essere costipato con attrezzi adatti prima della posa della tubazione e, naturalmente, accuratamente livellato. È essenziale che il letto non sia molto rigido e che offra al tubo un sostegno buono e uniformemente distribuito.

Per quanto riguarda il rinfiacco della tubazione, la funzione da esso espletata, la natura delle terre con cui può essere realizzato ed il grado di costipazione cui dette terre debbono essere assoggettate, occorre tenere presente quanto segue:

la ripartizione delle pressioni del terreno lungo il perimetro della tubazione dipende dalla interazione fra tubo e terreno. Una tubazione di polietilene, la cui rigidità si esprime col rapporto tra lo spessore s della parete e il diametro medio D , tende sotto carico a deformarsi nei limiti consentiti dal valore s/D e quindi dall'interazione col

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

terreno circostante, fino al raggiungimento di una situazione di equilibrio tra i carichi e le reazioni. Perché la deformazione (la riduzione cioè del diametro verticale in rapporto al suo valore originario) non passi i limiti ammissibili (5%) per il mantenimento della stabilità dimensionale dalla sezione del tubo e perché non si verifichino sollecitazioni eccedenti le possibilità di resistenza del materiale, occorre che il terreno circostante il tubo sia ben costipato onde a poter offrire al tubo stesso un sostegno adeguato ed avere anzi il ruolo di elemento costruttivo.

Per ottenere quindi dal rinfianco un risultato soddisfacente si devono impiegare materiali perfettamente costipabili, per es. sabbia fino ad un'altezza di 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo;

il costipamento del riempimento che avvolge il tubo dovrà essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale che la prova di penetrazione di Proctor modificata.

Il rinfianco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi ecc., deve essere proibito perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua; esso potrà essere consentito, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

Il rinterro intorno al tubo deve essere effettuato apportando in un primo tempo il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e quindi spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala, e costipandolo a mano o con idonei compattori leggeri meccanici (stando attenti a non spostare e a non danneggiare il tubo). Dopo aver eseguito questo costipamento si riempie la trincea con lo stesso materiale fino a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo e si costipa l'intero riempimento esclusivamente sulle parti laterali della trincea, al di fuori cioè della zona occupata del tubo.

Un riempimento cattivo e non uniforme intorno al tubo influenza la deformazione del tubo stesso in modo inverso al valore del rapporto s/D ed in modo più pronunciato nei tubi sotto rinterro inferiore a $1 \div 1,50$ m.

Il riempimento della restante altezza della trincea fino al piano di campagna può essere effettuato con lo stesso materiale di scavo (sempre che non si tratti di torbe, fanghi e materie organiche od anche di argille o di limo) spurgato di elementi superiori a 100 mm e di residui animali e vegetali. La serie di spessori dei tubi della classe base è stata scelta in previsione di un terreno di riempimento abbastanza cattivo (caratterizzato da un peso specifico di $2,1 \text{ t/m}^3$ e da un angolo di attrito di $22,5^\circ$) che comporta nel tubo notevoli sollecitazioni, ma ovviamente comprese nei limiti di carico di sicurezza del materiale.

Il riempimento deve essere effettuato a strati successivi dello spessore massimo di 30 cm, che debbono essere costipati (a mano, con pigiatoi piatti, o con apparecchi di costipazione meccanici leggeri) almeno fino ad 1 metro di copertura sul vertice della tubazione, l'uno dopo l'altro, in modo che la densità della terra in sito raggiunga, a costipazione effettuata, il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Durante le operazioni di rinterro e di costipazione bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

Inizio del riempimento

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito, su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna.

Il riempimento si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata. Si procederà sempre a zone di 20÷30 m, avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà seguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm sul tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a 15÷20 cm sul tubo) nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata.

Si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Una delle estremità della tratta di condotta dovrà sempre essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco dei pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5÷6 m dal pezzo stesso.

IM-02.05.06 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO PREISOLATO***Scopo e campo di applicazione***

Queste specifiche riguardano un sistema di tubazioni preisolate termicamente in fabbrica ed interrate direttamente nel terreno.

Esse saranno applicate a un sistema in circuito chiuso costituito da una tubazione di mandata e una di ritorno affiancate sulle quali si possono inserire in parallelo le derivazioni e gli stacchi di allacciamento.

L'utilizzo è previsto per il vettoriamento di acqua calda ed acqua refrigerata con i seguenti dati di progetto:

Acqua calda:

Temperatura max: 100 °C (temperatura di progetto)

Temperatura esercizio normale: 85 °C

Pressione di progetto: 16 bar(g) [PN16]

Acqua refrigerata:

Temperatura min: 0 °C (temperatura di progetto)

Temperatura esercizio normale: 7°C ÷ 12 °C

Temperatura max: 50 °C

Pressione di progetto: 16 bar(g) [PN16]

Tale sistema, che comprende tubi di servizio, pezzi speciali e giunti con isolamento in schiuma di poliuretano rigido e tubo guaina in polietilene ad alta densità, funzionerà per la distribuzione di acqua calda.

La temperatura del fluido termovettore quindi non sarà superiore a 100°C e non sarà inferiore a 0°C [zero gradi centigradi] e la pressione di progetto del sistema nel suo complesso sarà 16 bar(g).

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Tuttavia nella scelta delle tubazioni da posare si tiene conto di un eventuale futuro impiego delle medesime nell'ambito di un impianto ad acqua surriscaldata.

Per questo la qualità e le prestazioni delle saranno superiori ai parametri suddetti e compatibili con la distribuzione di acqua surriscaldata fino ad una temperatura di 130 °C in servizio continuo con punte per brevi periodi fino a 140 °C.

La pressione di progetto è fissata in 20 bar(g).

La presente specifiche riguarda i metodi di posa e le linee guida per il controllo di qualità.

Tutto quanto di seguito specificato è da intendersi oggetto della fornitura che quindi dovrà comprendere oltre alle tubazioni, anche i sistemi di compensazione, i tee, le curve le valvole di intercettazione, gli accessori e quant'altro necessario a rendere l'opera perfettamente funzionante per lo scopo previsto.

Riferimenti e standards normativi

Quando, nelle presenti specifiche, si fa riferimento a normative particolari, nazionali od estere, se non diversamente specificato, il componente in questione dovrà rispondere completamente a tutti i requisiti della specifica stessa, anche se nel testo ne vengono richiamati e riassunti gli elementi essenziali.

EN 253 Preinsulated bonded pipe systems for underground hot water networks.

EN 448 Preinsulated bonded pipe systems for underground hot water networks. Fittings.....

EN 488 Preinsulated bonded pipe systems for underground hot water networks. Steel valve assembly.....

EN 489 joint assembly for preinsulated district. heating pipes.

ISO 4200-1985 Plain and steel tubes, welded and seamless - General tables of dimensions and masses per unit length.

ISO 6761-1981 Steel tubes - Preparation of ends of tubes and fittings for welding.

ISO 8501-1988 Preparation of steel substrates before application of paints and related products -

Visual assessment of surface cleanliness - Part.1 Rust grades and grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings.

DIN 1626-1984 To be deleted when ISO 559 is published, Welded circular unalloyed steel tubes subject to special requirements – Technical delivery conditions.

DIN 1629-1984 To be deleted when ISO 559 is published, Seamless circular unalloyed steel tubes subject to special requirements - Technical delivery conditions.

UNI 6363-1984 Tubi di acciaio senza saldatura e saldati per condotte di acqua.

DIN 17100 Steels for general structural purposes

DIN 2458 Plain and welded steel tubes, dimension and conventional masses per unit length.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Si richiama inoltre la pubblicazione “QUALITY STANDARD FOR DISTRICT HEATING PIPES” prodotto dalla “European District Heating Pipe Manufacturers Association” cui si farà riferimento nel seguito della presente specifica così come alle norme sopra richiamate.

Caratteristiche costruttive delle tubazioni preisolate.**Tubo di servizio**

Descrizione funzionale.

Il tubo di servizio costituisce la struttura di contenimento entro la quale scorre il fluido termovettore e deve pertanto assicurare, in qualsiasi sezione del circuito, sia in mandata che sul ritorno, le seguenti condizioni:

- affidabilità di esercizio sia alle temperature e pressioni nominali e massime, sia nelle condizioni di carico ridotto;
- resistenza alle sollecitazioni dovute alle variazioni di temperatura, e alle sollecitazioni esterne in relazione al metodo di posa;
- elevata resistenza alla corrosione in relazione alle caratteristiche chimico-fisiche e di aggressività del fluido termovettore, e alle tecniche di posa;
- durata ed affidabilità nel tempo.

Le caratteristiche principali della rete di Teleriscaldamento di cui si tratta sono:

- temperatura massima nominale di progetto : 140 °C
- temperatura massima di esercizio : 130 °C
- temperatura minima nominale di progetto : 60 °C
- temperatura minima di esercizio : 70 °C
- pressione nominale di rete : 20 Bar effettivi alla temperatura di 130 °C
- fluido termovettore: acqua surriscaldata e/o acqua calda
- spessori isolamento : tali da non consentire una diminuzione di temperatura di oltre 1,5 °C nelle tubazioni di mandata ed 1 °C nelle tubazioni di ritorno, tra i punti più lontani della rete e la centrale di produzione, nella condizione di portata massima.

Caratteristiche dei materiali.

Dovranno essere impiegati tubi in acciaio saldati longitudinalmente di qualità in accordo con almeno una delle seguenti norme:

ACCIAIO ST 37 Norme DIN 17100 per la qualità, DIN 1626 Parte 3 per le dimensioni e le proprietà.

ACCIAIO FE 360 Norma UNI 6363/84

La rispondenza dei materiali ai requisiti sopra descritti dovrà essere dimostrata a cura dell'Appaltatore con la fornitura dei seguenti certificati:

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

DIN 50049/3.1B

EN 10204

Dimensioni**Diametri**

Il diametro delle tubazioni dovrà essere in accordo con la tabella 1 derivata da ISO 4200.

Gli spessori nominali non dovranno in ogni caso essere inferiori a quelli indicati di seguito e comunque dovranno essere sufficienti a sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche previste.

Diametro nom.	Diametro esterno	Spessore min
DN	mm	mm
20	26,9	2,0
25	33,7	2,3
32	42,4	2,6
40	48,3	2,6
50	60,3	2,9
65	76,1	2,9
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6
125	139,7	3,6
150	168,3	4,0
200	219,1	4,5
250	273,0	5,0
300	323,9	5,6
350	355,6	5,6
400	406,4	6,3
450	457,0	6,3
500	508,0	6,3

Lunghezza tubi

Saranno applicate a cura dell'Appaltatore le lunghezze disponibili commercialmente. I tubi dovranno comunque avere la massima lunghezza compatibile con le esigenze di trasporto e di posa in modo da presentare il minor numero di giunzioni sulla condotta. Si richiede una lunghezza dei tubi di 12 m, o eventualmente 6 m solo per DN <100.

Estremità dei tubi

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Le estremità dovranno essere predisposte per la saldatura di testa (cianfrinatura) secondo ISO 6761, cioè lisce per spessori inferiori a 3,6 mm e smussate per spessori uguali o superiori a 3,6 mm. Le estremità dovranno essere protette da tappi in plastica fino al momento della messa in opera.

Tolleranze.

Sulle dimensioni prescritte sono ammesse le tolleranze consentite dalle Norme utilizzate per l'acciaio.

Trattamento superfici.

Prima di applicare la schiuma, la superficie esterna del tubo dovrà conformarsi al grado di ruggine A, B, o C della ISO 8501/1 1988, senza crateri di corrosione (pitting).

Se la superficie dell'acciaio corrisponde ad un grado di ruggine B o C senza pitting, secondo la norma ISO 8501/1-1988, la superficie dovrà essere pulita meccanicamente finché l'aspetto corrisponda perlomeno alla condizione B St.2 e C St 2 rispettivamente della norma ISO 8501/1-1988. Prima dell'isolamento la superficie del tubo dovrà essere pulita in modo tale da essere esente da olio, grasso, polvere, vernice o altre sostanze contaminanti o tracce di umidità.

Coibentazione

Descrizione funzionale e caratteristiche generali.

La tubazione di servizio dovrà essere avvolta senza soluzione di continuità, lungo tutta la sua superficie da un manto omogeneo di spessore uniforme di materiale coibente, che consentirà di ridurre le dispersioni di calore verso l'ambiente esterno.

Il coibente sarà applicato per colata in fabbrica sul tubo di servizio e fornito insieme a questo.

Il coibente se a diretto contatto con la tubazione di servizio, dovrà avere composizione chimica tale da escludere la possibilità di reazione chimica tra lo stesso materiale coibente ed il tubo.

Il coibente dovrà essere tale da sopportare sia la temperatura nominale della rete in esercizio continuo, sia una temperatura massima transitoria di almeno 140° C dovrà inoltre essere in grado di sopportare meccanicamente tutte le sollecitazioni di taglio generate dalle massime espansioni e contrazioni longitudinali ammesse del tubo di servizio.

Spessori.

Gli spessori del materiale coibente sono quelli indicati come serie standard dell'Appaltatore di tubazioni.

E' inteso che il materiale presenterà stabilità chimica, dimensionale e funzionale per impiego continuo alla temperatura massima di progetto.

Il materiale impiegato dovrà essere accompagnato dal certificato di origine.

Lo spessore del coibente dovrà comunque essere idoneo per non superare le variazioni di temperatura del fluido termovettore in precedenza citate.

Gli spessori nominali di isolante non dovranno in ogni caso essere inferiori a quelli indicati di seguito:.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Diametro nom.	Diametro esterno	Spessore min isolante
DN	mm	mm
20	26,9	36
25	33,7	36
32	42,4	36
40	48,3	36
50	60,3	37
65	76,1	39
80	88,9	43
100	114,3	52
125	139,7	52
150	168,3	52
200	219,1	64
250	273,0	84
300	323,9	84
350	355,6	96
400	406,4	105
450	457,0	119
500	508,0	137

Caratteristiche dei materiali.

Il materiale coibente dovrà essere costituito da schiuma rigida di poliuretano, che sarà realizzata sulle tubazioni di servizio in fabbrica.

Il poliuretano cellulare rigido (PUR) può essere in generale definito come un materiale cellulare e sarà prodotto dalla reazione catalitica di isocianato (MDI) con un poliolo.

Struttura delle celle.

La schiuma di poliuretano deve possedere una struttura cellulare uniforme, minuta e regolare, senza imperfezioni di rilievo (soffiature, inclusioni, ecc.).

La dimensione media delle celle in direzione radiale non dovrà essere superiore a 0,4 mm, misurata secondo EN 253.

Solo eccezionalmente si dovranno riscontrare vuoti o soffiature.

Il contenuto di celle chiuse non dovrà essere inferiore all'88% misurato secondo norma EN 253.

Densità.

La densità media (totale) della schiuma poliuretana non dovrà essere inferiore a 80 kg/mc.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**Resistenza a compressione**

La resistenza a compressione, definita secondo ISO 844/78 non dovrà essere inferiore a 0,3 MPa, nella direzione radiale secondo il metodo di prova descritto in EN 253.

Conducibilità termica

La conducibilità termica del materiale a 50 °C rilevata secondo DIN 52613 o ISO 8497, per schiuma di poliuretano non invecchiata, non dovrà essere superiore a 0,033 W/m°K.

Assorbimento d'acqua a temperatura elevata.

L'assorbimento d'acqua non dovrà superare il 10% in volume riferito al volume originale, dopo 90 minuti di immersione in acqua alla temperatura di ebollizione, in conformità alla Norma EN 253.

Prove, collaudi.

Le prove saranno effettuate sistematicamente sul materiale coibente nelle quantità previste dalla norma EN 253 allegato C., e con le modalità prevista dalla stessa Norma.

Guaina esterna in PEHD**Descrizione funzionale**

La protezione esterna della tubazione avrà le seguenti funzioni:

- di protezione del materiale isolante da infiltrazioni di acqua e di umidità;
- di sopportare le pressioni massime esercitate in superficie in relazione alla profondità di posa richiesta, riducendo al minimo le deformazioni e lo schiacciamento dell'isolante;
- di sopportare, senza deformazioni permanenti o rotture, le sollecitazioni derivanti dall'attrito della superficie esterna con il terreno trasmettendole all'isolante.

Materiali, caratteristiche, dimensioni, tolleranze

Processo produttivo e caratteristiche

La guaina esterna in polietilene ad alta densità sarà ottenuta mediante la formazione di un tubolare estruso, successivamente accoppiato all'elemento di acciaio (tubo o raccordo di servizio), centrato allo stesso con opportuni distanziatori, prima della colata o iniezione dell'isolante.

Materiali

Il materiale ammesso per la protezione esterna è polietilene ad alta densità (PEHD). Il colore del tubo in polietilene sarà nero. Effettuate prove secondo ISO 1183/R-1970 (con il campione predisposto in accordo con ISO 1872/Z-1985), il materiale base di produzione della guaina deve essere polietilene ad alta densità (PEHD), di massa volumica nominale superiore a 42 Kg/mc; l'aggiunta di antiossidanti, stabilizzanti ai raggi UV e pigmenti è permessa soltanto se tali additivi risultano necessari per la preparazione e l'uso finale della guaina previsto nelle presenti specifiche.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Il produttore dovrà indicare il MFI (Melt Flow Index) del tubo in PEHD, che dovrà soddisfare i requisiti richiesti per la saldatura. Il rivestimento in polietilene deve sopportare senza danni, anche a temperature esterne minime di -20° C, le sollecitazioni meccaniche a cui vengono sottoposte le tubazioni precoibentate durante le fasi di trasporto, carico e scarico, di posa e di esercizio.

Dimensioni e tolleranze

Spessore di parete

Lo spessore minimo di parete della guaina in PEHD prima dell'iniezione della schiuma coibente sarà in accordo con i valori riportati di seguito, come da norma EN 253.

Diametri nominali e spessori minimi di parete della guaina.

Diametro nominale	Spes min. nom. parete
DN (mm)	e (mm)
75	2,2
90	2,2
110	2,5
125	2,5
140	3,0
160	3,0
180	3,0
200	3,2
225	3,5
250	3,9
280	4,4
315	4,9
355	5,6
400	6,3
450	7,0
500	7,8
560	8,8
630	9,8
710	11,1
800	12,5

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**Tolleranze**

Prima della schiumatura le tolleranze sul diametro esterno e sullo spessore dei tubi in PEHD ottenuti per estrusione dovranno essere conformi alla Norma EN 253.

Prove, collaudi.

Le prove dovranno essere condotte almeno nelle quantità previste dalla norma EN 253 allegato C e con le modalità descritte nella stessa Norma.

Sistema assiemato

Per sistema assiemato si intende l'insieme costituito da:

- una tubazione interna di servizio in acciaio
- uno strato isolante di schiuma rigida di poliuretano
- una guaina esterna in PE ad alta densità per la protezione dell'isolante e del tubo di servizio dagli agenti esterni.

Caratteristiche del sistema assiemato

Le caratteristiche del Sistema assiemato dovranno essere conformi a quanto stabilito dalla Norma EN 253.

Aspetto esteriore.

Le estremità delle barre precoibentate dovranno essere tagliate perfettamente perpendicolari all'asse del tubo.

La tubazione precoibentata dovrà essere dritta a vista, quando posata su di una superficie piana.

Entrambe le estremità del tubo di servizio dovranno essere nude per una lunghezza minima di 150 mm.

Le barre ed i pezzi speciali precoibentati dovranno essere forniti con estremità protetta, onde evitare l'infiltrazione di umidità e di corpi estranei.

Dimensioni e tolleranze.

A seguito del processo produttivo, il tubo in PEHD non dovrà subire un aumento di diametro superiore al 2% del diametro medio esterno.

Centraggio del tubo di acciaio rispetto alla protezione esterna.

Il tubo di servizio dovrà essere centrato all'interno del suo involucro protettivo, con una tolleranza sulla distanza tra il centro del tubo di servizio e quello della protezione così fissata:

Diametro esterno del tubo in polietilene de, mm	Distanza massima tra i due centri mm
90 - 160	3
180 - 400	4,5
450 - 630	6
710 - 800	8

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**Pezzi speciali**

Per pezzi speciali preisolati si intendono curve, raccordi a Tee, riduzioni e qualsiasi altro pezzo necessario a dare continuità, forma e percorso alla rete stessa.

Tutti i pezzi speciali dovranno essere preisolati in stabilimento (con materiali identici a quelli descritti per i tubi diritti) secondo la norma Europea EN 448.

Parti in acciaio

Ai pezzi speciali in acciaio saranno applicate le condizioni tecniche di fornitura previste per i tubi diritti, ad eccezione delle tolleranze. I pezzi speciali saranno quindi esenti da soffiature, incrinature, nicchie e da qualsiasi altro difetto. I pezzi speciali dovranno essere forniti di ogni tipo occorrente o richiesto, e saranno con estremità a saldare di testa.

Curve piegate

Le curve fino al DN 150 compreso potranno essere ricavate da tubo piegato a freddo. Dopo la piegatura, lo spessore minimo di parete non dovrà essere inferiore all'85% dello spessore nominale di parete del tubo diritto.

L'ovalizzazione massima nell'area curvata, dovrà essere inferiore al 6%.

Curve saldate

Le curve per diametri superiori al DN 150 (o anche per diametri inferiori) saranno costituite da curve con saldate alle estremità, tronchetti di tubo della stessa qualità del tubo diritto.

Le dimensioni delle curve dovranno essere in accordo alla norma ISO 3419/1981 clausola 6.1.2. con l'eccezione che il raggio di curvatura potrà essere più largo.

Le curve fino a DN 400 compreso dovranno essere:

- in acciaio non legato, senza saldatura, secondo UNI 5788/66 o equivalente.
- oppure secondo ANSI B 16.1 STANDARD WEIGHT in acciaio ASTM A/234 WPB forgiato A105.

Tolleranze.

La deviazione dell'angolo nominale di curvatura non dovrà essere maggiore di:

Diametro nominale	Tolleranza
tubo di servizio	
< DN 200	+/- 2°
> DN 200	+/- 1°

Tee

I Tee potranno essere di acciaio forgiato a caldo secondo ANSI B 16.1 STANDARD WEIGHT in acciaio ASTM A/234 W PB, ASTM A105 ai quali vengono saldati tronchetti di acciaio della stessa qualità dei tubi diritti, oppure ricavati

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

da tubo della stessa qualità del tubo diritto, con formazione a freddo di opportuno collare al quale viene saldata la diramazione.

Riduzioni

Le riduzioni dovranno essere in accordo alla norma ISO 3419/1981 clausola 6.1.3 ad eccezione degli spessori che dovranno essere almeno uguali a quelli dei tubi corrispondenti dello stesso DN.

Scaricatori

Gli scaricatori dovranno avere il corpo in acciaio dello stesso tipo del tubo diritto, mentre il soffietto dovrà essere del tipo a tripla onda, in acciaio AISI 321/W.nr. 1.4541.

Dovrà inoltre essere fornita la scheda tecnica contenente:

- descrizione dei materiali impiegati
- dimensioni e spessori
- numero di cicli di vita
- modalità di montaggio

Lo scaricatore dovrà essere fornito già inserito in una barra.

Giunti monouso

I giunti monouso dovranno avere il corpo in acciaio dello stesso tipo del tubo diritto, mentre il soffietto dovrà essere realizzato in acciaio inox avente caratteristiche adatte alla applicazione.

Dovrà inoltre essere fornita la scheda tecnica contenente:

- descrizione dei materiali impiegati
- dimensioni e spessori
- modalità di montaggio

Coibentazione

Le caratteristiche della schiuma di poliuretano utilizzata per la coibentazione, dovranno essere le stesse della tubazione diritta.

Guaina esterna in PEHD

Le caratteristiche della guaina esterna in PEHD dei pezzi speciali saranno le stesse che per i tubi diritti.

Organi di intercettazione**Valvole a sfera**

Le valvole a sfera di intercettazione da usare per la rete di distribuzione del calore, dovranno presentare le seguenti caratteristiche costruttive:

- temperatura max di utilizzo : $T_{max} = 185\text{ }^{\circ}\text{C}$
- corpo valvola ricavato da tubo di acciaio St 35.8
- sfera in acciaio AISI 304, con passaggio ridotto

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- stelo in acciaio AISI 304

Guarnizioni

- per lo stelo: PTFE rinforzato carbone e FPM
- per la sfera: PTFE rinforzato carbone

Comando

- per DN \leq 150 manuale diretto
- per DN $>$, 150 con riduttore di manovra

Preisolamento

Le valvole a sfera, con caratteristiche come da paragrafo precedente, dovranno essere fornite preisolate con modalità e materiali in accordo alla Norma EN 488.

In particolare:

- alle estremità delle valvole saranno saldati tronchetti di acciaio di materiale, caratteristiche e spessori identici a quelli del tubo di servizio di pari DN
- le saldature tra valvola e tronchetti di acciaio dovranno essere eseguite con le prescrizioni della Norma EN 448
- la schiuma rigida di poliuretano che costituisce l'isolamento termico dovrà avere le stesse caratteristiche del materiale utilizzato per il tubo diritto
- la guaina esterna in PEHD dovrà avere le stesse caratteristiche del materiale utilizzato per il tubo diritto

Sfiati e scarichi

Nei punti alti e nei punti bassi della rete dovranno essere installati degli appositi dispositivi di sfiato e scarico manuale. Tali organi di intercettazione, dovranno essere accessibili dall'esterno attraverso idonei pozzetti. Il diametro minimo degli sfiati dovrà essere DN 25.

L'ubicazione e la frequenza degli scarichi dovranno essere concordate con l'Appaltante e, comunque, dovranno essere tali da facilitare le eventuali operazioni di svuotamento della stessa rete. Le valvole e le tubazioni di scarico dovranno essere spazzolate e verniciate con 2 mani di vernice all'alluminio con spessore minimo di 100 micron.

Le tubazioni di scarico dovranno avere attacchi flangiati idonei all'allacciamento con tubi flessibili per il convogliamento dell'acqua all'esterno del pozzetto.

Giunti per il ripristino dell'isolamento**Overcasing**

E' preferibile l'utilizzo di casings in materiale non metallico in quanto sono da prevedersi correnti vaganti nel terreno che possono danneggiare nel tempo gli eventuali particolari metallici, anche per la presenza della ferrovia che corre non lontana da alcuni tratti della tubazione.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Il materiale dell'overcasing dovrà essere della stessa qualità (PEHD) di quello utilizzato per la guaina esterna delle tubazioni e fittings.

Sarà fornito di diametro adeguatamente superiore al diametro esterno della tubazione. Tale maggiore diametro dovrà essere ottenuto con allargamento meccanico dell'overcasing, in modo che, riscaldato con fiamma morbida al propano, torni alle dimensioni originali.

Dovrà inoltre avere adeguato mastice spalmato internamente. La lunghezza dell'overcasing dovrà essere funzione del diametro esterno della tubazione da collegare e tale da garantire la perfetta funzionalità.

Isolamento di Poliuretano

L'isolamento in schiuma di poliuretano dovrà presentare le stesse caratteristiche della schiuma utilizzata per le tubazioni.

La schiuma di PUR dovrà essere ottenuta dalla miscela di due liquidi (poliolo ed isocianato) forniti predosati per ogni giunto da eseguire e dovrà essere colata all'interno della cassaforma costituita dall'overcasing e dalle fasce laterali.

In alternativa, l'isolamento in schiuma di poliuretano potrà essere costituito da coppelle preformate in schiuma rigida di poliuretano con diametro esterno uguale a quello dei tubi preisolati di pari diametro nominale (DN).

Collari in PE

I collari termorestringenti in PE dovranno essere del tipo tubolare (non aperto), con apposito mastice adesivo all'interno, di diametro adeguato a quello delle tubazioni su cui dovrà essere termoristretto.

Il numero dei collari sarà pari a tre, due da utilizzare lateralmente all'overcasing per formare la cassaforma per il poliuretano e il terzo da termorestringere sopra al tappo che chiuderà il foro di colata, nel caso la schiumatura sia effettuata in cantiere.

Qualora l'isolamento venisse realizzato con le coppelle, il numero di collari in PE sarà pari a due.

Doppia barriera

Il ripristino della coibentazione richiede giunti dotati di una seconda barriera alle infiltrazioni, costituita da due cordoni sigillanti di mastice bituminoso da posizionare alle estremità dei tubi e/o pezzi speciali sotto l'overcasing in PEHD prima del termorestringimento di quest'ultimo.

Nel caso la coibentazione venga ripristinata con le coppelle, la seconda barriera sarà costituita da una pellicola aperta termorestringente, con apposito mastice adesivo su una delle facce, da termorestringere prima dell'overcasing.

Sistema di compensazione delle dilatazioni

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Le tubazioni interrato sono soggette a sollecitazioni di compressione e di trazione in relazione alle variazioni della temperatura di esercizio e, soprattutto, in relazione alla differenza di temperatura tra quella di esercizio e quella di posa in opera.

Per non creare grossi disagi alla viabilità, l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti regole e norme relative all'esecuzione del lavoro e quindi alla compensazione delle dilatazioni termiche.

Reinterro tubazioni

Il reinterro delle tubazioni dovrà essere effettuato con la massima celerità, in modo da poter rendere agibile la sede stradale nel minor tempo possibile, senza quindi lasciare parti di scavo aperte a successivi interventi se non per le zone molto ristrette ove siano presenti giunti monouso.

Punti fissi - Ancoraggi

Non è ammesso l'uso di punti fissi e di blocchi di ancoraggio di calcestruzzo se non nei punti indicati espressamente sugli elaborati di progetto.

Tensione ammissibile acciaio

L'analisi dello stress termico dovrà essere fatta considerando una tensione massima ammissibile per l'acciaio pari a 150 N/mm², che non dovrà essere superata in nessun punto della rete alla temperatura massima di esercizio.

Spostamenti

Gli spostamenti massimi ammissibili per Tee e curve sono fissati in 10 mm. Tali spostamenti saranno assorbiti da materassini presenti in opportuno numero e spessore; non è consentito di assorbire naturalmente tale dilatazione mediante ipotesi di cedimento della sabbia circostante la tubazione.

Altre prescrizioni

Relativamente ai sistemi di compensazione delle dilatazioni, in particolare si prescrive quanto segue:

- l'Appaltatore di tubazioni preisolate dovrà avere referenze relative agli ultimi cinque anni, comprovanti la posa di impianti di Teleriscaldamento con il sistema di compensazione sopra descritto;
- l'Appaltatore svilupperà il progetto di dettaglio, che includerà i seguenti elaborati di dettaglio per il montaggio ed il successivo reperimento delle opere:
 - tracciato quotato della rete con inseriti gli organi di compensazione delle dilatazioni;
 - disegni quotati dei punti singolari della rete;
 - calcolo di stabilità e flessibilità a caldo delle condotte (capacità di compensare le dilatazioni termiche) sulla base delle relazioni già definite;
- disegni "as built" relativi a tutti i materiali montati.

Gli elaborati di cui sopra dovranno essere forniti all'Appaltante per approvazione.

I disegni strutturali dovranno indicare le sollecitazioni calcolate per i materiali e le ipotesi di calcolo.

Qualora l'Appaltante giudicasse i disegni ed i calcoli eseguiti dall'Appaltatore non soddisfacenti e non rispondenti al proprio scopo, l'Appaltatore sarà tenuto a rielaborarli anche completamente senza richiedere alcun compenso.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

L'approvazione dell'Appaltante ai calcoli ed ai lavori, non riduce in alcun modo la responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà fare eseguire tutti i montaggi della rete di teleriscaldamento a personale qualificato ed addestrato specificamente per tale attività; a tale scopo il fornitore delle tubazioni dovrà garantire la possibilità di eseguire un periodo di istruzione del personale addetto ai montaggi onde trasferire loro tutte le conoscenze utili alla corretta installazione.

Personale così addestrato dovrà essere sempre presente in cantiere.

Sistema di allarme**Descrizione**

Una accurata progettazione, l'impiego di materiali affidabili sotto il profilo della qualità ed una corretta posa delle tubazioni assicurano la realizzazione di una rete di distribuzione del calore altamente resistente alle sollecitazioni nelle condizioni previste.

Tuttavia è possibile che si verifichino danneggiamenti meccanici nella posa in opera a causa di cedimenti eccezionali del terreno o di giunti non correttamente installati, provocando la penetrazione di acqua dal sottosuolo nello strato isolante e conseguentemente la corrosione del tubo di servizio in acciaio.

Per evitare questo inconveniente si richiede che i tubi assiemati siano predisposti per una futura installazione di un sistema di segnalazione delle avarie (ingresso di acqua nell'isolamento), funzionante in modo continuo. Tale sistema dovrà indicare il grado di umidità dell'isolamento in modo da poter intervenire prima che si verifichino danni rilevanti, localizzando la zona interessata alla presenza di acque.

La predisposizione per il sistema di allarme è essenzialmente costituita da due fili annegati nella schiuma di poliuretano in prossimità della guaina esterna costituita dal tubo di polietilene e posizionati verso l'estradosso, praticamente equidistanti sia nelle tubazioni sia nei pezzi speciali.

I fili devono essere in grado di segnalare la presenza di umidità nel coibente.

Tale sistema di fili potrà in futuro essere collegato a delle centraline di controllo eventualmente installate in un tempo successivo. Le centraline dovranno essere dotate di segnale di uscita con contatto in scambio SPDT onde consentire la segnalazione verso la sala controllo remota di avvenuto guasto; dovrà inoltre essere possibile, recandosi sul luogo ove è posta la centralina, definire con precisione la posizione del guasto sulla linea. Tale localizzazione potrà avvenire interrogando direttamente la centralina od utilizzando una apparecchiatura accessoria atta allo scopo; in questo ultimo caso faranno parte della fornitura almeno 2 (due) apparecchiature accessorie di tale tipo.

Il materiale dei fili che corrono all'interno della tubazione preisolata sarà tipicamente rame.

Il sistema di controllo dovrà pure localizzare eventuali rotture intervenute sui fili.

Non dovranno risultare tratti di nuova installazione sprovvisti dei fili sopra descritti in nessun punto della rete di teleriscaldamento.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**Installazione****Tubazioni precoibentate**

Si dovrà in ogni caso, quando si movimentano, trasportano o stoccano le barre precoibentate, evitare che siano assoggettate ad un carico specifico che superi i 4 kg/cmq.

Durante le operazioni di carico e scarico i tubi non dovranno essere sostenuti con funi o catene, ma con larghe bande o fasce di nylon imbottite a larga superficie, in modo da evitare danneggiamenti sulla protezione esterna in polietilene.

L'operazione potrà in alternativa essere effettuata mediante un ragno di funi d'acciaio opportunamente dimensionato, munito alla estremità di ganci con feritoie rivestite di rame; quest'ultimo impedirà che i ganci, inseriti sulle due testate del tubo, danneggino il bordo cianfrinato delle testate stesse.

I tubi non dovranno essere lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con cura, per evitare danni alla coibentazione, al rivestimento e alla estremità cianfrinata del tubo di acciaio.

La superficie del piazzale di stoccaggio deve essere pianeggiante e ben livellata, ricavata su terreno non sassoso; si dovrà stendere un letto di sabbia silicea per compensare eventuali asperità che potrebbero danneggiare il rivestimento esterno delle barre.

In alternativa potranno essere accatastati su traversine di legno di larghezza sufficiente.

L'accatastamento dei tubi dovrà essere realizzato nel modo seguente:

- i tubi dovranno essere accatastati a piramide senza interposizione di listoni in legno tra i vari strati;
- i tubi del primo strato posati direttamente sul letto sabbioso o su traversine, dovranno essere a stretto contatto tra loro;
- prima di accatastare il secondo strato, si dovrà ancorare il primo e l'ultimo tubo del primo strato, conficcando verticalmente nel terreno, e per una profondità di almeno 50 cm, alcuni paletti metallici;
- i tubi degli strati successivi andranno appoggiati con delicatezza nei vuoti tra tubo e tubo dello strato sottostante;
- gli strati di tubi devono essere in numero tale da non superare complessivamente il metro e mezzo di altezza;
- nel caso di accatastamento di barre tagliate, si provvederà a stendere un abbondante mastice bituminoso sul poliuretano rimasto scoperto dopo il taglio; l'operazione dovrà essere effettuata subito dopo aver effettuato il taglio della barra;
- i tubi dovranno essere chiusi con calotte o tappi in plastica, onde evitare l'ingresso di acqua, sporcizia ecc.; le calotte andranno tolte solo poco prima del montaggio;
- durante l'accatastamento devono essere effettuati, a cura e spese dell'Appaltatore, controlli del rivestimento esterno, disponendo in catasta separata i tubi eventualmente danneggiati durante le operazioni di carico-scarico;

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- il danno del rivestimento di polietilene (tagli, ammaccature con perforazione ecc.) deve essere provvisoriamente protetto con nastro adesivo impermeabile, in attesa di procedere alla riparazione definitiva;
- i tubi dovranno essere lasciati all'aperto il minimo tempo tecnico necessario e dovranno essere opportunamente protetti dalla radiazione solare e dalle intemperie, con fogli sottili in materiale plastico.

Responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore sarà responsabile di eventuali danneggiamenti derivanti dall'inosservanza delle presenti prescrizioni; egli dovrà inoltre attenersi, nelle medesime operazioni di carico, trasporto, scarico e sfilamento dei tubi a tutte le ulteriori prescrizioni particolari che il fabbricante fornirà all'atto della consegna dei tubi stessi.

Gli oneri derivanti dalle riparazioni o da sfridi per imperizia da parte dell'Appaltatore saranno addebitati per intero all'Appaltatore stesso.

Conservazione dei materiali non tubolari

L'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese, al ricovero di tutti gli altri materiali (nastro adesivo, vernici, pezzi speciali, valvolame, ecc.) in locali o baracchette atti a preservarli dalle intemperie e dall'umidità.

In particolare i fusti o i recipienti contenenti vernici, primer, solventi, diluenti o materiali simili dovranno essere conservati perfettamente chiusi per evitare l'evaporazione del solvente e l'inquinamento con polvere o acqua.

Essi dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari ed essere tenuti lontani da stufe, radiatori, o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengono impiegate fiamme libere. La loro movimentazione dovrà essere eseguita con precauzione in modo da evitarne la rottura e lo scoppio.

I fusti contenenti bitume, catrame, resine e materiali isolanti dovranno essere manipolati in modo tale da non provocarne la rottura, essi dovranno essere conservati in posizione verticale e, se privi di coperchio, la loro estremità aperta dovrà essere tenuta rivolta verso l'alto.

I nastri di qualsiasi tipo dovranno essere conservati nei loro imballaggi originali, essere protetti dai raggi solari e dalla polvere ed essere tenuti sollevati da terra e lontani da stufe, radiatori o altre sorgenti di calore e/o zone dove vengono impiegate fiamme libere.

In modo analogo dovranno essere conservati i rotoli di qualsiasi nastro, quando essi non siano imballati (rotoli liberi). Nello accatastamento dovrà essere evitato lo schiacciamento dei rotoli.

Tecniche di posa

Le tubazioni precoibentate, dovranno essere posate direttamente nello scavo nel terreno.

La profondità di posa sarà tale da determinare una distanza minima tra livello del terreno e punto più alto della guaina esterna di almeno 1000 mm.

L'Appaltante si riserva comunque di prescrivere profondità di posa superiori, in relazione a difficoltà od esigenze locali riscontrate.

Se localmente non fosse possibile rispettare tale valore, la tubazione dovrà essere protetta con lastre di cemento o altri sistemi concordati con l'Appaltante.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

La posa sarà comunque effettuata rispettando una distanza minima tra i tubi (distanza tra l'intradosso delle guaine esterne) di 150 mm e una distanza tra guaina esterna e pareti dello scavo di 150 mm ciò al fine di facilitare le operazioni di saldatura degli accessori.

Sarà inoltre richiesto che le due tubazioni vengano posate alla stessa profondità, così da semplificare la successiva posa degli allacciamenti.

Si dovrà assolutamente evitare che le tubazioni nello scavo appoggino su pietre o altro materiale che possa danneggiare il rivestimento esterno. Il fondo dovrà pertanto essere livellato con uno strato di sabbia fine di almeno 100 mm di spessore debitamente compattata e costipata.

Dopo la posa dei tubi questi verranno coperti con sabbia esente da pietre fino a 200 mm al di sopra della generatrice superiore del rivestimento esterno del tubo. Il tutto dovrà quindi essere compattato. Al fine di evitare il danneggiamento dei tubi nel corso di altri lavori che potessero svolgersi lungo il tracciato sarà previsto, appoggiato sul letto di sabbia superiore, un nastro plastico di segnalazione di colore opportuno.

Nel caso in cui a fianco dello scavo vi sia spazio sufficiente, i tubi verranno appoggiati su traversini di legno, saldati fuori dallo scavo isolati in corrispondenza delle giunzioni e quindi posati nello scavo stesso.

In caso contrario le medesime operazioni dovranno essere eseguite direttamente nello scavo. Il tubo sarà quindi appoggiato su traversine di legno ricoperto con sacchetti di sabbia in modo tale che il tubo sia posizionato ad una altezza minima di 50 cm dal letto di posa.

Gli appoggi dovranno essere sistemati ad un metro di distanza dalle testate.

In corrispondenza delle testate lo scavo dovrà essere adeguatamente allargato per consentire agli operatori di lavorare e muoversi senza difficoltà.

Prima dell'adagiamento dei tubi sul letto di sabbia il fondo dovrà essere liberato dai supporti, sassi, pietre e quanto altro possa danneggiare il rivestimento delle tubazioni.

I cambi di direzione (curve) della condotta saranno ottenuti con curve preisolate che dovranno essere facilmente rese disponibili dal fornitore per i vari diametri da posare e per differenti angoli.

Per la formazione delle giunzione sull'isolante e sulla guaina degli stacchi di allacciamento all'utenza, l'esecuzione sarà effettuata adottando scrupolosamente le tecniche suggerite dal produttore delle tubazioni preisolate.

L'Appaltante, avrà la facoltà di assistere alle operazioni di giunzione.

La presenza di un incaricato dell'Appaltante non solleva comunque l'Appaltatore da eventuali difetti riscontrati sulle giunture o sulle diramazioni a seguito dei controlli successivi previsti.

Parallelismi e interferenze con altri servizi interrati esistenti.

Potranno rendersi necessarie lievi modifiche nella stesura del tracciato esecutivo, a causa delle interferenze con impianti già esistenti (gas, acqua, elettrodotti, fognature, ecc.) di cui non sia emersa la presenza durante la fase progettuale, senza che l'Appaltatore possa addebitare alcun maggior compenso.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

In tal caso l'Appaltatore avrà pertanto l'onere e il compito di assumere tutte le possibili informazioni presso gli Enti che possiedono gli impianti sotterranei, al fine di conoscere la posizione esatta dei possibili ostacoli.

Nei casi dubbi o in punti di singolare difficoltà dovranno essere eseguiti scavi di saggio o altre prove, al fine di determinare l'esatta posizione e forma dell'ostacolo da superare. Sarà necessario mantenere una opportuna distanza minima tra la rete del teleriscaldamento e tutti i servizi interrati.

Tali distanze ed eventuali sistemi di separazione saranno normalmente concordati dall'Appaltatore con gli Enti competenti e nel rispetto delle norme vigenti.

Giunzione del tubo di servizio

Per la formazione dei giunti, qualunque ne sia il tipo e qualunque sia il materiale di costruzione dei tubi fra quelli ammessi nelle presenti specifiche, dovranno essere scrupolosamente osservate le norme di montaggio consigliate dalle ditte fornitrici per tal genere di lavoro.

Tutte le giunzioni fra le barre del tubo di servizio ed i pezzi speciali dovranno essere eseguite in modo da non dar luogo a perdite, sia derivanti dall'uso, sia dipendenti da variazioni della temperatura o di altri parametri entro i limiti preventivati.

La giunzione sarà quindi tale da assicurare identiche caratteristiche di resistenza meccanica e di tenuta, rispetto a quelle garantite dal tubo di servizio.

Tubo in acciaio: qualità delle saldature

La qualità di esecuzione dei giunti saldati per tutte le condizioni di posa deve assicurare, oltre alla tenuta idraulica, l'efficienza nelle normali condizioni di collaudo e di esercizio.

Si richiedono perciò:

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

Attrezzature

Le attrezzature per la saldatura e la posa delle tubazioni, compresa la fornitura di acetilene, ossigeno e gas liquido, sono a carico dell'Appaltatore. Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro, nonché la sicurezza del personale.

Procedimenti

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Le tubazioni in acciaio saranno giuntate di testa mediante saldatura elettrica a due o più passate per i diametri da DN 80 e oltre. Per i diametri inferiori è ammessa anche la saldatura ossiacetilenica se approvata dalla D.L. La prima passata di saldatura dovrà essere eseguita preferibilmente con procedimento TIG (Tungsten Inert Gas).

La realizzazione dei giunti saldati sarà ottenuta, per fusione ed apporto di acciaio al carbonio con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti.

Saldatura con elettrodi rivestiti

La saldatura con elettrodi rivestiti può essere eseguita nei due procedimenti:

Discendente:

La prima passata sarà eseguita preferibilmente con elettrodi a rivestimento cellulosico; le passate successive possono essere eseguite sia con elettrodi di tale tipo sia con quelli di tipo anticellulosico.

Ascendente:

La prima passata sarà eseguita con elettrodi e rivestimento cellulosico, le passate successive possono essere eseguite sia con elettrodo di tale tipo sia con quelli di tipo basico o rutilcellulosico. Nel caso di tubazioni con spessori sottili (< 5 mm) e di modesta importanza, si potranno usare oltre agli elettrodi cellulosici, elettrodi al rutile sia per la prima che per la seconda passata.

Qualifica dei fili

E' necessario che i fili per la saldatura ossiacetilenica od elettrica, siano scelti in relazione al materiale base ed al procedimento di saldatura previsto; l'Appaltatore dovrà comunicare l'analisi e le caratteristiche meccaniche.

Qualifica dei saldatori.

I saldatori dovranno essere qualificati secondo norme ASME-UNI o dall'Istituto Italiano della Saldatura o da altri Enti qualificati purché preventivamente noti ed accettati dall'Appaltante.

Operazioni di saldatura.

Prima della saldatura le estremità da congiungere dovranno risultare completamente esenti da scorie, vernici, grasso, ruggine, terra, ecc.

Le impurità eventualmente presenti dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decapaggio a fiamma o altri mezzi idonei.

Il numero delle passate, comunque mai inferiore a 2, il diametro degli elettrodi da impiegare, saranno scelti in funzione della preparazione delle estremità e dello spessore dei tubi.

La prima passata dovrà assicurare una efficiente ed uniforme penetrazione.

Durante la prima passata il tubo dovrà essere tenuto fermo ma libero da vincoli, in modo che la saldatura non risenta di sollecitazioni esterne.

Nel caso di tubi fissi non soggetti a rotolamento, con $DN > 400$ le varie passate è preferibile farle eseguire contemporaneamente da due operatori avendo cura di eseguire almeno la seconda passata immediatamente dopo la prima.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Dopo ogni passata o prima della successiva, dovrà essere eliminata ogni traccia di ossido o scoria a mezzo di appositi utensili (martellina o spazzola metallica).

Crateri di estremità, irregolarità i ripresa, ecc., dovranno essere asportati mediante molatura.

A saldatura ultimata la superficie esterna del cordone dovrà risultare a profilo ben raccordato con la superficie esterna del tubo, senza incisioni marginali, con sporgenza di circa 2 mm ed estesa oltre gli spigoli dei lembi esterni dello smusso.

Lo spessore della saldatura dovrà essere, di regola, non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso con sovrametallo variante tra 1 e 1,5 mm. e ben raccordato con il metallo base.

Qualora gli spessori dei pezzi speciali fossero diversi da quelli delle tubazioni, in corrispondenza delle saldature dovrà essere operata una molatura fino all'equa fissazione degli spessori.

Condizioni atmosferiche.

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a +5 °C; per temperature più basse dovrà essere previsto un opportuno preriscaldamento; è consigliabile inoltre evitare di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse.

Spetterà all'Appaltatore, attraverso il Responsabile del cantiere, prendere decisioni in merito all'idoneità a procedere o meno alle operazioni di saldatura.

E' opportuno che i saldatori tengano gli elettrodi da impiegare negli appositi fornelli riscaldatori ad una temperatura di 40 - 80 °C.

Preriscaldamento

Dovrà essere previsto nei seguenti casi:

- a) temperatura ambiente inferiore a +5 °C;
- b) spessori superiori a 8 mm in rapporto al tenore di carbonio o di altri elementi di lega.

Il preriscaldamento, che si esegue sull'intero sviluppo della circonferenza alle estremità dei tubi, si estende ad entrambi i lati del giunto da saldare per una lunghezza pari a metà diametro, ma comunque per non meno di 120 mm per parte.

La zona interessata dovrà essere mantenuta, durante tutta la saldatura, ad una temperatura non inferiore a 50 °C.

Il controllo della temperatura dovrà essere effettuato con "termocolori" o matite termiche a punto di fusione o a viraggio di colore.

La saldatura, che dovrà essere portata a termine senza rilevanti interruzioni, sarà protetta con coibenti contro rapidi raffreddamenti.

Il preriscaldamento potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (bruciatori a gas propanici, ecc.) a induzione o con resistenze elettriche.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

L'Appaltante si riserva il diritto di ispezionare tutte le saldature sia alla fine dell'operazione che durante l'operazione stessa, senza che ciò costituisca intralcio al normale svolgimento del lavoro.

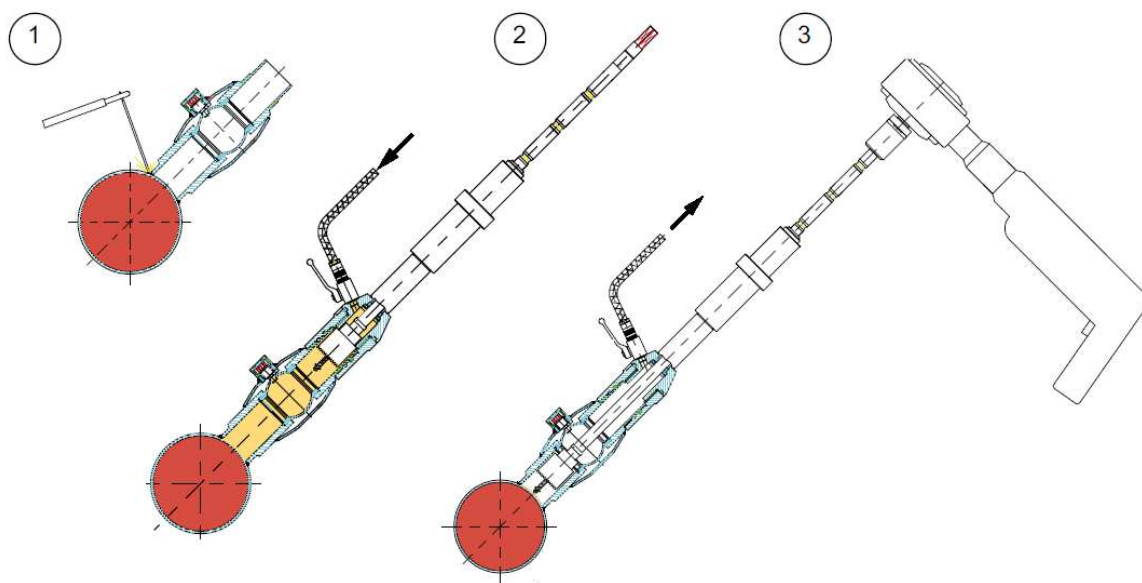
L'ispezione eseguita da un incaricato dell'Appaltante, può essere estesa saltuariamente come segue:

- al taglio, alla preparazione ed alla presentazione delle estremità dei tubi da saldare di testa;
- alla pulizia delle estremità da saldare;
- al controllo visivo delle saldature di prima passata e relativa penetrazione;
- al controllo della buona esecuzione delle passate successive.

I controlli visivi così effettuati non sollevano l'Appaltatore da eventuali difetti individuati nelle successive verifiche non distruttive o nei successivi collaudi in opera delle linee.

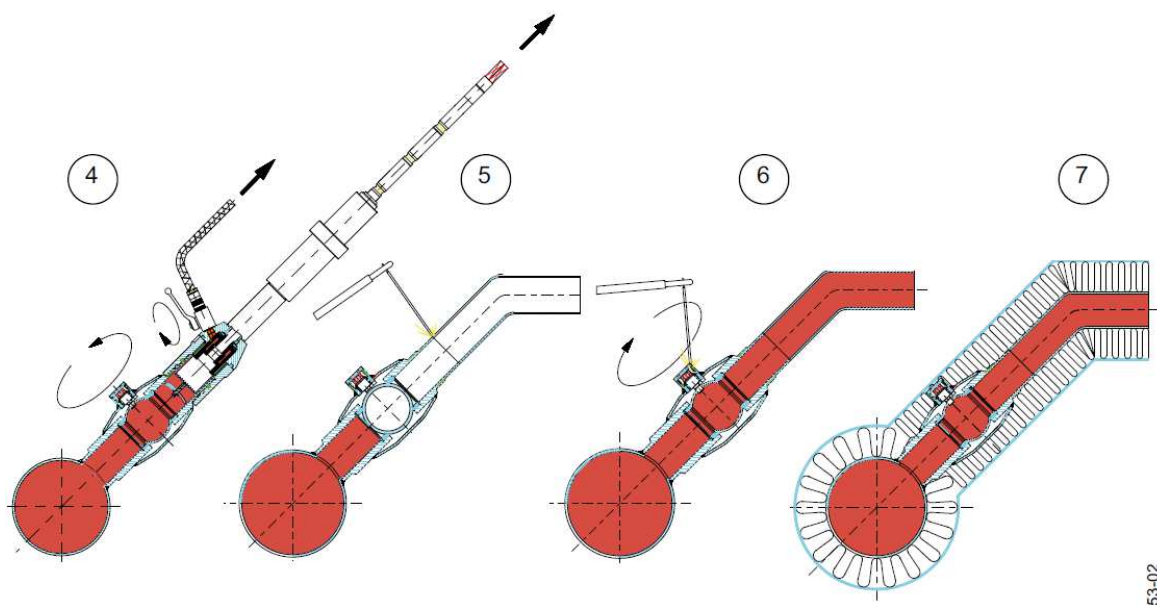
Allacciamento a reti esistenti in esercizio

L'operazione di allacciamento di nuovi tratti di tubazioni a reti in acciaio preisolato in pressione può essere effettuata senza interruzione di esercizio della rete stessa tramite la presa in carico con fresatura a caldo secondo le seguenti procedure:



- 1 – Dopo aver rimosso la coibentazione della tubazione esistente nel punto di allacciamento, saldare la valvola sulla rete esistente;
- 2 – Effettuare un test in pressione della saldatura realizzata;
- 3 – Eliminare fluido utilizzato per svolgere il test in pressione;

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO



- 4 – Collegare l'apparecchiatura per la fresatura a caldo sulla valvola, effettuare la fresatura, chiudere le valvole di intercettazione a servizio dell'operazione e rimuovere l'apparecchiatura;
- 5 – Saldare la nuova tubazione alla valvola e realizzare la rete fino a nuovo punto di intercettazione;
- 6 – Aprire la valvola ed effettuare i test di tenuta in pressione;
- 7 – Ripristinare coibentazione sulla tubazione esistente e realizzare coibentazione sulla nuova rete.

IM-02.05.06 TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI316L

Le tubazioni in acciaio inox saranno a norma ANSI B.36.19 schedula 10. Il materiale da utilizzare sarà del tipo AISI 316L. Le giunzioni saranno sempre saldate al TIG da personale qualificato.

Le tubazioni potranno essere

Giunzioni delle tubazioni in acciaio inox

L'unione delle tubazioni potrà essere a saldare o a pressare.

Giunzioni saldate

I tubi in acciaio avranno uniti mediante saldatura TIG, mentre i giunti a flangia o i giunti a vite o manicotto verranno utilizzati per collegare i tubi alle valvole, alle macchine e ai collettori. I collegamenti alle apparecchiature e ai macchinari saranno del tipo flangiato in modo da facilitare la loro eventuale rimozione. L'unione delle flange con il tubo deve avvenire mediante saldatura TIG. Il gas inerte (Argon) deve essere utilizzato su entrambi i lati della saldatura durante il processo di saldatura al fine di proteggere l'area di saldatura e generare superfici più lisce nel giunto.

Tutti i tagli devono essere ben rifiniti per rimuovere completamente le sbavature interne; allo stesso modo, tutti i fili devono essere ben puliti per eliminare eventuali residui dall'operazione. I giunti tra tubi di diverso diametro devono essere realizzati con opportuni raccordi conici, poiché non è consentito l'accoppiamento diretto di un tubo con un diametro inferiore all'interno di un diametro maggiore.

I pezzi da saldare devono essere posizionati e fissati tra loro in modo tale che durante la saldatura venga mantenuta una distanza tra le alette per garantire la completa penetrazione.

Certificazione dei saldatori: DS / EN ISO 9606-1 "Test di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione" o ASME IX "Qualifiche di saldatura, brasatura e fusione"

Tutti i tubi saranno installati in modo da consentire la libera espansione senza il rischio di lesioni o danni alle strutture di ancoraggio, prevedendo, nel caso, l'interposizione di giunti di dilatazione idonei ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Nelle sezioni orizzontali i tubi devono avere un'adeguata pendenza verso i punti di scarico.

Giunzioni a pressare

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Il sistema a pressare per tubazioni in acciaio inox deve essere approvato dalla società di classificazione tedesca DVGW secondo la prescrizione W534. Il raccordo deve essere in acciaio inossidabile austenitico Cr-Ni-Mo, secondo la norma AISI 316L EN 10088, n. 1.4404; l'installazione del raccordo deve essere conforme alle prescrizioni e ai metodi di posa del produttore. La giunzione deve essere realizzata utilizzando lo strumento di pressatura elettroidraulico fornito dal fornitore dei raccordi.

I raccordi hanno ad ogni estremità una scanalatura toroidale con una guarnizione o-ring, in gomma sintetica, che viene deformata da uno strumento di pressione che fornisce la tenuta al giunto. La resistenza meccanica è garantita dalla deformazione del raccordo e del tubo inserito, dopo la compressione. La guarnizione o-ring standard è realizzata in EPDM, (conformità igienica secondo la prescrizione W534 del DVGW) una gomma resistente all'invecchiamento, all'ozono, al calore e ai prodotti chimici, inclusi i condizionatori normalmente usati per l'acqua potabile e per i sistemi di raffreddamento.

Al fine di garantire una perfetta tenuta del sistema in tutte le condizioni di servizio, i tubi hanno tolleranze entro i limiti specificati nella norma UNI EN 10312.

Per effettuare il collegamento, il tubo viene inserito nel raccordo fino a quando non raggiunge l'arresto. L'estremità del raccordo viene quindi premuta sul tubo mediante un idoneo attrezzo di pressatura azionato elettroidraulicamente. La deformazione controllata del raccordo e del tubo generata dallo strumento di pressatura, fornisce la resistenza meccanica della connessione; lo scivolamento e la rotazione delle parti accoppiate devono essere evitati, mentre la tenuta stagna è prodotta dalla deformazione dell'o-ring situato nella scanalatura del raccordo.

I raccordi della pressa sono contrassegnati in modo indelebile riportando il nome del produttore, il diametro, il simbolo del test DVGW e il codice interno. Le estremità formate dei raccordi a pressare sono dotate di serie di un anello di tenuta in EPDM nero per applicazioni con acqua potabile.

Spessori

GIUNZIONI A SALDARE			
DIAMETRO	DIAMETRO NOMINALE	DIAMETRO ESTERNO [mm]	SPESSORE [mm]
3/4"	DN20	26,7	2,11
1"	DN25	33,4	2,77
1"1/4	DN32	42,2	2,7
1"1/2	DN40	48,3	2,77
2"	DN50	60,33	2,77
2"1/2	DN65	73,03	3,05
3"	DN80	88,9	3,05

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

3"1/2	DN90	101,6	3,05
4"	DN100	114,3	3,05
5"	DN125	141,3	3,4
6"	DN150	168,28	3,4
8"	DN200	219,08	3,76
10"	DN250	273,05	4,19

GIUNZIONI A PRESSARE			
DIAMETRO	DIAMETRO NOMINALE	DIAMETRO ESTERNO [mm]	SPESSORE [mm]
1/2"	DN15	18,0	1,00
3/4"	DN20	22,0	1,20
1"	DN25	28,0	1,20
1"1/4	DN32	35,0	1,50
1"1/2	DN40	42,0	1,50
2"	DN50	54,0	1,50

Norme e documentazione

- ANSI B36.19
- DVGW
- EN10217
- ISO 3834

Il produttore di tubi e raccordi deve garantire che i tubi e i raccordi sono privi di difetti e conformi allo standard designato. La garanzia è applicabile esclusivamente a tubi e raccordi installati in conformità con le istruzioni di installazione del produttore.

IM-03 COIBENTAZIONI

Campo di applicazione

Verranno coibentate:

- Tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata e calda, comprese valvole e flange.
- Tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna scende al di sotto della temperatura di congelamento del fluido trasportato.
- Tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature la cui temperatura di esercizio sia al di sotto della temperatura media atmosferica e su cui si voglia evitare la condensazione dell'umidità.
- Le canalizzazioni di mandata aria
- Le canalizzazioni di espulsione e di aspirazione aria esterna
- Qualsiasi attacco di passerelle, scale, valvole di dreno, sfiato, scaricatori di condensa, filtri e tutte le tubazioni per cui si desidera evitare perdita di calore.

Generalità

L'isolamento coibente di tutte le tubazioni/canalizzazioni calde deve rispondere ai requisiti richiesti dal regolamento di esecuzione della legge 9 gennaio 1991 n°10 e D.P.R 412/93 ed in ogni caso alle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali. Il rivestimento coibente deve essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e l'approvazione della campionatura. Dovrà essere garantita la massima continuità dell'isolamento e della relativa barriera al vapore ed a tal scopo l'interasse di posa delle tubazioni/canalizzazioni e la tipologia dello staffaggio dovranno essere adeguatamente valutati in fase di esecuzione e sottoposti a campionatura.

In presenza di apparecchiature di sicurezza, targhe identificatrici, dispositivi di regolazione e misura, l'isolamento lascerà scoperte le sole superfici minime necessarie a garantire l'accessibilità e l'ispezionabilità.

norme di misurazione

L'isolamento è quantificato al metro quadrato di materiale posto in opera per canalizzazioni e per tubazioni, calcolato sul perimetro esterno della coppella (o feltro) e lungo l'asse della tubazione/canale.

Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali, e tutti gli oneri di staffaggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.

norme per il collaudo

Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore d'isolamento e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali. Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**IM-03.01 GOMMA SINTETICA**

Le guaina o lastre sono in gomma sintetica quale prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di caucciù vinilico sintetico espanso (elastomero), per la coibentazione di tubazioni per riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, acqua potabile, industriale ed osmotizzata, avente conduttività termica utile dell'isolante a 40°C uguale o inferiore a 0,040 W/m°C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore ≥ 5000 , classe di reazione al fuoco = 1 certificata secondo le disposizioni del D.M.26.06.1984 e con rilascio di dichiarazione di conformità come da medesimo D.M. Gli spessori dell'isolante dovranno essere conformi alla normativa tecnica vigente affinché, alle condizioni in cui si troverà ad operare, venga evitata la formazione di condensa.

IM-03.02 LANA DI ROCCIA

Lana di roccia isolante per la coibentazione di tubazioni per riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, classe di reazione al fuoco A2-s1;d0 con rilascio di dichiarazione di conformità D.o.P. Gli spessori dell'isolante dovranno essere conformi alla normativa tecnica vigente affinché, alle condizioni in cui si troverà ad operare, venga evitata la formazione di condensa. Il prezzo è misurato in opera ed è pertanto comprensivo di pezzi speciali per la coibentazione di valvole, curve e raccordi, compreso materiale di consumo e quant'altro occorre.

L'isolante sarà rivestito in fogli di alluminio (carta kraft); le coppelle dovranno essere sigillate con nastro adesivo in alluminio al fine di garantire la continuità della barriera al vapore; in modo particolare dovranno essere sigillati i giunti di chiusura della coppella, la giunzione tra coppelle e tra elementi a settori per le curve, la coibentazione del valvolame, i collari di staffaggio.

Caratteristiche:

- Conduttività termica dichiarata 40°C: 0.035 W/mK
- Conduttività termica dichiarata 50°C: 0.037 W/mK
- Conduttività termica dichiarata 100°C: 0.043 W/mK
- Conduttività termica dichiarata 150°C: 0.052 W/mK
- Euroclasse A2-s1,d0 (EN 13501.1)
- Temperatura massima di servizio 620°C
- Spessori 20,30,40,50,60mm.

IM-03.03 DOPPIO STRATO IN ELASTOMERO E LANA DI ROCCIA

Doppio strato di coibentazione per tubazioni circuiti di acqua di riscaldamento e acqua refrigerata, con funzione anticondensa e di isolamento termico, costituito da:

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Strato interno in elastomero:

le guaine o lastre sono in gomma sintetica quale prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di caucciù vinilico sintetico espanso (elastomero), per la coibentazione di tubazioni per riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, avente conduttività termica utile dell'isolante a 40°C uguale o inferiore a 0,040 W/m°C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore ≥ 5000 , classe di reazione al fuoco = 1 certificata secondo le disposizioni del D.M.26.06.1984 e con rilascio di dichiarazione di conformità come da medesimo D.M. Gli spessori dell'isolante dovranno essere conformi alla normativa tecnica vigente affinché, alle condizioni in cui si troverà ad operare, venga evitata la formazione di condensa.

- Strato esterno in lana di roccia:

Lana di roccia isolante per la coibentazione di tubazioni per riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, classe di reazione al fuoco A2-s1;d0 con rilascio di dichiarazione di conformità D.o.P. Gli spessori dell'isolante dovranno essere conformi alla normativa tecnica vigente affinché, alle condizioni in cui si troverà ad operare, venga evitata la formazione di condensa. Il prezzo è misurato in opera ed è pertanto comprensivo di pezzi speciali per la coibentazione di valvole, curve e raccordi, compreso materiale di consumo e quant'altro occorre. L'isolante sarà rivestito in fogli di alluminio (carta kraft); le coppelle dovranno essere sigillate con nastro adesivo in alluminio al fine di garantire la continuità della barriera al vapore; in modo particolare dovranno essere sigillati i giunti di chiusura della coppella, la giunzione tra coppelle e tra elementi a settori per le curve, la coibentazione del valvolame, i collari di staffaggio.

Caratteristiche lana di roccia:

Conduttività termica dichiarata 40°C: 0.035 W/mK

Conduttività termica dichiarata 50°C: 0.037 W/mK

Conduttività termica dichiarata 100°C: 0.043 W/mK

Conduttività termica dichiarata 150°C: 0.052 W/mK

Euroclasse A2-s1,d0 (EN 13501.1)

Temperatura massima di servizio 620°C

Spessori 20,30,40,50,60mm.

IM-03.04 FINITURA ESTERNA IN LAMIERINO DI ALLUMINIO

Tubazioni: finitura esterna in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99,5% minimo di spessore 6/10 mm per tubazioni e canali aeraulici e di spessore 8/10 per collettori, apparecchiature, recipienti e serbatoi, 10/10 per scatole valvolame. Le suddette scatole devono essere di tipo apribile con agganci a scatto, come meglio precisato successivamente. Sui giunti longitudinali il lamierino sarà aggraffato e sovrapposto, lungo la circonferenza è

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm. Viti autofilettanti tipo Parker in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino.

Le giunzioni installate all'esterno dell'edificio avranno sigillatura con mastice siliconico a perfetta tenuta. La testa dei collettori di DN fino a 200 sarà conica, per diametri superiori, come per i coperchi di serbatoi e tutte le altre superfici semisferiche, la finitura sarà a spicchi, semisferica anch'essa.

Canalizzazioni: realizzazione di distanziatori con cornici in profili di lamiera zincata a z, spessore minimo 8/10, larghezza non inferiore a 30 mm, rivettata al canale od interasse non superiore ad 1 m; applicazione sulla parete esterna del profilo di guarnizione autoadesiva a base di elastomeri espansi spessore minimo 5 mm, larghezza minima 50 mm per l'interruzione del ponte termico;

tramatura, bardatura e calandratura dei lamierini in modo che, a montaggio avvenuto, aderiscano il più possibile al profilo del corpo da isolare; interruzioni del rivestimento accuratamente finite, protette con scossaline e sigillate accuratamente; sovrapposizione e graffatura a maschio e femmina dei lamierini in corrispondenza dei giunti longitudinali; fissaggio con viti autofilettanti zinco cromate o in acciaio inox, o con rivetti in lega di alluminio o acciaio inox;

distanza tra i punti di fissaggio non superiore a 250 mm; ogni tratto di lamiera, anche di dimensioni ridotte, deve essere interessato da almeno 2 fissaggi.

norme di misurazione

Il materiale verrà pagato al metro quadrato di superficie posto in opera, vele elette di chiusura comprese.

Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali, e tutti gli oneri di staffaggi, ponteggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.

norme per il collaudo

Controllo a vista delle forniture

Controllo degli spessori

Coibentazioni di valvole, elettropompe, scambiatori di calore, pezzi speciali

Dovranno essere coibentati:

- tutti i pezzi speciali, incluse valvole, saracinesche, ritegni, filtri, ecc., i quali richiedono periodiche manutenzioni,
- tutte le coclee delle elettropompe di circolazione
- tutti gli scambiatori di calore
- tutti i pezzi speciali

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

In questi casi si dovrà prevedere sui medesimi gusci in alluminio atti a contenere la coibentazione. I gusci saranno privi di vuoti, da riempire con isolante opportunamente sagomato, e realizzati in due metà con chiusura mediante cerniera a scatto facilmente smontabili. La coibentazione dovrà garantire la perfetta tenuta al vapore.

Coibentazione serbatoi per acqua calda

Descrizione: coibentazione serbatoi per acqua calda, con feltro in fibra di vetro

Caratteristiche costruttive:

Al fine di realizzare le coibentazioni sopraindicate verranno utilizzati materiali con le seguenti caratteristiche:

- Coibentazione con feltro in fibra di vetro trapuntato con filato di vetro su rete zincata spessore minimo fuori opera 80 mm;
- rivestimento esterno con lamierino di alluminio.

norme di esecuzione e posa in opera

Rivestimento esterno con lamierino di alluminio per i serbatoi e gli scambiatori di calore ad accumulo eseguito con le modalità indicate per le tubazioni ma con spessori dei lamierini non inferiori a 0.8 mm per i diametri sino a 1000 mm e 1 mm per i diametri superiori.

norme di misurazione

Misurazione a metro quadro valutata in base allo sviluppo della superficie esterna del serbatoio.

norme per il collaudo

Controllo a vista delle forniture

Controllo degli spessori

Controllo della corretta installazione

Coibentazione serbatoi per acqua fredda

Descrizione: coibentazione con feltro in fibra di vetro trapuntato con filato di vetro su rete zincata ma con spessore minimo fuori opera di 30 mm;

caratteristiche costruttive:

- Barriera al vapore realizzata con cartone catramato;
- Avvolgimento con rete zincata a triplice torsione;
- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio.

norme di esecuzione e posa in opera

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Rivestimento esterno con lamierino di alluminio per i serbatoi e gli scambiatori di calore ad accumulo eseguito con le modalità indicate per le tubazioni ma con spessori dei lamierini non inferiori a 0.8 mm per i diametri sino a 1000 mm e 1 mm per i diametri superiori.

norme di misurazione

Misurazione a metro quadro valutata in base allo sviluppo della superficie esterna del serbatoio.

norme per il collaudo

Controllo a vista delle forniture

Controllo degli spessori

Controllo della corretta installazione

IM-04 CANALIZZAZIONI

Generalità

Le canalizzazioni aerauliche servono al convogliamento dell'aria trattata, dell'aria esterna e dell'aria di espulsione; oltre all'installazione delle canalizzazioni metalliche, saranno forniti ed installati gli accessori indicati sui disegni o comunque necessari per collegare tra loro tutte le apparecchiature di trattamento dell'aria, le prese dell'aria esterna, gli eventuali cassoni di contenimento, i pezzi speciali di raccordo ai diffusori ed alle bocchette di mandata e di ripresa, nonché tutti i collegamenti flessibili tra le aspirazioni e la mandata dei ventilatori e dei canali.

In corrispondenza all'attraversamento di pavimenti, solai, pareti o tramezzi, attorno alle canalizzazioni sarà prevista una guida fissa nella muratura che permetta il passaggio del canale; la guida sarà riempita poi con lana di roccia per impedire ponti acustici tra i singoli locali.

All'attraversamento di pareti tagliafuoco dovranno essere sempre installate serrande tagliafuoco di idonee caratteristiche, di tipo omologato.

IM-04.01 CANALIZZAZIONI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO***Progetto costruttivo***

La costruzione delle canalizzazioni sarà eseguita conformemente alle norme ASHRAE e SMACNA ed in modo da rispettare le specifiche tecniche che seguono, ove non diversamente specificato direttamente sui grafici di progetto.

Le canalizzazioni, i condotti di contenimento di batterie, filtri o ventilatori, le prese di aria esterna e di espulsione, le cappe di qualsiasi tipo saranno costruite in lamiera zincata con gli spessori, tipi di giunto e rinforzi, indicati nelle allegate tavole di progetto rispettivamente per canali a sezione rettangolare a bassa velocità (pressione) e per canali a sezione circolare.

Le lamiere avranno la zincatura su entrambi i lati; la zincatura avrà una consistenza totale di 215 g/mq di lamiera e verrà applicata secondo il metodo Sendzimir.

Le lamiere impiegate risponderanno alle norme UNI relative.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante adeguati rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

Canalizzazioni a sezione quadrangolare

Le canalizzazioni e quant'altro elencato al precedente paragrafo saranno costruite secondo quanto prescritto nella tabella seguente che riporta gli spessori, nonché i rinforzi previsti in funzione della dimensione massima del canale.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

DIMENSIONI LATO MAGGIORE	SPESSORE DELLA LAMIERA		RINFORZI
	Acciaio Zincato	Alluminio	
(mm)			Dimensioni dell'angolare/dist.
Fino a 300	6/10	8/10	
Da 350 a 450	8/10	10/10	
Da 500 a 750	8/10	10/10	25x25x3/1500
Da 800 a 1050	10/10		25x25x3/1500
Da 1100 a 1400	10/10		25x25x3/1500
Da 1450 a 1550	12/10		25x25x3/1500
Da 1600 a 2150	12/10		25x25x3/1500
Da 2200 a 2450	14/10		25x25x3/1500
Oltre 2500	14/10		25x25x3/1500

Gli angolari ed i ferri di rinforzo saranno zincati a caldo e potranno essere ancorati al canale mediante rivetti, bulloni, viti o saldatura a punti in modo da evitare le vibrazioni.

Ove necessario i canali saranno rinforzati mediante Croci di Sant'Andrea in modo da non subire deformazioni apprezzabili per effetto della pressione dell'aria.

I canali saranno dotati di curve tali da ridurre al minimo le perdite di carico; dove necessario, le curve saranno provviste di deflettori interni, secondo le indicazioni riportate nei disegni allegati.

I canali posti all'esterno dell'edificio, nonché quelli per i quali vi sono espresse indicazioni nei disegni allegati, saranno eseguiti con lamiera maggiorata di 2/10 rispetto ai valori indicati in tabella e quindi protetti esternamente con doppia mano di bitume.

Anche i canali di estrazione dalle cappe delle cucine o laboratori, ove presenti, avranno uno spessore maggiorato di 2/10 rispetto ai valori di tav. 1 ed inoltre saranno completamente flangiati con profilati di acciaio zincati fissati al canale mediante rivettatura; fra i profilati sarà interposta una guarnizione che impedisca nel tempo la fuoriuscita di fumi e grassi.

Nelle posizioni indicate nei disegni saranno previste portine di ispezione per la pulizia in caso di necessità.

norme di misurazione

Rilevazione sui disegni come costruito della lunghezza dei tronchi di canale a sezione costante misurati lungo l'asse includendo i pezzi speciali.

- calcolo delle superfici esterne di ogni singolo tronco.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Determinazione del peso moltiplicando le superfici esterne così calcolate per il peso unitario nominale delle lamiere in funzione dello spessore secondo norme UNI.

I prezzi unitari al kg dell'elenco riferiti al peso così calcolato compensano ogni onere e cioè: il costo del canale e dei pezzi speciali (curve, raccordi, derivazioni e simili), gli sfridi, i supporti di qualunque tipo, la mano d'opera diretta ed indiretta per la posa, i trasporti al cantiere, la movimentazione all'interno del cantiere, i ponteggi, i materiali accessori e di consumo, le assistenze e le opere murarie fatta eccezione per le sole predisposizioni riportate sui disegni di progetto.

norme per il collaudo

Esecuzione delle prove, a discrezione della D.LL. secondo le prescrizioni SMACNA, prima della applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

Verifica della tenuta non richiesta per i canali a bassa velocità e bassa pressione.

Costruzione e successiva installazione dei canali comunque tali da non determinare palesi perdite d'aria nelle normali condizioni di esercizio.

L'esito è positivo se le perdite d'aria globali non sono superiori all' 1% della portata totale del sistema.

Canalizzazioni a sezione circolare

I canali a sezione circolare potranno essere costruiti così come indicato nella tabella seguente ove sono riportati gli spessori delle lamiere e le connessioni perimetrali da impiegare.

COSTRUZIONE DEI CANALI CIRCOLARI SPIROIDALI

DIAMETRO DEL CANALE	SPESSORE LAMIERA	CONGIUNZIONI (ove non specificamente indicato dal progetto per classi di tenuta speciale)
Fino a 200/250/350	6/10	Giunto a Nipplo Lungh. 50 mm.
450 - 650	8/10	Giunto a Nipplo Lungh. 50 mm.
700 - 900	10/10	Giunto a Nipplo Lungh. 50 mm.
950 - 1250	12/10	Giunto a Flangia con Angolare 40x40x3
1300 - 1500	14/10	Giunto a Flangia con Angolare 40x40x3
1550 - 2150	14/10	Giunto a Flangia con Angolare 40x40x3

Nella costruzione dei canali circolari la zincatura eventualmente bruciata verrà ripristinata con vernice "zinc coat".

Le curve ed i gomiti verranno costruiti ove possibile in maniera da risultare lisci (stampati) e di un solo pezzo con raggio uguale 1,5 volte il rispettivo diametro; le curve ed i gomiti a più pieghe verranno costruiti come segue:

Angolo	n. delle pieghe
fino a 36 g.	2

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

36-70 g.	3
70-90 g.	5

Per quanto riguarda la costruzione delle derivazioni e le riduzioni si rimanda alle prescrizioni ASHRAE.

Qualsiasi tipo di staffa, rinforzo o accessorio in profilato di ferro verrà zincato a caldo dopo la lavorazione.

norme di misurazione

Rilevazione sui disegni come costruito della lunghezza dei tronchi di canale a sezione costante misurati lungo l'asse includendo i pezzi speciali.

Calcolo delle superfici esterne di ogni singolo tronco.

Determinazione del peso moltiplicando le superfici esterne così calcolate per il peso unitario nominale delle lamiere in funzione dello spessore secondo norme UNI.

I prezzi unitari al kg dell'elenco riferiti al peso così calcolato compensano ogni onere e cioè: il costo del canale e dei pezzi speciali (curve, raccordi, derivazioni e simili), gli sfridi, i supporti di qualunque tipo, la mano d'opera diretta ed indiretta per la posa, i trasporti al cantiere, la movimentazione all'interno del cantiere, i ponteggi, i materiali accessori e di consumo, le assistenze e le opere murarie fatta eccezione per le sole predisposizioni riportate sui disegni di progetto.

norme per il collaudo

Esecuzione delle prove, a discrezione della D.LL. secondo le prescrizioni SMACNA, prima della applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

Verifica della tenuta non richiesta per i canali a bassa velocità e bassa pressione.

costruzione e successiva installazione dei canali comunque tali da non determinare palesi perdite d'aria nelle normali condizioni di esercizio.

L'esito è positivo se le perdite d'aria globali non sono superiori all' 1% della portata totale del sistema.

In reti di notevole estensione, la prova potrà avvenire su sezioni di impianto concordate con la D.LL.

Indipendentemente dall'esito della prova, eliminare eventuali perdite che siano fonti di rumorosità.

flangiatura

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange “a taglio termico” del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

deflettori

Tutte le curve ad angolo retto o aventi il raggio interno inferiore alla larghezza del canale saranno opportunamente provviste di alette deflettici.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO***staffaggio***

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Prefabbricazione e sigillatura

Tutti i tratti delle canalizzazioni dovranno essere prefabbricate ed adeguatamente sigillate, in modo particolare sul lato interno, per evitare la formazione di possibili ricettacoli di sporco sul lato interno. La sigillatura interna su antimicrobico dovrà essere effettuata da personale specializzato ed in ogni caso secondo le specifiche del costruttore. Durante il trasporto e lo stoccaggio in cantiere, i tratti di canale prefabbricato dovranno essere sigillati su entrambe le sezioni; le protezioni potranno essere rimosse solo in concomitanza della posa in opera. In nessun caso saranno accettati tratti di rete assemblati in cantiere di lunghezza tale da impedire la corretta sigillatura sul lato interno.

ispezione

I canali saranno dotati, ove indicato, degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli d'ispezione per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso. I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso materiale che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica.

collegamenti alle UTA

I collegamenti tra le unità di trattamento aria, gli estrattori o altre apparecchiature contenenti organi meccanici in movimento ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolare dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la normale manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

Installazione

Il percorso delle canalizzazioni è chiaramente indicato nelle planimetrie di progetto; nella fase di installazione si cercherà di rispettare il più possibile tale percorso, salvo eventuali diverse disposizioni da parte della Committente e/o della D.LL. in conseguenza alle necessità che dovessero emergere lungo il corso dei lavori.

La procedura di installazione prevede che una volta sia stato verificato il corretto allineamento dello staffaggio e che non ci siano interferenze con altre opere, si proceda al montaggio dei canali sulle staffe ed alla loro congiunzione secondo quanto previsto nelle tavole allegate; i canali saranno quindi fissati alle staffe mediante viti autofilettanti, rivetti o bulloni che ne impediscano il distacco in condizioni di esercizio.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Per tutti i tipi di giunzione sarà assicurata la continuità metallica mediante treccia di rame munita di capicorda fissati al canale con bulloni o viti autofilettanti.

Ad installazione avvenuta si provvederà alla sigillatura dei canali ad evitare perdite di aria lungo il loro percorso.

I sigillanti a supporto liquido volatile, potranno essere impiegati unicamente per finiture o per sigillare giunzioni che presentino aperture di modesta entità.

I sigillanti semi solidi saranno applicati a spatola o mediante pistola a pressione possibilmente dall'interno dei canali di mandata (a pressione statica positiva) in modo che la pressione dell'aria tenda a spingere il materiale all'interno del giunto, mentre per la stessa ragione saranno applicati all'esterno dei canali di aspirazione (a pressione statica negativa); non saranno impiegati sigillanti semi solidi a base oleosa.

Nel caso di giunzioni flangiate si provvederà all'inserzione fra le flange di guarnizioni di neoprene, o materiale plastico che saranno fissate alle flange stesse mediante mastice adeguato.

Nell'unione dei canali alle apparecchiature occorrerà predisporre un giunto antivibrante in tela olona che renda completamente indipendente il canale dalla apparecchiatura.

In via indicativa, ma non esaustiva, sono a carico dell'appaltatore i seguenti oneri:

- disegni "come costruito" dei canali
- Tabelle di calcolo per la determinazione dei pesi
- Relazioni di calcolo per il dimensionamento dei canali
- Taratura e bilanciamento delle reti aerauliche fino al raggiungimento delle portate di progetto, con redazione di tabella riportante le portate misurate su goni terminale ed il confronto con la portata di progetto
- Assistenza per l'esecuzione di tutte le prove di collaudo sia in corso d'opera sia ad impianto ultimato
- Operazioni di pulizia interna prima della messa in funzione con smontaggio e rimontaggio se necessario dei terminali ed eventuale applicazione di fondelli di chiusura sulle aperture

Qualora, durante le prove funzionali, dovessero verificarsi fenomeni di vibrazioni od in generale di trasmissione di rumore, l'Appaltatore dovrà provvedere alla risoluzione della problematica mediante modifica delle sezioni installate, senza che questo comporti oneri a carico della Committenza.

Accessori per taratura e verifica

In prossimità delle unità di trattamento aria e delle principali derivazioni dovranno essere realizzati fori chiusi da apposito tappo filettato su bocchettone connesso ermeticamente alla canalizzazione tali da permettere l'inserimento di sonda di tipo Pitot o termovelocimetrica per la misurazione delle portate di aria. I punti di ispezione dovranno essere facilmente accessibili, indicati da apposita segnaletica e riportati sui disegni as-built dell'impianto da redigere per la consegna al Committente.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

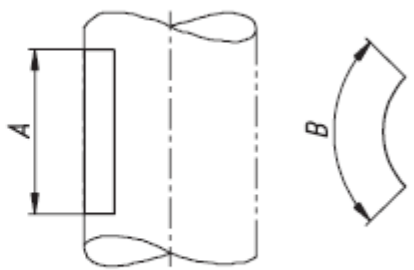
Accesso alle superfici interne delle canalizzazioni

La verifica dello stato di pulizia dei condotti e l'accesso ai medesimi per le operazioni di pulizia periodica sarà garantito da un sistema di portine di ispezione a tenuta debitamente segnalate in loco e sulle monografie a corredo impianto. Le portine di ispezione dovranno essere installate come prescritto dalla norma UNI ENV 12097, e :

- Almeno una ogni 20m di tratto di canalizzazione rettilineo
- A monte ed a valle di apparecchiature installate a canale (serrande, batterie di post-riscaldamento, silenziatori, ventilatori, regolatori di portata, filtri ecc)
- A monte ed a valle delle apparecchiature principali (UTA, ventilatori estrattori)

Aperture per condotte circolari - Dimensioni minime

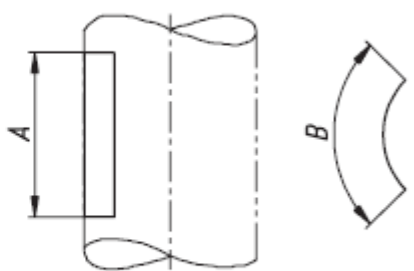
Diametro condotta mm	Dimensioni minime delle aperture sulle pareti della condotta mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
1)	600	500



1) È richiesto un portello qualora sia necessario che una persona acceda alle condotte.

Aperture per condotte circolari - Dimensioni minime

Diametro condotta mm	Dimensioni minime delle aperture sulle pareti della condotta mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
1)	600	500



1) È richiesto un portello qualora sia necessario che una persona acceda alle condotte.

IM-04.02 CANALIZZAZIONI IN MATERIALE ESPANSO RIGIDO

i canali saranno realizzati con pannelli sandwich **con trattamento autopulente e antimicrobico** con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 30,5 mm;
- Alluminio esterno: gofrato, spessore 0,2 mm, protetto con lacca poliestere;
- Alluminio interno: liscio, spessore 0,2 mm, **con trattamento autopulente e antimicrobico**;
- Trattamento **autopulente: coating nanostrutturato a base di vetro liquido**;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Densità isolante: 46-50 kg/m³;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidità: R 900.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- Efficacia del trattamento antimicrobico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità.

I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403. I canali saranno realizzati con accessori trattati con antimicrobico.

FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

STAFFAGGIO

I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri, sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

CARICO NEVE/VENTO

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

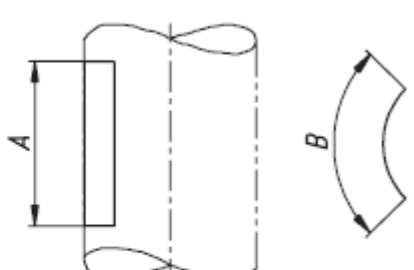
ACCESSO ALLE SUPERFICI INTERNE DELLE CANALIZZAZIONI

La verifica dello stato di pulizia dei condotti e l'accesso ai medesimi per le operazioni di pulizia periodica sarà garantito da un sistema di portine di ispezione a tenuta debitamente segnalate in loco e sulle monografie a corredo impianto. Le portine di ispezione dovranno essere installate come prescritto dalla norma UNI ENV 12097, e :

- Almeno una ogni 20m di tratto di canalizzazione rettilineo
- A monte ed a valle di apparecchiature installate a canale (serrande, batterie di post-riscaldamento, silenziatori, ventilatori, regolatori di portata, filtri ecc)
- A monte ed a valle delle apparecchiature principali (UTA, ventilatori estrattori)

Aperture per condotte circolari - Dimensioni minime

Diametro condotta mm	Dimensioni minime delle aperture sulle pareti della condotta mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
1)	600	500

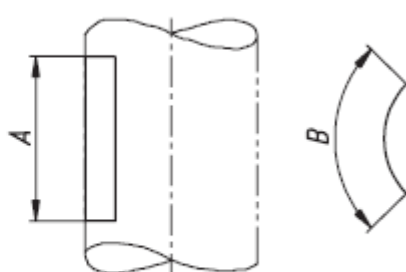


1) È richiesto un portello qualora sia necessario che una persona acceda alle condotte.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Aperture per condotte circolari - Dimensioni minime

Diametro condotta mm	Dimensioni minime delle aperture sulle pareti della condotta mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
1)	600	500



1) È richiesto un portello qualora sia necessario che una persona acceda alle condotte.

IM-04.03 CANALI FLESSIBILI

I collegamenti tra le reti aerauliche ed i terminali saranno realizzati mediante canalizzazioni flessibili coibentate per una lunghezza massima pari a 0,5 m. il canale flessibile dovrà essere posato in modo tale da rimanere il più possibile rettilineo; dovrà essere debitamente fissato in modo da non generare restringimenti di sezione o curve a raggio ridotto.

Prima di procedere con la chiusura dei controsoffitti, la realizzazione delle connessioni con canalizzazioni flessibili dovrà essere verificata ed approvata dalla D.LL. Qualora la D.LL. dovesse valutare che la posa della canalizzazione possa dare origine a perdite di carico eccessive, l'Appaltatore dovrà procedere alla rimozione ed alla nuova installazione della canalizzazione senza alcun ulteriore onere per la Committente.

Specifica tecnica:

Condotto flessibile formato da un film in resine poliolefiniche additivate con autoestinguente nel quale è inserita una spirale di filo di acciaio armonico, ricoperto esternamente con materassino termoisolante in lana di vetro spessore 25 mm ricoperto a sua volta da un manicotto in materiale plastico antivapore.

CERTIFICATO CLASSE 1-0.

IM-05 VALVOLAME

Valvolame ed accessori per tubazioni***Qualità aziendale del costruttore***

La Ditta costruttrice dovrà disporre della certificazione per la garanzia della qualità in accordo alla norma UNI-EN 29001 o documento equivalente prodotto da un istituto di certificazione secondo ISO 9001, BC5750, NFX50.131, o equivalente

Generalità

Si provvederà a completare le tubazioni ed il loro allacciamento alle apparecchiature con valvole, raccordi, ecc. secondo gli schemi allegati.

In ogni caso, anche se non espressamente indicato dai predetti schemi, ogni corpo scaldante condizionatore da ambiente o valvola motorizzata, sarà dotato di organi di intercettazione e/o regolazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Tutte le valvole saranno scelte per una pressione normale minima PN10, ove non diversamente specificato dal progetto.

Tutti gli organi di intercettazione e/o regolazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi la prova risulterà positiva se per ventiquattro ore non si noteranno perdite apprezzabili.

Le valvole potranno avere corpo in bronzo o ottone per piccoli diametri ($DN < 50$ mm); il corpo sarà invece in ghisa per diametri superiori limitatamente a fluidi quali l'acqua, oli e gas freddi.

Per il vapore e l'acqua surriscaldata, le valvole avranno corpi in acciaio fuso al carbonio per piccoli diametri e in acciaio legato o ghisa sferoidale per diametri superiori.

Per piccoli diametri e comunque in impieghi non critici (bassa pressione e/o bassa temperatura) le valvole avranno il coperchio di tipo filettato o saldato; per dimensioni superiori e per servizi critici il coperchio sarà bullonato. In quest'ultimo caso la faccia della flangia di accoppiamento sarà a gradino e la guarnizione di tipo metallo/plasto.

Per i servizi moderati i seggi delle valvole potranno essere filettati; per valvole in bronzo ed acciaio i seggi saranno integrali.

Per valvole a saracinesca l'otturatore sarà del tipo a cuneo; solo per condizioni di esercizio moderate e per diametri superiori a 100 mm verrà fatto uso di valvole con otturatore a dischi.

Per le valvole di ritegno a battente l'otturatore sarà integrale.

Le valvole possono essere di vari tipi, con utilizzo tipo come sotto specificato, a meno di specifica prescrizione risultante dal progetto

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Le valvole dovranno essere installate, ove possibile, su tratti orizzontali di tubazioni. la posizione dello stelo dovrà essere verticale alto, o inclinato a non più di 45° rispetto alla verticale con stelo in alto.

Qualora non fosse possibile quanto sopra, o ciò comportasse complicazioni di percorso delle tubazioni, può essere eseguita una installazione diversa su autorizzazione della direzione lavori dietro richiesta, tecnicamente supportata, del fornitore.

Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio. Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni.

Il valvolame può essere filettato solo sino al diametro 2"; per diametri superiori, va impiegato solamente valvolame flangiato.

sui collettori e sui serbatoi, se è già presente valvolame a flangia di altre misure, va usato Valvolame flangiato anche per diametri minori.

Il valvolame dovrà essere installato secondo le modalità e con la dotazione degli accessori qui di seguito precisate:

- Quando il diametro delle valvole del componente utilizzato sia diverso da quello della tubazione o dell'attacco dell'apparecchiatura collegata, dovrà essere usato un tratto di raccordo di tubazione tronco-conico di conicità non superiore a 15°;
- Il valvolame (o simile) flangiato verrà sempre fornito corredato di controflange, bulloni e guarnizioni; la bulloneria sarà generalmente, salvo specifiche indicazioni diverse, in acciaio zincato (inox per valvolame e/o tubazioni inox);
- Il valvolame (o simile) di tipo "wafer", cioè da montare fra flange, dovrà essere di tipo "LUG", ovvero tale da poter smontare, una volta chiusa la valvola, il componente intercettato, sia a monte che a valle;
- Dovrà essere accuratamente evitato e non sarà accettato che le tubazioni collegate alle valvole gravino con il proprio peso sulle valvole stesse, quindi le tubazioni in questione dovranno essere adeguatamente supportate in modo indipendente dal valvolame;
- In caso di possibilità di gocciolamenti sopra il valvolame di tubazioni coibentate (ad esempio montate all'aperto), le valvole dovranno avere il volantino o la leva di manovra posizionati in modo tale che in corrispondenza di essi non si infiltri acqua entro la coibentazione (ad esempio il montaggio potrà avvenire con la leva o il volantino posizionati lateralmente o, se ciò comporta problemi di manovrabilità, inferiormente);
- Sui collettori le valvole dovranno essere installate in modo ordinato, con tutti gli assi di manovra allineati; lo stesso dicasi nel caso di valvole su una stessa macchina o su macchine eguali;
- Le valvole servocomandate dovranno essere montate in posizione tale che non vi sia rischio di gocciolamenti sopra il servocomando o i collegamenti elettrici.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO***norme per il collaudo***

Tutte le tubazioni e il valvolame saranno collaudati sottoponendoli ad una pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni relative, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar.

Per pressioni maggiori la prova idraulica è eseguita ad una pressione di 5 bar superiore a quella d'esercizio.

Mantenimento del sistema in pressione per 4 ore; durante tale periodo eseguire una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,3 bar per tutto il tempo stabilito.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, va eseguito un lavaggio accurato delle tubazioni effettuato scaricando l'acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia deve essere eseguito alla presenza della direzione lavori.

Il riempimento dell'impianto viene effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

Prova idraulica a caldo delle tubazioni di distribuzione di acqua calda sia in circuito chiuso sia di consumo con produzione centralizzata: prova per le tubazioni in circuito chiuso ad una temperatura pari alla temperatura massima di progetto. prova per le tubazioni di distribuzione di acqua calda di consumo dopo la messa in funzione dell'impianto di preparazione acqua calda, alla pressione di esercizio, per non meno di due ore consecutive, ad un valore di temperatura iniziale maggiore di almeno 10°C al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio.

IM-05.01 VALVOLE A SFERA (BV)

Saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore, leva in duralluminio plastificato, serie PN 10 minimo.

Detto tipo di valvola potrà essere impiegato per diametri dal 3/8" al 1" compreso. Per diametri superiori ad 1", le valvole a sfera saranno con corpo in acciaio al carbonio e, per diametri sopra 2" di tipo wafer, con attacco flangiato, sfera in acciaio inox.

Le valvole a servizio di fluidi refrigerati, avranno asse leva prolungato, per permettere la coibentazione.

IM-05.02.01 VALVOLE A FARFALLA (BFV)

Saranno utilizzate in tutti i circuiti per i quali è prevista la sola intercettazione. In caso di utilizzo per circuiti antincendio, dovranno essere dotate di indicatore di posizione.

Di tipo wafer o full lug, saranno a doppia pressione di esercizio di 10 bar con temperatura di esercizio da -15°C a 130°C. Il corpo sarà in ghisa completo di base di fissaggio per organi di manovra secondo unificazione ISO; la farfalla, di forma lenticolare e realizzata in acciaio inox AISI316L, sarà costruita senza appendici o spinotti e la

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

centratura dell'asse di rotazione permetterà flusso bidirezionale. La sede di tenuta sarà in elastomero rimovibile EPDM; la leva di comando di tipo a cremagliera. Per i diametri dal DN 150 compreso in poi, se non diversamente specificato dal progetto, dovrà essere previsto un riduttore di comando con azionamento a volantino.

IM-05.04.01 VALVOLE DI RITEGNO A DISCO (DCV)

Valvole di ritegno a disco per montaggio wafer, costituite da:

- corpo in acciaio e disco in acciaio inox o corpo in acciaio inox e disco in acciaio inox austenitico (a seconda dell'indicazione negli elaborati di progetto), molla in acciaio inossidabile
- adatte per impianti industriali, liquidi, gas e vapori, liquidi corrosivi e di trasporto calore
- pressione di esercizio max ammissibile 25bar
- temperatura di esercizio max ammissibile 240°C
- grado di tenuta EN 12266-1-D

IM-05.04.02 VALVOLE DI RITEGNO A DOPPIO BATTENTE (DCV)

Valvole di ritegno a doppi battente per montaggio wafer, costituite da:

- corpo in acciaio inox
- battenti in acciaio inox in acciaio inox
- asta e molla in acciaio inox AISI316
- sede in Vltan
- adatte per impianti industriali, liquidi, gas e vapori, liquidi corrosivi e di trasporto calore
- pressione di esercizio max ammissibile 25bar
- temperatura di esercizio max ammissibile 180°C

IM-05.06.01.01 VALVOLE DI SICUREZZA A MEMBRANA (RV)**DN32, PRESSIONE DI TARATURA 6 bar**

L'impianto con vaso di espansione chiuso sarà munito di valvole di sicurezza ad alzata con molla non a contatto con acqua, a taratura fissa.

L'otturatore della valvola sarà servozionato da un diaframma di grande sezione; la guarnizione sarà del tipo soffice per garantire, oltre la perfetta tenuta, il sicuro intervento alla pressione prefissata anche dopo lunghi periodi di inattività.

La valvola potrà anche essere comandata manualmente senza l'uso di attrezzi e sarà dotata di dispositivo rompivuoto.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Lo scarico dell'acqua della valvola di sicurezza sarà a vista; con protezione per gli operatori; lo scarico dovrà essere visibile. L'acqua affluirà ad appositi pozzetti e quindi verrà convogliata nella fognatura mediante tubazioni in acciaio.

Descrizione:

Valvola di sicurezza a membrana, certificata e tarata a banco INAIL. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Attacchi 1" 1/4 x 1" 1/2. Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizione in EPDM. Manopola in plastica rinforzata con fibre di vetro. Pressione di taratura 5 bar. Campo di temperatura di esercizio 5÷110°C. Sovrappressione di apertura 10%, scarto di chiusura 20%. Sicurezza positiva. Corredata di verbale di taratura a banco INAIL.

IM-05.08.01 VALVOLE DI REGOLAZIONE INDIPENDENTI DALLA PRESSIONE CON ATTUATORE ELETTRICO

Valvola combinata di bilanciamento e regolazione indipendente dalla pressione con regolatore di pressione differenziale, attuatore elettrico modulante 0..10V .

Caratteristica lineare

La portata (q_{max}) può essere impostata tra i seguenti valori :

- DN 15: 92 - 480 l/h
- DN 20: 200 - 975 l/h
- DN 25: 340 - 1750 l/h
- DN 32: 720 - 3600 l/h
- DN 40: 1000 - 6500 l/h
- DN 50: 2150 - 11200 l/h
- DN 65: 4200 - 24100 l/h
- DN 80: 5900 - 37300 l/h

Funzioni:

- Regolazione (EQM)
- Pretaratura (portata max.)
- Regolazione della pressione differenziale
- Misura (ΔH , T, q)
- Intercettazione

Corsa:

- DN 15-20: 4 mm
- DN 25-32: 6,5 mm
- DN 40-50: 15 mm

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- DN 65-80: 20 mm

Pressione differenziale (ΔpV):

- DN 15-32: 600 kPa = 6 bar
- DN 15-25: 400 kPa = 4 bar*
- DN 40-50: 400 kPa = 4 bar
- DN 65-80: 800 kPa = 8 bar

Materiali:

DN 15-32:

- Corpo valvola: AMETALR
- Inserto valvola: AMETALR e PPS
- Disco valvola: Acciaio inox
- Otturatore: Acciaio inox
- Sede otturatore: EPDM O-ring
- Inserto Δp : PPS e AMETALR o PPS
- Membrana: EPDM
- Molle: Acciaio inox
- O-ring: EPDM

DN 40-50:

- Corpo valvola: AMETALR
- Inserto valvola: AMETALR
- Disco valvola: AMETALR e PTFE
- Otturatore: Acciaio inox
- Sede otturatore: EPDM O-ring
- Inserto Δp : PPS
- Membrana: EPDM
- Molle: Acciaio inox
- O-ring: EPDM

DN 65-80:

- Corpo valvola: Ghisa sferoidale
- EN-GJS-400
- Inserto valvola: Ghisa sferoidale
- EN-GJS-400 e ottone
- Disco valvola: Acciaio inox e EPDM O-ring

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Sede otturatore: Acciaio inox
- Otturatore: Acciaio inox
- Sede otturatore: EPDM
- Inserto Δp : Ghisa sferoidale EN-GJS-400,
- acciaio inox e ottone.
- Membrana: EPDM rinforzato
- Molle: Acciaio inox
- O-ring: EPDM

Valori q_{max}

	Posizione									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DN 15	92	114	140	170	210	265	325	390	445	480
DN 20	200	260	360	460	565	670	770	850	920	975
DN 25	340	440	600	810	1010	1200	1350	1520	1640	1750
DN 32	720	960	1350	1750	2150	2530	2850	3130	3380	3600

	Posizione												
	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
DN 40	1000	1240	1530	1840	2200	2570	3020	3450	3960	4550	5200	5800	6500
DN 50	2150	2640	3220	3790	4430	5150	5990	6870	7800	8790	9740	10600	11200

	Posizione										
	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00
DN 65	4200	5100	6200	7700	9500	11500	13500	16100	19000	21800	24100
DN 80	5900	7300	9200	12200	15500	19100	22800	26300	30000	33600	37300

$q_{max} = l/h$ per ciascuna posizione di taratura e con apertura totale della valvola.

IM-05.08.02 VALVOLE DI REGOLAZIONE A GLOBO MODULANTE CON ATTUATORE ELETTRICO

Valvola a globo di regolazione 2 vie con attuatore elettrico:

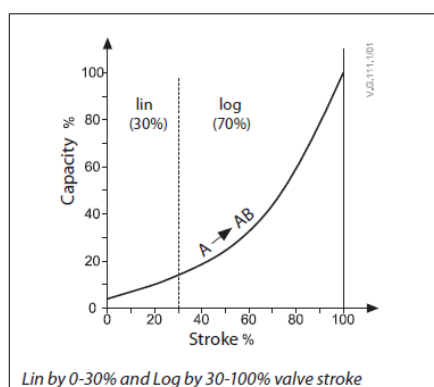
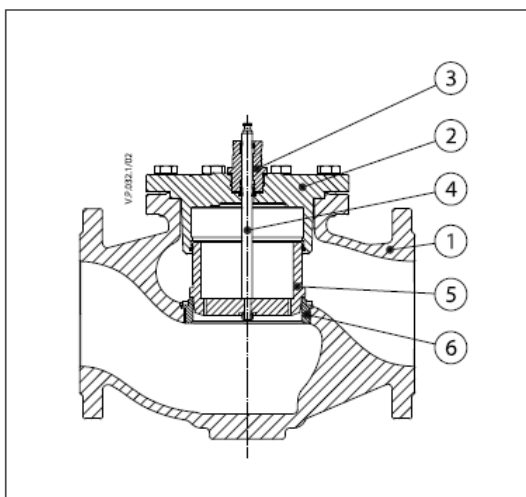
- Caratteristica lineare da 0 a 30% e logaritmica da 30 a 100%
- Corpo in ghisa sferoidale i
- otturatore e sede in AISI 304;
- stelo in AISI316
- tenuta metallica in EPDM
- Fattore di perdita 0.03% del kVs
- attuatore elettrico con indicatore di posizione 24V o 230V

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

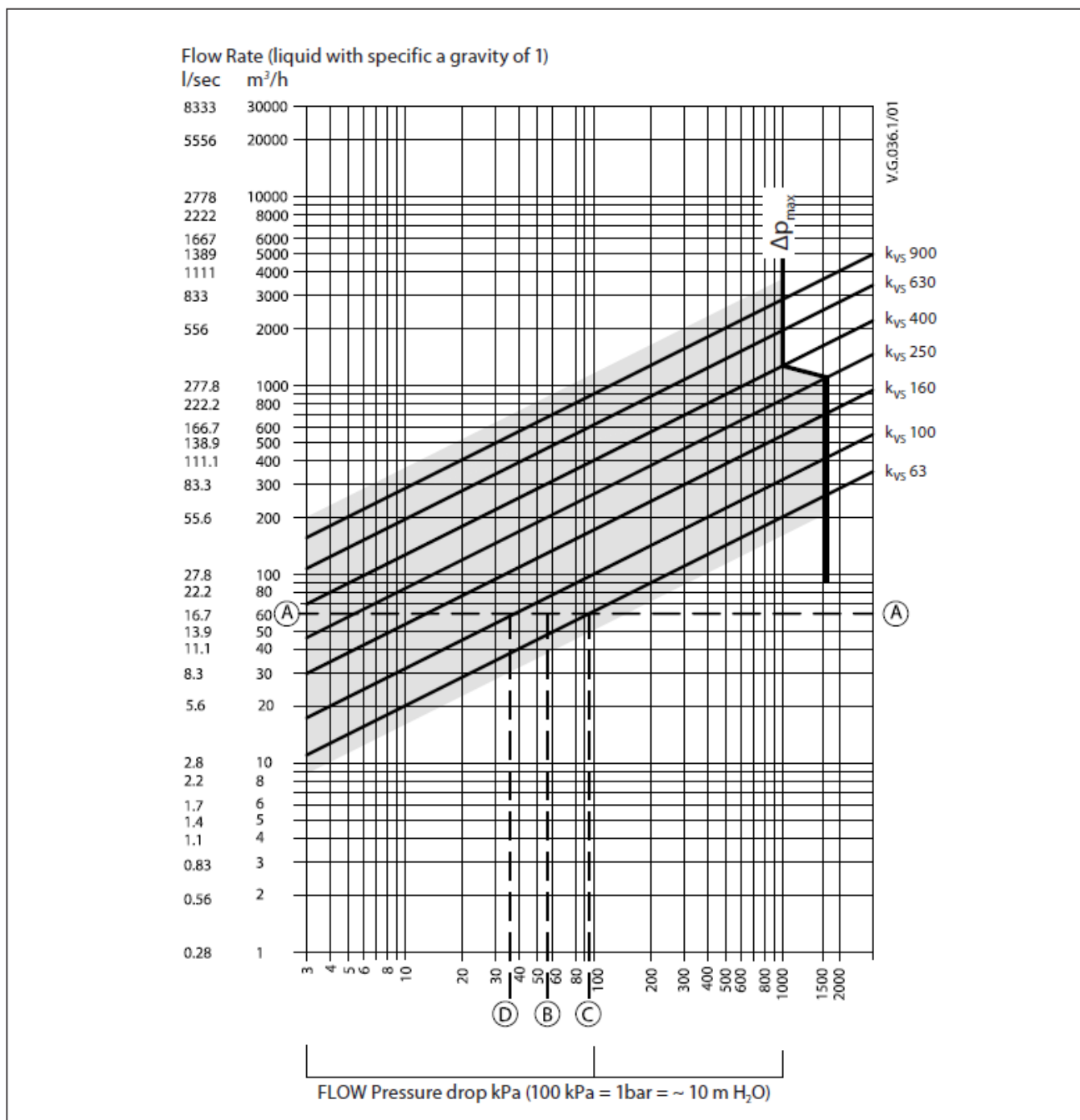
Nominal diameter	DN	65	80	100	125	150	200	250
k_{VS} value	m ³ /h	63	100	160	250	400	630	900

Design

1. Valve body
2. Valve cover
3. Stuffing box
4. Valve stem
5. Valve cone (pressure relieved)
6. Valve seat



01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO



IM-05.08.03 VALVOLE DI REGOLAZIONE A GLOBO MODULANTE PRESSURE INDEPENDENT CON ATTUATORE ELETTRICO

Valvola a globo di regolazione 2 vie pressure independent con attuatore elettrico avente funzioni di regolazione e bilanciamento dinamico dei circuiti idronici.

- Caratteristica lineare o equipercentuale (selezionabile)
- Controllore di pressione differenziale
- Corpo in ghisa sferoidale

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- otturatore e sede in AISI 304;
- stelo in AISI316
- tenuta metallica in EPDM
- Fattore di perdita 0.03% del kVs
- attuatore elettrico con indicatore di posizione 24V o 230V
- Funzione di limitatore di flusso
- Autorità costante (1)

Nominal diameter		DN	50	65	65 HF	80	80 HF	100	100 HF
Flow range	Q_{nom} (100 %) ¹⁾	l/h	12,500	20,000	25,000	28,000	40,000	38,000	59,000
	Q_{high}		12,500	20,000	25,000	28,000	40,000	38,000	59,000
Setting range ^{1), 2)}		%	40-100						
Diff. pressure ^{3), 5)}	Δp_{min}	kPa	30		60	30	60	30	60
	Δp_{max}		600						
Pressure stage		PN	16						
Control range			Acc. to standard IEC 534 control range is high as Cv characteristic is linear. (1:1000)						
Control valve's characteristic			Linear (could be converted by actuator to equal percentage)						
Leakage rate with recommended actuators			max. 0.05 % of Q_{nom}						
For shut off function			Acc. to ISO 5208 class A - no visible leakage						
Flow medium			Water and water mixture for closed heating and cooling systems according to plant type I for DIN EN 14868. When used in plant Type II for DIN EN 14868 appropriate protective measures are taken. The requirements of VDI 2035, part 1 + 2 are observed.						
Medium temperature		°C	-10 ... +120						
Storage and transport temp.			-40 ... 70						
Stroke		mm	10	15					
Connection	flange		PN 16						
	actuator		Danfoss standard						
Materials in the water									
Valve bodies			Grey iron EN-GJL-250 (GG25)						
Membranes/ Bellow			EPDM						
O-rings			EPDM						
Springs			W.Nr. 1.4568, W.Nr. 1.4310						
Cone (Pc)			CuZn40Pb3 - CW 614N, W.Nr. 1.4305						
Seat (Pc)			W.Nr. 1.4305						
Cone (Cv)			CuZn40Pb3 - CW 614N						
Seat (Cv)			W.Nr. 1.4305						
Screw			Stainless Steel (A2)						
Flat gasket			NBR						

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Nominal diameter		DN	125	125 HF	150	150 HF	200	200 HF	250	250 HF
Flow range	Q _{nom} (100 %) ¹⁾	l/h	90,000	110,000	145,000	190,000	200,000	270,000	300,000	370,000
	Q _{high} ³⁾		100,000	120,000	160,000	209,000	220,000	300,000	330,000	407,000
Setting range ²⁾		%	40-110							
Diff. pressure ^{2), 4), 5)}	Δp _{min}	kPa	40 (60)	60 (80)	40 (60)	60 (80)	45 (65)	60 (80)	45 (65)	60 (80)
	Δp _{max}		600	600	600	600	600	600	600	600
Pressure stage		PN	16							
Control range			1:1000							
Control valve's characteristic			Linear (could be converted by actuator to equal percentage)							
Leakage rate with recommended actuators			max.0.01 % of Q _{nom}							
Flow medium			Water and water mixture for closed heating and cooling systems according to plant type I for DIN EN 14868. When used in plant Type II for DIN EN 14868 appropriate protective measures are taken. The requirements of VDI 2035, part 1 + 2 are observed.							
Medium temperature		°C	-10 ... +120							
Storage and transport temp.			-40 ... 70							
Stroke		mm	30							
Connection	flange		PN 16							
	actuator		Danfoss standard							
Materials in the water										
Valve bodies			Grey iron EN-GJL-250 (GG 25)							
Membranes/ Bellow			W.Nr.1.4571	EPDM						
O-rings			EPDM							
Springs			W.Nr.1.4401	W.Nr.1.4310						
Cone (Pc)			W.Nr.1.4404NC	W.Nr.1.4021						
Seat (Pc)			W.Nr.1.4027							
Cone (Cv)			W.Nr.1.4404NC	W.Nr.1.4021						
Seat (Cv)			W.Nr.1.4027							
Screw			W.Nr.1.1181							
Flat gasket			Graphite gasket	Non asbestos						

IM-05.09 FILTRI A Y (YS)

Filtri con attacchi filettati, in bronzo a Y PN16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile, attacchi a manicotto filettati gas

Filtri con attacchi flangiati in ghisa a y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8, guarnizioni del coperchio in klingerite o materiale equivalente, tappo di spurgo sul coperchio, attacchi a flangia, completi di controflange, bulloni e guarnizioni.

norme di esecuzione e posa in opera

Esecuzione secondo le indicazioni della casa produttrice.

documentazione da fornire

Certificati di origine

Caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei componenti

norme di misurazione

Misurate a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO***norme per il collaudo***

Verifiche di tenuta e di funzionamento.

IM-05.11.01 / IM-05.11.02 GIUNTI ELASTICI ANTIVIBRANTI (EJ)

Giunti elastici compensatori antivibranti in gomma EPDM (per installazione nei circuiti di acqua di riscaldamento e acqua refrigerata o di raffreddamento) / in acciaio inox (per installazione nelle reti di distribuzione idrica).

Istruzioni di utilizzo e installazione

Esecuzione secondo le indicazioni della casa produttrice. Controllare che gli spostamenti non superino i valori massimi consentiti per il giunto. Montare i giunti sempre tra due punti fissi ed in prossimità di guide. Dimensionare i punti fissi in funzione della forza reattiva, se ciò non fosse possibile è necessario corredare i giunti di tiranteria reggi spinta. Montare i giunti evitando torsioni. Per impianti in depressione è necessario che i giunti abbiano all'interno un anello antimplosione. Evitare di coibentare o verniciare il canotto di gomma e proteggere lo stesso nelle fasi di saldatura.

Documentazione da fornire

in via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'appaltatore la fornitura della seguente documentazione:

Certificati di origine

Caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei componenti

norme di misurazione

Misurate a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

norme per il collaudo

Verifiche di tenuta, e di funzionamento.

IM-05.12 ALTRI ACCESSORI**IM-05.12.01 / IM-05.12.02 APPARECCHI DI MISURAZIONE*****Termometri a quadrante***

I termometri da installare dovranno rispondere alle Norme UNI ed alle Norme vigenti in materia.

Essi dovranno essere del tipo a quadrante, completi di indice rosso con vite di fissaggio onde indicare il punto ottimale di lavoro e di temperatura dell'impianto.

I termometri dovranno essere del tipo ad immersione a quadrante, a dilatazione di liquido e vite di taratura; dovranno consentire la lettura con la precisione di 1°C per l'acqua calda e 0,5°C per l'acqua refrigerata.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

I termometri per l'acqua saranno completi di manicotto e di pozzetto in ottone d'immersione, con la lunghezza minima di 100 mm; i termometri per l'aria saranno completi di flangia di fissaggio alla lamiera con il bulbo avente una lunghezza minima di 250 mm.

Il quadrante avrà diametro min. 100 mm.

Termometri a colonna

I termometri da installare dovranno rispondere alle norme uni ed alle norme vigenti in materia.

- termometri da tubazione a gambo radiale o posteriore tipo a bulbo e capillare a dilatazione di mercurio con custodia di ottone in tre pezzi campo 0-80 C, per l'acqua di torre, -20-+40 C per l'acqua refrigerata, 0-120°C per l'acqua calda; precisione 1°C

, completo di pozzetto in acciaio da saldare sul tubo (\varnothing 100 mm).

- termometri da tubazione tipo a bulbo e capillare con custodia di ottone in tre pezzi atti per acqua surriscaldata (\varnothing 100 mm).

- termometri da canale con lunghezza minima della sonda di 2 metri, scala 0÷40 °c (\varnothing 100 mm).

I pozzetti termometrici da installare dovranno rispondere alle norme uni ed alle norme vigenti in materia. pozzetti termometrici flangiati (adatti per montaggio su tubazione coibentata) in aisi 316, PN 10 / 40 DN 25. il minimo diametro d del collettore sul quale installare un pozzetto è 3». qualora il collettore avesse un d inferiore, prevedere un tratto di linea allargata a $d = 3\varnothing$. a meno di esigenze particolari, il pozzetto non deve essere posto su linee presentanti disuniformità, curve comprese, a distanze $<$ di 10 d a monte e 3 d a valle del pozzetto. per riscontrare il corretto montaggio di ciascun pozzetto, eseguire verifiche secondo asme ptc 19.3.

Manometri

I manometri saranno standard a molla Bourdon precisione del 2% dal fondo scala. I manometri da installare dovranno rispondere alle norme uni ed alle norme vigenti in materia.

dovranno essere in cassa di acciaio stampato scatola cromata a bagno di glicerina, \varnothing 100 mm, del tipo a molla di bourdon, ritarabile. la pressione di fondo scala dovrà essere compresa fra 1,5 e 2 volte il valore previsto per la grandezza da misurare. dovranno inoltre essere completi di indice rosso con vite di fissaggio onde indicare il punto ottimale di lavoro e di pressione dell'impianto. la tolleranza massima sarà $\pm 3\%$; il quadrante di alluminio verniciato a fuoco, il perno sarà di ottone.

gli apparecchi dovranno essere completi a seconda dei casi di rubinetto a tre vie con flangetta di controllo e ricciolo antivibrante in rame, ovvero di rubinetto di tipo semplice

- manometri a quadrante diametro minimo 100 mm atti per acqua calda e refrigerata (5÷90°C), tipo a membrana con scala compresa tra meno 100% e più 100% della pressione di esercizio.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- manometri a quadrante c.p.d. per acqua surriscaldata. pressione max di esercizio 15 bar.
- manometri differenziali per aria e colonna di liquido colorato completi di collegamenti aria.

Gli indicatori di pressione dovranno essere installati che ne sia agevole la lettura.

IM-05.12.03 VALVOLE DI SFIATO

Per norma lo sfogo dell'aria di sfiato sarà manuale, realizzato mediante barilotto di raccolta e valvola a sfera. Ove concordato con la D.L., in ciascuno punto alto delle tubazioni sarà installata una valvola di sfogo dell'aria; la valvola sarà di tipo a galleggiante completa di attacco filettato; ciascuna valvola sarà completa di maschio di esclusione.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**IM-06 ACCESSORI DISTRIBUZIONE AEREAULICA****IM-06.01 SERRANDE****IM-06.01.01 SERRANDE DI REGOLAZIONE**

Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo quadrangolare, saranno costruite totalmente in lamiera di acciaio zincata, con assi di rotazione delle alette alloggiati in bussole di nylon (o ottone).

Le alette, a movimento contrapposto, saranno collegate fra loro mediante levismi di sincronismo posti in posizione laterale e facilmente accessibili; esse saranno profilate in modo tale da assicurare una elevata resistenza alla flessione ed alla torsione. La tenuta, nelle serrande di intercettazione, sarà garantita da apposite guarnizioni in gomma poste sulle alette. La guarnizione sarà di elastomero.

L'accoppiamento asse di rotazione-alette sarà realizzato tramite bullone passante.

Ciascuna serranda sarà dotata di dispositivo che ne permetta l'azionamento manuale e di indicatore di posizione chiaramente visibile dall'esterno.

Le serrande di taratura saranno della stessa forma (circolare o rettangolare) del canale in cui vanno inserite; le dimensioni della serranda dovranno derivare dalla selezione della stessa sulla base della perdita di carico che deve essere introdotta sulla canalizzazione alla posizione di apertura tale da non determinare rumorosità; eventuali adattamenti della sezione di canalizzazione dovranno essere effettuati con angoli di raccordo inferiori a 15°.

In prossimità di ogni serranda dovrà essere inserita una portella di ispezione sulla canalizzazione per consentire le operazioni di pulizia interna del canale e della serranda.

IM-07 REGOLAZIONE, CONTABILIZZAZIONE E SUPERVISIONE

IM-07.01 REGOLATORI – SISTEMA DI SUPERVISIONE**Generalità**

Tutti gli impianti saranno dotati, di regolazione automatica per il mantenimento delle condizioni di progetto; la regolazione sarà elettronica, gestita da un sistema centralizzato.

L'impianto di regolazione sarà fornito completo di tutti gli accessori necessari per il suo funzionamento e perfettamente tarato.

Il seguente capitolo illustra i requisiti fondamentali dei sottosistemi che dovranno concorrere, in forma integrata, all'architettura globale del sistema di supervisione e controllo degli impianti.

La filosofia architetture di base dovrà essere orientata verso soluzioni tecnologicamente avanzate che privilegiano la velocità della comunicazione, la semplicità dei cablaggi, la sicurezza e l'autonomia funzionale dei sottosistemi sottesi al centro di Supervisione.

La soluzione dovrà rispondere ai seguenti criteri:

- Interoperabilità fra tutti i sottosistemi
- Flessibilità di configurazione architetture e sistemistica
- Intelligenza fortemente distribuita
- Elevata capacità di numero di punti di campo controllati
- Espandibilità
- Modularità
- Comunicazione su LAN ad alta velocità
- Riduzione al minimo di collegamenti di tipo stellare
- Flessibilità di cablaggio

Il sistema dovrà essere formato da tutti i componenti ingegnerizzati necessari per la realizzazione di un sistema di controllo. Il sistema di controllo dovrà utilizzare componenti DDC che comunicano fra di loro.

Il Sistema di controllo degli impianti tecnologici (centrali termica e frigorifera, unità di trattamento aria, etc.) dovrà essere di tipo digitale, a microprocessore.

Dovrà avere compiti di: regolazione automatica, comando di start-stop, manuale-automatico, acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche, unitamente a programmi a tempo, ad evento e di risparmio energetico.

Ciascun DDC dovrà essere dotato di una CPU e da uno o più Moduli d'Ingresso/Uscita (I/O).

Dovrà essere possibile collegare a ciascun DDC un terminale locale interattivo, in lingua italiana, per il monitoraggio della stessa.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Ai Moduli di I/O dovranno essere collegati gli "Elementi in Campo" necessari quali: sensori, attuatori ed organi finali in genere, secondo le tipologie descritte e nelle quantità necessarie a gestire gli impianti del presente appalto.

Sia i DDC sia i moduli I/O dovranno essere collegati ad una morsettiera base unica in modo da garantire la massima flessibilità e manutenibilità del sistema.

IM-07.03 STRUMENTAZIONE**Sonde di temperatura**

Descrizione: sonde di temperatura da canale a innesto rapido on elemento sensibile a termoresistenza.

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua, negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, è effettuato mediante sonde aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile dovrà essere scelto tra:

- attivo 0-10vcc lineare - precisione 1% del campo di misura;
- resistivo PT100 ($100\ \Omega = 0\ ^\circ\text{C}$) o pt1000 ($1000\ \Omega = 0\ ^\circ\text{C}$) - precisione secondo IEC 751 classe A;
- resistivo nickel 1000.

L'alimentazione, per la sola versione attiva 0÷10vcc, sarà disponibile direttamente dal regolatore.

la custodia è in materiale plastico con grado di protezione IP 54 per quelle per montaggio in esterno, su canale o tubazione, IP 30 per quelle per montaggio in ambiente.

Per le sonde da canale e da immersione la lunghezza del sensore può essere selezionata tra le misure di seguito indicate in funzione delle applicazioni:

- lunghezza sensore 160 mm;
- lunghezza sensore 200 mm;
- lunghezza sensore 300 mm;
- lunghezza sensore 500 mm;

Completa di pressacavo

Tutte le sonde saranno conformi alle direttive CE (direttiva ECM, 89 / 336 EEC).

Specifiche Tecniche sonda a canale

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| • Elemento sensore | NTC, 1.8 kohm a +25 °C |
| • Costante di tempo: | |
| ○ velocità aria 1.5 m/s | circa 72 s |
| ○ velocità aria 3.0 m/s | circa 52 s |
| • Condotta immers. | acciaio inox |
| • Involucro | poliammide |

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Elemento montaggio alluminio
- Grado di protezione IP 65
- Temperatura ambiente min. -40 °C - max. +130 °C
- Temperatura funzionamento min. -40 °C - max. +150 °C
- EMC EN 50081-1, EN 50082-1

Specifiche Tecniche sonda ad immersione

- Sensore NTC, 1.8 kohm a +25 °C
- Costante di tempo circa 7 s
- Materiali:
 - Stelo ad immersione acciaio inox
 - Involucro poliammide
- Grado di protezione IP 65
- Temperatura ambiente min. -40 °C - max. +130 °C
- Temperatura di funzionamento min. -40 °C - max. +150 °C
- Conformità norme: EN 50081-1, EN 50082-1

norme di esecuzione e posa in opera

La sonda da canale dovrà essere installata sulla parete del canale in posizione ove il flusso d'aria possa ragionevolmente definirsi uniforme e privo di forti componenti turbolente. Le sonde da canale dovranno essere posizionate in prossimità del centro del canale stesso, quando si impieghi la sonda con flessibile, questo dovrà interessare l'intera sezione del canale e non venire in contatto con le pareti del canale stesso. La sonda dovrà essere piegata in modo tale che sia disposta sulla diagonale del canale oppure formi delle spire equidistanziata per tutta la sezione del canale.

il capillare dovrà essere disteso e staffato all'interno del canale in modo tale da interessare l'intera sezione di passaggio dell'aria.

dovranno essere assolutamente evitati raggi di curvatura del capillare che possano danneggiare il capillare stesso.

Le sonde trasmettitori delle grandezze rilevate, dovranno:

- essere scelte nei campi di misura appropriati
- essere complete di eventuali guaine e staffe per fissaggio.

Non saranno ammesse, se non espressamente approvate dalla DL, sonde di temperatura a contatto.

Le sonde di temperatura per canali dovranno:

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- essere di lunghezza tale da rilevare sempre la temperatura media dell'aria;
- non essere a contatto con le pareti del canale.

norme di misurazione

Le sonde saranno pagate a numero. misurate a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

norme per il collaudo

Si dovrà verificare con un termometro campione ed un ohmetro la rispondenza del valore di resistenza misurata, con il diagramma resistenza/temperatura dell'elemento sensibile fornito dal costruttore.

Sonda di temperatura per ambiente

Descrizione: sonda di temperatura per ambiente ad innesto rapido con elemento sensibile a Termoresistenza. campo di misura $-50^{\circ}/150^{\circ}$. custodia in materiale sintetico.

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua, negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, è effettuato mediante sonde aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile è scelto tra:

- attivo 0-10vcc lineare - precisione 1% del campo di misura;
- resistivo pt100 ($100\ \Omega = 0^{\circ}\text{C}$) o pt1000 ($1000\ \Omega = 0^{\circ}\text{C}$) - precisione secondo iec 751 classe a;
- resistivo nickel 1000.

L'alimentazione, per la sola versione attiva 0÷10vcc, è disponibile direttamente dal regolatore. La custodia è in materiale plastico con grado di protezione ip 54 per quelle per montaggio in esterno, su canale o tubazione, ip 30 per quelle per montaggio in ambiente.

Per le sonde ad immersione per montaggio su tubazione sono previsti dei pozzetti da immersione in rame o in acciaio inox in funzione dell'applicazione, mentre per le sonde da canale è prevista una flangia di montaggio.

Le sonde per montaggio in ambiente sono scelte tra i seguenti tipi:

- sensore semplice;
- sensore con manopola di per la ritaratura ($12\div 28^{\circ}\text{C}$ o $-3\div +3\ \text{K}$);
- sensore con pulsante di selezione modo di funzionamento;
- sensore con manopola di per la ritaratura ($12\div 28^{\circ}\text{C}$ o $-3\div +3\ \text{K}$) e pulsante di selezione modo di funzionamento;
- sensore con display digitale.

Tutte le sonde saranno conformi alle direttive CE (direttiva ECM, 89 / 336 EEC).

Norme di esecuzione e posa in opera

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Dovrà essere installato a parete possibilmente ad una altezza di circa 1,5 m, su di una scatola incassata.

Sarà comunque possibile il montaggio esterno su basetta in materiale dielettrico per installazione a parete.

Devono essere evitate posizioni che risentono di fonti di calore o di umidità oppure dove non sia garantita una libera circolazione d'aria.

Norme di misurazione

Le sonde saranno pagate a numero. misurate a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

É da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

Si dovrà verificare con un termometro campione ed un ohmetro la rispondenza del valore di resistenza misurata con il diagramma resistenza/temperatura dell'elemento sensibile fornito dal costruttore.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente.

Sonda di temperatura da tubazione per acqua calda e fredda

Descrizione: sonda di temperatura da tubazione per acqua calda e fredda. elemento sensibile a Termoresistenza. campo di misura -50°/150°.

Il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua, negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, è effettuato mediante sonde aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile è scelto tra:

- attivo 0-10vcc lineare - precisione 1% del campo di misura;
- resistivo pt100 ($100\ \Omega = 0\ ^\circ\text{C}$) o pt1000 ($1000\ \Omega = 0\ ^\circ\text{C}$) - precisione secondo IEC 751 classe a;
- resistivo nickel 1000.

L'alimentazione, per la sola versione attiva 0÷10vcc, è disponibile direttamente dal regolatore.

La custodia è in materiale plastico con grado di protezione IP 54 per quelle per montaggio in esterno, su canale o tubazione, IP 30 per quelle per montaggio in ambiente.

Per le sonde ad immersione per montaggio su tubazione sono previsti dei pozzetti da immersione in rame o in acciaio inox in funzione dell'applicazione.

Per le sonde da canale e da immersione la lunghezza del sensore può essere selezionata tra le misure di seguito indicate in funzione delle applicazioni:

- lunghezza sensore 160 mm;
- lunghezza sensore 200 mm;

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- lunghezza sensore 300 mm;
- lunghezza sensore 500 mm;

Tutte le sonde saranno conformi alle direttive CE (direttiva ECM, 89 / 336 EEC).

Norme di esecuzione e posa in opera

La sonda di temperatura dovrà essere installata in accordo con le indicazioni del produttore. in posizione tale da impedire influenze con altre apparecchiature limitrofe in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali. deve essere garantita la completa accessibilità per manutenzioni e/o sostituzioni.

Norme di misurazione

Le sonde saranno pagate a numero. misurate a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

È da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

Si dovrà verificare con un termometro campione la rispondenza delle uscite in commutazione con il valore di regolazione impostato.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente.

Sonda per tubazione di misura della pressione differenziale

Descrizione: sonda di misura della pressione differenziale per tubazione.

Il controllo della pressione o della pressione differenziale in impianti di ventilazione e condizionamento è effettuato mediante l'impiego di sonde aventi le caratteristiche sotto indicate.

L'elemento sensibile è a diaframma con elemento piezo-resistivo e convertitore 0÷10vcc - precisione +/- 1 % del campo di misura; l'alimentazione è compresa fra i 13,5÷33vcc (15 vcc disponibile direttamente dal regolatore) oppure 24vac +/-15%.

La massima sovrappressione di lavoro può raggiungere 5 volte il valore massimo del campo di lavoro. La custodia è in materiale plastico ul94 con grado di protezione IP54.

Tutte le sonde sono conformi alla direttiva CE (direttiva ECM, 89 / 336 EEC) in accordo con gli standard EN 50081-1 e EN 50082-1.

Norme di esecuzione e posa in opera

La sonda di pressione potrà essere montata in qualsivoglia posizione, purché non con la custodia verso il basso, staffata a parete o su traversa, o direttamente sulla tubazione.

I punti di misura della pressione verranno posizionati ove il flusso del liquido possa ragionevolmente definirsi uniforme e privo di forti componenti turbolente.

Norme di misurazione

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Misurate a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

E' da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

Si dovrà verificare con un termometro campione la rispondenza delle uscite in commutazione con il valore di regolazione impostato.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente.

Termostato antigelo a capillare

Descrizione: termostato antigelo a capillare per canali d'aria, con o senza riarmo manuale. campo di misura -5°-15°; differenziale 2°-4°; lunghezza capillare 6 m; contatto in commutazione spdt 250 vac, 10 (2) a.

Il controllo di tipo on/off della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua è effettuato tramite termostati aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile è a capillare di media (per termostati antigelo); il campo di funzionamento deve essere adeguato alle escursioni della variabile controllata con differenziale fisso o regolabile fra gli stadi. In funzione dell'applicazione si può scegliere tra i modelli a "riarmo manuale" ed i modelli a "riarmo automatico". Ciascun termostato deve avere uno o più micro-interruttori spdt (in deviazione), con portata dei contatti di 15 (3) a a 220vca.

Ciascun termostato è contenuto in una custodia con grado di protezione IP 30 (minimo).

Norme di esecuzione e posa in opera

Il termostato da canale dovrà essere installato a metà altezza della parete del canale o in una posizione ove il flusso d'aria possa ragionevolmente definirsi uniforme e privo di forti componenti turbolente.

Norme di misurazione

Il materiale sarà pagato a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

É da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

Si dovrà verificare con un termometro campione la rispondenza delle uscite in commutazione con il valore di regolazione impostato.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente.

Termostato da immersione per il controllo della temperatura di acqua calda e fredda

Descrizione: termostato da immersione per il controllo della temperatura di acqua calda e fredda. campi di misura -10°-80°; 20°-150°; differenziale 2°-12°; contatto in commutazione spdt 250 vac, 10 (2) a.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Il controllo di tipo on/off della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua è effettuato tramite termostati aventi le sotto indicate caratteristiche.

Il campo di funzionamento deve essere adeguato alle escursioni della variabile controllata con differenziale fisso o regolabile fra gli stadi.

In funzione dell'applicazione si può scegliere tra i modelli a “riarmo manuale” ed i modelli a “riarmo automatico”.

Ciascun termostato deve avere uno o più micro-interruttori spdt (in deviazione), con portata dei contatti di 15 (3) a a 220vca.

Ciascun termostato è contenuto in una custodia con grado di protezione ip 30 (minimo).

Norme di esecuzione e posa in opera

Il termostato verrà montato con la sonda immessa direttamente nel fluido da controllare.

Dovranno essere evitate le posizioni in cui si prevedano fenomeni di stratificazione di flussi d'acqua a temperature differenti.

Norme di misurazione

Il materiale sarà pagato a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

E' da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

Si dovrà verificare con un termometro campione la rispondenza delle uscite in commutazione con il valore di regolazione impostato.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente.

Pressostato differenziale per aria

Descrizione: pressostato differenziale per aria. adatto al controllo del grado di intasamento dei filtri o al rilevamento della presenza di flusso d'aria nei canali.

Il controllo della pressione positiva, negativa o differenziale in impianti di ventilazione e condizionamento per la segnalazione di filtri intasati e mancanza flusso, deve essere realizzato mediante pressostati aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile deve essere del tipo a membrana con differenziale fisso e campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata.

La massima sovra pressione alle prese deve essere di almeno 6.9 kpa;

La connessione al processo è del tipo 1/8" npt femmina;

Ciascun pressostato deve avere un micro-interruttore spdt (in deviazione) con portata del contatto di 15 (3) a a 220vca.

La custodia è in polycarbonato con coperchio in acciaio laminato a freddo e grado di protezione IP 30.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**Specifiche Tecniche**

- Pressione Max. 50 kPa
- Durata > 1.000.000 manovre
- Temperatura -20 – +60 °C
- Grado di protezione IP 54
- Materiali:
 - Involucro ABS
 - Coperchio PC
 - Membrana silicone
 - Attacchi canale ABS
 - Cavo PVC, flessibile
- Conformità norme: EN 50081-1, EN 50082-1

Norme di esecuzione e posa in opera

Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore, in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e/o sostituzione e ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

In conformità alle indicazioni progettuali.

Installazione a parete o sulla canalizzazione, tubazione, recipiente in pressione.

Norme di misurazione

Il materiale sarà pagato a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

É da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

- Verifiche non strumentali
 - Contrassegni di conformità
 - installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione.
 - Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore ed in conformità alle indicazioni di progetto.
 - Installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.
- Verifiche strumentali
 - Adeguato fissaggio dell'apparecchiatura alla superficie di appoggio/incasso.
 - Verificare con un manometro campione la rispondenza delle uscite in commutazione con il valore di set-point impostato.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente.

Pressostato per acqua

Descrizione: pressostato per acqua adatto al controllo della pressione nei circuiti di compressione, di caldaie e di autoclavi. campo di misura fino a 25 bar; differenziale tarabile in funzione del campo di misura; massima temperatura del fluido 100°; contatto in commutazione spdt 250 vac, 12 a

norme di esecuzione e posa in opera

Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore, in posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e/o sostituzione e ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.

In conformità alle indicazioni progettuali.

Installazione a parete o sulla canalizzazione, tubazione, recipiente in pressione.

Norme di misurazione

Il materiale sarà pagato a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

É da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

- Verifiche non strumentali
 - Contrassegni di conformità
 - Installazione in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione.
 - Installazione in accordo alle istruzioni del costruttore ed in conformità alle indicazioni di progetto.
 - Installazione ad evitare impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali.
- Verifiche strumentali
 - Adeguato fissaggio dell'apparecchiatura alla superficie di appoggio/incasso.
 - verificare con un manometro campione la rispondenza delle uscite in commutazione con il valore di set-point impostato.
 - In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente

Flussostato a paletta per il controllo del flusso di liquidi nelle tubazioni

Descrizione: flussostato per il controllo del flusso di liquidi nelle tubazioni. paletta in acciaio inox. massima temperatura del fluido 120°. contatto in commutazione spdt 250 vac, 15 (8) a.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

caratteristiche costruttive:

- elemento sensibile sarà costituito da paletta in acciaio inox e microswitch,
- custodia in plastica,
- alimentazione elettrica,
- t_{max} 120°C,
- p_{max} 1100 kpa,
- montaggio su tubazione,
- attacco filettato 1" conico idoneo al montaggio su tubazioni da dn 25 a dn 200.

Se richiesto, il flussostato dovrà essere dotato di contatto per segnalare lo scatto a distanza.

norme di esecuzione e posa in opera

Il flussostato verrà montato in una posizione ove il flusso del liquido possa ragionevolmente definirsi uniforme e privo di forti componenti turbolente.

Devono essere evitati montaggi in prossimità di valvole di regolazione e taratura, curve e componenti generatori di turbolenze.

Norme di misurazione

Il materiale sarà pagato a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

È da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

Si verificherà la rispondenza dei segnali in uscita alla presenza/assenza di flusso nella tubazione interessata.

Trasmettitore di pressione per aria

Trasmettitore differenziale aria adatto per l'utilizzo negli impianti di condizionamento per il controllo dei canali d'aria, filtri e ventilatori. Converte la pressione differenziale misurata in un segnale elettrico 0–10 V. Fornito completo di tubo da 2 m e 2 attacchi per canale in plastica. Fluido controllato: aria e gas non aggressivi.

Specifiche Tecniche

- | | |
|------------------------|---|
| • Range (Pa) | 0-100, 0-300, 0-500, 0-1000, 0-1200, 0-2500, 0-5000 |
| • Pressione max | 10 x range |
| • Segnale | 0–10 V |
| • Alimentazione | 24 VAC \pm 10% / 15–36 VDC |
| • Resistenza di carico | > 50 kOhm |
| • Consumo tipico | 15 mA |
| • Temperatura ambiente | da –20 a 60°C |

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Tempo risposta < 10 ms
- Materiali:
 - Involucro plastica
 - Membrana silicone
 - Attacchi canale ABS
 - Cavo PVC, flessibile
- Grado di protezione IP 65
- Conformità norme EN 50081-1, EN 50082-1

Trasmittitore di pressione per liquidi

Trasmittitore di pressione adatto all'utilizzo in sistemi HVAC per monitorare la pressione. Converte la pressione misurata in un segnale elettrico 0–10 V. Viene fornito completo di cavo di 2 m e di un adattatore G1/2. Fluido controllato: qualsiasi fluido compatibile con l'acciaio inox.

Specifiche Tecniche

- Range (Pa) 0-100, 0-250, 0-600, 0-1000, 0-1600, 0-2500, 0-4000
- Pressione max 10 x range
- Segnale 0–10 V
- Alimentazione 24 V AC $\pm 10\%$ o 15–36 V DC
- Resistenza di carico > 10 kOhm
- Consumo tipico 15 mA
- Temperatura ambiente da –40 a 105°C
- Materiali:
 - Involucro plastica
 - Membrana acciaio inox
- Grado di protezione IP 65
- Conformità norme EN 50081-1, EN 50082-1

Livellostato per serbatoi sotto pressione o serbatoi aperti

Descrizione:

Livellostato per serbatoi sotto pressione, adatto per il comando di alimentazione e svuotatura. corpo fuso in ghisa sferoidale contenente il galleggiante. parti interne a contatto con il fluido in acciaio inox AISI 316. attacchi tubi da 1" femmina. saldo di livello regolabile. contatto a bulbo di mercurio 250 Vac, 5 A.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Livello stato a galleggiante per serbatoi aperti, adatto per il riempimento e la svuotatura di serbatoi in genere. galleggiante in moplen, contrappesi rivestiti in materiale termoplastico antiacido ed antiurto. contatto a bulbo di mercurio 250 vac, 5 a

Caratteristiche costruttive:

- il regolatore di livello sarà del tipo a due posizioni per liquidi in serbatoi in pressione.
- il corpo sarà in ghisa e conterrà l'elemento sensibile a galleggiante in acciaio inox.
- attacchi flangiati,
- alimentazione elettrica,
- campo di lavoro pn 16/25,
- differenziale da 150 a 600 pa,
- t max 200°C.

Il livello stato sarà fornito completo di:

- indicatore di livello in cristallo a riflessione,
- di controflange,
- bulloni e guarnizioni.
- contatti elettrici in deviazione.

Se richiesto il livello stato dovrà essere fornito completo di contatto pulito per la segnalazione a distanza dello scatto.

Norme di esecuzione e posa in opera

Il livello stato verrà montato sul corpo cilindrico della caldaia oppure sul serbatoio nel quale si vuole controllare il livello, in una zona che non risenta delle perturbazioni o turbolenze dovute al fluido di alimentazione o prelievo.

La linea di riferimento, riportata sulla cassa del regolatore, verrà fatta coincidere con il livello medio che si vuole mantenere.

L'apparecchio dovrà essere montato con l'asse pesante per il centro flange sulla verticale del filo a piombo.

Sulle tubazioni di collegamento dovranno essere installate due valvole di intercettazione ed una valvola di scarico, allo scopo di poter effettuare la regolare manutenzione dell'apparecchio senza per questo dover escludere la caldaia o il recipiente in pressione.

Norme di misurazione

Il materiale sarà pagato a numero di unità fornite ed installate, complete di accessori e perfettamente funzionanti.

È da intendersi compresa nel prezzo la taratura, la messa in marcia ed il collaudo del sistema di regolazione.

Norme per il collaudo

Si dovrà verificare, attraverso l'indicatore di livello in cristallo a riflessione in dotazione all'apparecchio, la rispondenza dei segnali in uscita alle variazioni di livello artificialmente provocate.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Il livello stato subirà inoltre tutte le prove di collaudo previste per il circuito idraulico e per il recipiente in pressione di competenza.

IM-07.05 ATTUATORI**IM-07.05.01 ATTUATORE ELETTRICO PER SERRANDA DI REGOLAZIONE**

Servomotore per il comando proporzionale di serrande:

- tensione di alimentazione 24 Vac.
- momento torcente minimo 10 Nm.
- senso di rotazione selezionabile.

Servomotore per il comando on-off di serrande:

- tensione di alimentazione 24/220 Vac.
- momento torcente minimo 10 Nm.
- senso di rotazione selezionabile.

Caratteristiche costruttive:

Per il comando on/off o modulante delle serrande sono considerati servocomandi aventi le caratteristiche sotto indicate.

Il motore è di tipo reversibile, alimentato a 24vca, 24vcc o 230vac.

Il comando può essere di tipo:

- on/off;
- modulante con segnale a incrementale a 3 punti;
- modulante con segnale 0÷10 VCC / 4÷20ma.

La coppia del motore è adeguata alle dimensioni della serranda, in funzione delle indicazioni fornite dal costruttore. In particolare si considerano delle seguenti possibilità:

- servocomando con coppia di 4 Nm per applicazioni con serrande di superfici max di 1 m²;
- servocomando con coppia di 8 Nm per applicazioni con serrande di superfici max di 2 m²;
- servocomando con coppia di 16 Nm per applicazioni con serrande di superficie max di 4 m²;
- servocomando con coppia di 24 Nm per applicazioni con serrande di superficie max di 6 m².

La corsa angolare deve essere di 90°.

Il ritorno a molla e i contatti ausiliari sono previsti ove necessari o richiesti.

La custodia è in policarbonato/plastica abs con grado di protezione IP44 (IP54 con pressacavo pg11).

Installazione è diretta sull'albero della serranda, per le applicazioni speciali possono essere corredati di leveraggi e accessori di montaggio.

Norme di esecuzione e posa in opera

Il servomotore potrà essere montato con l'orientamento desiderato. L'accoppiamento sarà diretto alla leva della serranda senza aste intermedie.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO*Norme di misurazione*

Il materiale sarà pagato a numero. Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione nonché tutti gli oneri di cablaggio/attestazione.

La quotazione economica sarà comprensiva delle verifiche e tarature previste nelle specifiche di controllo e collaudo, nonché nelle indicazioni di progetto.

Norme per il collaudo

Verrà verificato il corretto senso d'azione del servomotore.

Per la tipologia modulante, si verificherà la proporzionalità dell'azione al segnale in ingresso.

In caso di esito negativo dovrà essere giustificata la scelta, pena lo smontaggio e il successivo montaggio del materiale consentito, senza alcun onere per la committente

IM-08 TERMINALI IDRONICI

IM-08.01 VENTILCONVETTORI

Ogni fan-coil sarà completo di batterie, motore, ventilatore, bacinella, involucro, ecc. Ogni ventilatore sarà del tipo silenzioso, direttamente accoppiato al motore elettrico; Quando previsto l'involucro esterno, esso sarà in lamiera dello spessore minimo di 12/10 mm verniciato con vernice antiruggine e vernice smaltata; Le batterie e le bacinelle saranno reversibili. le batterie avranno lo sfogo d'aria e il rubinetto di scarico; il motore sarà dotato di inverter per la modulazione in continuo della portata mediante segnale 0...10V.

Tutti i fan-coils dovranno essere garantiti per un funzionamento silenzioso; la rumorosità ammessa per ogni tipo di fan coils sarà non superiore a nr30 (salvo diverse indicazioni) alla minima velocità;

i fan-coils dovranno avere valvole di intercettazione a sfera su tutte le tubazioni di alimentazione. i collegamenti idraulici tra valvole e tubazioni dovranno essere eseguiti con rame crudo; saranno provvisti di bacinella raccolta condensa in lamiera d'acciaio zincata rivestita esternamente con materiale termoisolante certificato in classe 1; tale bacinella dovrà raccogliere la condensa sia della batteria che degli accessori quali valvole, tratti interni di tubazioni di raccordo, ecc.

I fan coils saranno dotati di filtro aria del tipo rigenerabile dello spessore nominale di 25 mm, efficienza 75% ashrae gravimetrico.

Qualora non direttamente gestito da sistema di supervisione con regolatore ambiente locale, ogni fan-coil dovrà essere provvisto di un pannello di comando e controllo che effettui la regolazione della temperatura ambiente, agendo sul ventilatore e sulla valvola di regolazione (posta sulla batteria) in funzione del carico, servomotore per valvola, sonda di temperatura ambiente (posta nell'ambiente servito dalla macchina), possibilità di regolazione del set point (+/- 3°C) e selettore modo operativo. la posizione del pannello di comando e controllo sarà remota in caso di installazione a parete e/o incassata a controsoffitto e sarà prescelta in modo opportuno nel locale servito. anche per tutti gli altri casi la posizione sarà tipicamente remota fatte salve le situazioni nelle quali risulti assai difficoltosa tale soluzione e dove potrà essere presa in esame la installazione a bordo macchina.

Norme di esecuzione e posa in opera

Devono essere installati secondo le indicazioni del produttore, tenendo conto degli spazi necessari per la manutenzione (pulizia filtri aria, batteria scambio termico, ispezione tubo scarico condensa, interventi sul ventilatore). in via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'appaltatore la fornitura della seguente documentazione:

Certificato di omologazione;

Caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO**VENTILCONVETTORI A CASSETTA PER SISTEMI A 4 TUBI****GRIGLIA DI RIPRESA E DIFFUSIONE DELL'ARIA**

Griglia integrata per mandata e ripresa aria, in metallo, dimensioni massimo 600x600.

STRUTTURA INTERNA PORTANTE

In lamiera zincata isolata sulla parete interna con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1 e con una barriera anticondensa sulla parete esterna.

APPARECCHIATURA DI CONTROLLO

Costituita da una scatola esterna all'apparecchio al cui interno è collocata la scheda elettronica di controllo i cui morsetti per il collegamento risultano facilmente raggiungibili.

GRUPPO VENTILANTE

Il gruppo motore-ventola, sospeso su antivibranti

Le ventole sono accoppiate ad un motore elettronico brushless sincrono a magneti permanenti del tipo trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale BLAC. La scheda elettronica ad inverter per il controllo del funzionamento motore è alimentata a 230 Volt in monofase e, con un sistema di switching, provvede alla generazione di una alimentazione di tipo trifase modulata in frequenza e forma d'onda. Il tipo di alimentazione elettrica richiesta per la macchina è quindi monofase con tensione 230 - 240 V e frequenza 50 - 60 Hz.

BATTERIA DI SCAMBIO

È costituita con tubi di rame ed alette di alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica e sagomata opportunamente.

In esecuzione a 1, 2 o 3 ranghi nella versione impianto a due tubi e 2+1 ranghi per impianto a quattro tubi (il rango caldo si trova nella posizione interna).

Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio.

BACINELLA RACCOGLI CONDENSA

In ABS termo-accoppiato con polistirolo espanso ad alta densità, con passaggi aria preformati opportunamente sagomati per ottimizzare il passaggio dell'aria.

Classe di reazione al fuoco B1 secondo le norme DIN 4102.

FILTRO

Filtro sintetico rigenerabile lavabile, facilmente accessibile.

POMPA DI EVACUAZIONE CONDENSA

Pompa di tipo centrifugo con prevalenza utile di 650mm, comandata direttamente dalla scheda elettronica a cui è abbinato un sistema a galleggiante per il controllo del livello condensa e di allarme.

GRUPPO VALVOLE

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

A due vie, pressure independent,, complete di raccordi e detentori.

IM-09 TERMINALI AERAILICI

Bocchette ed accessori per canalizzazioni

Le griglie avranno le caratteristiche sotto riportate e saranno installati nelle posizioni necessarie ad ottenere una perfetta distribuzione dell'aria. Tutti i componenti dovranno essere installati osservando tutte le indicazioni di progetto e/o del costruttore nonché le buone regole dell'arte.

Condizioni di installazione

La velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone non risulterà superiore a 0,16 m/sec a livello uomo; pertanto sarà opportuno che il lancio e la velocità di uscita dalle bocchette non eccedano i limiti più sotto riportati.

La velocità dell'aria in uscita dalle bocchette di mandata misurata mediante anemometro sarà limitata a 2-3 m/sec per le bocchette poste in prossimità delle persone, ed a 6-7 m/sec per le bocchette poste in zona lontana dalle persone.

La velocità frontale dell'aria alle bocchette della ripresa sarà limitata a 2-3 m/sec.

I diffusori circolari o quadrati a soffitto saranno dimensionati con una velocità nel collo non superiore a 5-6 m/sec.

Per le bocchette di transito la velocità dell'aria non sarà superiore a 1 m/sec ed in ogni caso la velocità non darà luogo a rumorosità ed a correnti.

La velocità dell'aria misurata sulle griglie di presa dell'aria esterna non supererà i 3 m/sec.

Lungo le canalizzazioni di mandata e per ogni locale verrà installata una batteria di post-riscaldamento, completa di pannellatura di contenimento coibentata dotata di flange per l'accoppiamento alla canalizzazione. Le batterie saranno dotate dei seguenti componenti sulle tubazioni di mandata e ritorno:

- Valvola di intercettazione
- Valvola di regolazione a due vie
- Circuito by-pass della valvola di regolazione con valvola di intercettazione NC.

La scelta dei materiali ed i criteri di costruzione e di installazione delle varie apparecchiature saranno tali da assicurare in ogni ambiente condizionato riscaldato e/o ventilato, durante il funzionamento degli impianti e nelle proprie normali condizioni di vita un livello di pressione sonora non superiore di 3 db (A) al livello di fondo esistente nel punto di misura quando l'impianto non funziona.

Queste condizioni potranno essere verificate in più punti dell'ambiente (distribuiti in particolare nelle zone ove sono normalmente presenti le persone) in normali condizioni di abitabilità e di attività dell'ambiente stesso.

Il rilievo fonometrico tendente a stabilire il valore del rumore di fondo ambientale potrà essere eseguito mediante più misurazioni alle varie ore di attività dell'ambiente in prova; verrà assunto come valore del livello di pressione sonora del rumore di fondo la media aritmetica delle suddette misurazioni escludendone il valore minimo e massimo.

Gli strumenti di misura utilizzati nelle prove saranno conformi alle norme IEC n.128, 179, 225.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

Tutti i componenti dovranno essere installati osservando tutte le indicazioni di progetto e/o del costruttore in ordine a tratti di canalizzazione diritta a monte e/o valle e spazi di rispetto per l'accessibilità, l'ispezione e la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Tutti i dispositivi "pesanti" (ovvero di peso paragonabile ad una lunghezza di condotta d'aria all'incirca eguale a quella del componente, e comunque non superiore ad 1 metro) dovranno essere installati con propri supporti, senza gravare con il loro peso sulle canalizzazioni in cui sono inseriti: i supporti dovranno, direttamente o indirettamente, essere fissati alle strutture edili e saranno costituiti da barre filettate in acciaio zincato o altri manufatti metallici analoghi, con l'esclusione di qualsiasi parte in ferro nero (anche se verniciato). Nel caso il componente potesse trasmettere vibrazioni, i sostegni di supporto- ancoraggio e quelli di collegamento alle canalizzazioni, dovranno essere realizzati in modo da limitare il più possibile tale trasmissione (ricorrendo all'impiego di materiali elastici e/o antivibranti).

Il collegamento alle canalizzazioni dovrà avvenire con l'interposizione di materiali di tenuta/guarnizione che garantiscano la classe di tenuta prescritta per le condotte.

Il posizionamento dei dispositivi, le modalità di collegamento alle canalizzazioni ed i sistemi di supporto-ancoraggio dovranno consentirne l'eventuale smontaggio ed il rimontaggio con relativa semplicità, senza alcun danno (salvo eventualmente la sostituzione del materiale di tenuta/guarnizione). L'eventuale bulloneria dovrà essere esclusivamente in acciaio zincato o altro materiale più pregiato, con l'esclusione del ferro nero.

Qualora le dimensioni degli attacchi (flange o simili) del componente siano diverse da quelle della canalizzazione in cui esso va inserito, dovranno essere usati dei tronchetti di raccordo ben conformati, con angoli di allargamento/restringimento non superiori a 15°.

I componenti a parete dovranno essere posizionati in modo coordinato ed armonizzato con l'eventuale modularità della parete, centrati in modo appropriato e tale da non creare intralcio all'arredo, ove ne sia nota o facilmente intuibile la disposizione e la tipologia.

I componenti a soffitto/controsoffitti dovranno essere posizionati in modo coordinato ed armonizzato oltre che con gli altri apparecchi a soffitto (come corpi illuminanti, sensori di fumo, sprinkler ecc..) anche con l'orditura del controsoffitto e quindi centrati in modo appropriato anche rispetto agli elementi del controsoffitto stesso. Peraltro il loro posizionamento previsto deve essere concordato con la DL e sottoposto alla sua approvazione, tenendo naturalmente nel debito conto, oltre ai fattori estetici, anche le esigenze funzionali di una corretta distribuzione dell'aria e di un agevole accesso per manutenzione.

I componenti montati a soffitto non dovranno gravare con il loro peso su controsoffitti e simili, ma dovranno essere supportati in modo indipendente, fissati cioè alle canalizzazioni dell'aria oppure, nel caso di collegamento con canalizzazioni flessibili, fissati a strutture edili rigide per mezzo di accessori metallici (profilati, barre filettate o simili) con esclusione di manufatti o parti di questi in ferro nero (anche se verniciato).

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

In linea generale (salvo casi particolari, in cui ciò sia espressamente consentito) non è ammesso il collegamento di terminali direttamente alle canalizzazioni (“a filo canale”) ma è d’obbligo l’impiego di tronchetti di raccordo (con raddrizzatori/captatori): il collegamento “a filo canale” è consentito solo per dispositivi costruiti e destinati espressamente per tale applicazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta nei collegamenti fra terminali e condotte, che andranno realizzati in modo da minimizzare le fughe d’aria, con l’adozione di materiali di tenuta e/o di sigillatura (ciò vale in particolare per i collegamenti “a cannocchiale”).

Il posizionamento dei dispositivi, le modalità di collegamento alle canalizzazioni dell’aria, i sistemi di supporto ed ancoraggio e di fissaggio alle parti edili dovranno consentirne l’eventuale smontaggio ed il rimontaggio con relativa semplicità, senza alcun danno (salvo l’eventuale sostituzione del materiale di tenuta/guarnizione) né per i componenti impiantistici, né per le parti edili.

Qualora le dimensioni del componente siano diverse da quelle della canalizzazione cui esso va collegato, dovrà essere usato un tronchetto di raccordo ben conformato, con angoli di allargamento/restringimento non superiori a 15°.

Grandi griglie di aspirazione, presa aria esterna od espulsione dovranno essere complete di telaio per il montaggio dall’interno o dall’esterno con relative staffe pesanti di fissaggio.

Le griglie dovranno essere poste ad un’altezza tale da impedire l’accumulo di neve davanti ad esse.

Qualora una griglia affacciata all’esterno sia collegata ad un canale, tra la griglia ed il canale dovrà essere previsto un tronco della lunghezza minima di 30 cm in lamiera zincata e dello spessore stesso del canale, inclinato verso l’alto di un angolo di 25°, per impedire eventuale trasporto d’acqua nel canale.

Per quanto riguarda le prese d’aria esterna, queste dovranno essere poste ad una altezza in generale maggiore di 4 metri dal piano di campagna e maggiore di 6 metri da una strada pubblica.

In generale comunque le prese d’aria esterna dovranno essere mantenute lontane da strade di grande traffico, da espulsioni di fumi da combustione e miscele derivate, espulsioni di wc, aria viziata e aria contaminata in generale, nonché da torri evaporative. Tale distanza sarà determinata in relazione alla contaminazione dell’aria espulsa in base alla normativa vigente.

Le espulsioni dell’aria in genere dovranno essere tali da allontanare gli inquinanti dall’edificio, da zone occupate e da prese d’aria esterna e nel caso di espulsione di aria particolarmente inquinata, fumi o miscele derivate dovranno essere portate nel punto più alto del tetto dell’edificio. Eventuali particolari situazioni saranno verificate con gli enti locali preposti.

Tutti gli apparecchi o loro parti durante il periodo di giacenza in cantiere prima dell’installazione dovranno rimanere sempre protetti nel loro imballaggio originale (o altra protezione equivalente), così da non subire sporcamenti, ingresso di polvere o danni dovuti alle operazioni di cantiere o agli agenti atmosferici; anche dopo la posa in opera è onere ed obbligo dell’Appaltatore la loro protezione (per evitare sporcamenti anche dei canali d’aria), che può

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

essere tolta solo in occasione di prove o collaudi (per essere poi immediatamente ripristinata) e, alla fine, all'atto della consegna delle opere alla Committente. La Direzione Lavori non accetterà apparecchi o loro parti insudiciati e/o danneggiati per la mancanza di protezioni e l'Appaltatore ha obbligo, in tal caso, di provvedere alla loro completa pulizia e rimessa in ordine, riservandosi comunque la DL la facoltà di rifiutare e far sostituire (a cura e spese dell'Appaltatore) quegli apparecchi o loro parti che risultassero danneggiati, oppure, a proprio insindacabile giudizio, di accettarli, applicando però una congrua riduzione del prezzo contrattuale dell'apparecchio (dovuta a tale inadeguata conservazione).

Ogni apparecchio, ove prescritto dalla legislazione vigente, sarà dotato di marcatura CE, con la relativa certificazione di conformità redatta e rilasciata dal costruttore.

Le prestazioni degli apparecchi dovranno essere documentate dall'Appaltatore con le schede tecniche del costruttore o, preferibilmente con certificazioni di un laboratorio o Ente riconosciuto, rimanendo peraltro l'Appaltatore unico responsabile nei confronti del Committente della veridicità dei dati forniti. In particolare per i dispositivi tagliafuoco dovranno essere forniti i certificati di prova ed omologazione, le dichiarazioni di conformità di ciascun apparecchio e le certificazioni di corretta posa in opera.

L'Appaltatore è tenuto, su semplice richiesta della DL, a presentare campioni delle apparecchiature che propone di installare e fornire la relativa certificazione di conformità (marcatura CE); nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non costruiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato.

Oltre a ciò, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di richiedere all'Appaltatore che uno o più apparecchi particolarmente importanti vengano collaudati in fabbrica in modo conforme alle normative già citate, alla presenza della stessa Direzione Lavori. Il rapporto del collaudo sarà poi consegnato alla Direzione Lavori.

Nulla sarà dovuto all'installatore per l'esecuzione di tali verifiche, che devono essere considerate onere contrattuale. Infine la Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire all'Appaltatore tutte le prove, le verifiche ed i controlli che riterrà opportuni su apparecchi particolarmente importanti già giunti in cantiere ed eventualmente anche installati: l'Appaltatore dovrà approvvigionare tutta la strumentazione ed il personale tecnico necessari, il tutto sempre a sua cura e spese, senza alcun onere per il Committente. Naturalmente, qualora le prove, verifiche e controlli dessero risultati non conformi alle prescrizioni di progetto/contratto e/o della normativa, l'Appaltatore è tenuto (sempre a propria cura e spese e senza alcun onere per il Committente) a porre in essere tutti gli interventi necessari a ricondurre i risultati a conformità delle citate prescrizioni.

Tutto quanto sopra dovrà essere anche inserito nella documentazione finale allegata ai disegni as-built.

Caratteristiche costruttive**IM-09.02 BOCCHETTE DI MANDATA ARIA**

Le bocchette di mandata di tipo ordinario saranno in alluminio estruso o in lamiera di acciaio zincata del tipo a doppio filare di alette orientabili, complete di serranda di taratura a contrasto ad alette contrapposte, comandabili dall'esterno con apposita chiave e facilmente smontabili senza danni alle opere murarie; preferibilmente verrà impiegato il fissaggio a scatto.

Le bocchette specificate "ad alta induzione" sono ammesse ad alette fisse, complete di serranda.

Tutte le bocchette saranno fornite complete di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio a parete o canale.

Il colore dovrà essere a scelta della D.LL.

IM-09.03 DIFFUSORI LINEARI A FERITOIE

I diffusori lineari saranno del tipo a feritoia regolabili, adatti per il montaggio a soffitto o controsoffitto, oppure a canale in vista e costruiti in alluminio (parte esterna) e acciaio (disco centrale) con verniciatura a polvere elettrosaldata ed essiccazione a forno in colore bianco RAL 9010.

Il fissaggio avviene tramite viti direttamente sul canale d'imbocco al collo del diffusore e, se previsto, sul raccordo inferiore del plenum di ventilazione.

Il colore dovrà essere a scelta della D.LL.

IM-09.04 GRIGLIE DI RIPRESA

Le bocchette di ripresa dell'aria saranno del tipo quadrangolare ad unico ordine di alette orizzontali fisse inclinate, costruite in alluminio estruso o in lamiera di acciaio zincata e complete di serranda di taratura ad alette contrapposte comandabili dall'esterno con apposita chiave e facilmente smontabili senza danni alle opere murarie; preferibilmente verrà impiegato il fissaggio a scatto.

IM-09.05 VALVOLE DI VENTILAZIONE

Valvola circolare di ventilazione realizzata in acciaio bianco RAL 9010.

Il fissaggio si ottiene per rotazione del corpo valvola sull'apposito collare fino ad ottenere una perfetta tenuta grazie alla guarnizione di cui sono previste.

IM-12.01 RIPRISTINI COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO**IM-12.01.01 BENDA ANTIFUOCO**

Semplice soluzione antifluoco per tubi metallici isolati.

Può essere installata intorno a tubi metallici isolati (caldi/freddi) ed è indicata per l'uso in apertura di calcestruzzo, murature e cartongesso.

Attraversamento attraverso una parete o solaio di un tubo metallico con isolamento inliammabile:

la destinazione d'uso della benda antifluoco consiste nel ripristinare la resistenza al fuoco di pareti flessibili/muri a secco, con uno spessore minimo di 110mm con montanti in legno o acciaio rivestiti su entrambi i lati con minimo due strati di pannello dello spessore di 12,5mm. Per pareti con montanti di legno deve essere presente una distanza minima di 100 mm tra la sigillatura e un montante e la cavità deve essere riempita con un isolamento minimo di 100mm di classe A1 o A2 in conformità con la EN 13501-1. Pareti rigide (E) costituite da calcestruzzo, calcestruzzo aerato o laterizio con una densità minima di 650 kg/mc, spessore minimo di 100 mm. L'isolamento continuo ininterrotto del tubo è coperto da uno o due strati di benda antifluoco, posizionata con la sua linea centrale a livello della superficie della parete.

Installazione

Pulire l'apertura. Il materiale intorno all'apertura deve essere asciutto, in buone condizioni e privo di polvere e grasso.

Tagliare la bendo affinché corrisponda al diametro esterno dell'isolamento, garantire due strati con sovrapposizione.

Avvolgere la benda intorno all'isolamento. Fissare la benda con filo o fascette di acciaio.

Installare la benda su entrambi i lati dell'apertura ad una profondità di 62,5mm.

Chiudere lo spazio rimanente con gesso o schiuma antifluoco.

Collari antifluoco

Dispositivo antifluoco per tubi inliammabili di diametro fino a 250mm.

È ideale per tubi in PE, PE-HD, PVC-U e PVC, indicato per l'uso in aperture su calcestruzzo, calcestruzzo aerato e cartongesso. Applicabile a materiali di sigillatura e di riempimento diversi

Installazione

L'apertura intorno al tubo deve essere riempita con intonaco di gesso o malta cementizia per l'intero spessore delle parete/solaio o in alternativa deve essere sigillata con sigillante antifluoco dello spessore minimo di 25 mm su

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

entrambi i lati. In assenza di mezzi di disaccoppiamento acustico intorno al tubo è consigliabile utilizzare il sigillante acrilico antifluo per sigillare il giunto lineare. Se si intende utilizzare intonaco di gesso o malta cementizia, è consigliabile installare una striscia di schiuma PE intorno al tubo per l'intero spessore della parete o del solaio per realizzare un disaccoppiamento acustico del tubo.

Rimuovere tutto l'intonaco e/o la malta o la polvere della tubazione nella zona in cui si dovrà installare il collare antifluo.

Chiudere il collare intorno al tubo di plastica e applicare una pressione ferma con la mano fino a chiuderlo.

Applicare i ganci di fissaggio in vari punti dell'alloggiamento metallico. I ganci devono essere posizionati il più simmetrico possibile.

Doppio pannelli antifluo con vernice

Il pannello rivestito viene installato con l'uso di una vernice antifluo.

E' un sistema per la protezione antincendio permanente di attraversamenti misti in aperture in pareti e solai di dimensioni medio-grandi.

Adatto per attraversamenti in pareti rigide e flessibili da 100 mm e solai rigidi da 150 mm di cavi, fasci di cavi, canaline e condutture per cavi.

Idoneo per l'uso con un'ampia gamma di pannelli in lana minerale, tubi combustibili (PVC-U e PE), incombustibili (metallici) con isolamento infiammabile e tubi multistrato.

Installazione

Pulire l'apertura. I cavi e le strutture di supporto devono essere privi di polvere, grasso ed olio e devono essere installati in conformità con le normative ed edilizie locali.

Tagliare il pannello a misura, ritagliare lo spazio richiesto per l'attraversamento degli elementi.

Riempire eventuali fessure con lana minerale sfusa. Rivestire la lana minerale, i giunti e gli spazi vuoti con vernice antifluo.

Applicare la vernice antifluo sugli elementi in attraversamento su tutte le superfici per la lunghezza richiesta. In base all'applicazione e alla classificazione antincendio da realizzare, può essere necessaria una protezione supplementare

Schiuma antifluo

Viene utilizzata per la sigillatura antifluo permanente in aperture di piccole o medie dimensioni, adatta a canaline portacavi, cavi singoli e in fasci, piccole condutture, tubi in materiale plastico e tubi metallici (con isolamento infiammabile o non infiammabile).

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO***Installazione***

Pulire l'apertura da sigillare, il materiale intorno all'apertura deve essere asciutto e privo di polvere o grasso.

Applicare la schiuma antifuoco nell'apertura da sigillare. La schiuma può essere modellata o lisciata a mano (se necessario). Montare la piastra identificativa dell'installazione accanto all'apertura correttamente sigillata, qualora necessario.

Nell'apertura è possibile installare cavi o tubi aggiuntivi senza difficoltà. Non superare il limite massimo e le dimensioni massime consentite di cavi o tubi.

1. Il cavo o tubo può essere spinto direttamente attraverso la schiuma
2. Sigillare attentamente gli eventuali giunti restanti con la schiuma.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

IM-10 GAS MEDICALI

Tubazioni

Tubi e raccordi in rame per gas medicali da fornire e installare secondo le normative europee, in conformità con le specifiche tecniche e gli schemi, inclusi supporti, raccordi, saldatura, pulizia, etichette di identificazione, prove, certificazione finale secondo le norme ISO 7396. I tubi progettati per gas e componenti medici devono essere marcati CE per uso medico. I tubi di rame devono essere uniti con una saldatura.

Le derivazioni saranno dimensionate di conseguenza in funzione della distribuzione delle portate; i collegamenti terminali alla singola presa gas dovranno essere eseguiti con tubazioni di diametro esterno non inferiori a 15 mm



Valvole

Le valvole a sfera di linea devono essere conformi alla normativa vigente. I connettori NIST devono essere fabbricati secondo la norma EN 15908. Le valvole devono funzionare dalla posizione completamente aperta a quella completamente chiusa mediante comando manuale. Le valvole a sfera per linee di gas medicali devono essere costruite a passaggio pieno con corpo in ottone, guarnizioni a sfera in teflon, guarnizione di tenuta dello stelo, guarnizione dello stelo e sfera in ottone cromato. Tutti i gruppi delle valvole a sfera devono essere sottoposti a prova di pressione per verificarne la tenuta e le perdite prima dell'imballaggio e della spedizione.



Quadro ingresso di emergenza

L'ingresso di emergenza è destinato ad essere installato all'esterno delle centrali di decompressione per gas medicinali e viene usato nel caso in cui siano inadoperabili le sorgenti di alimentazione primaria e secondaria della rete di distribuzione.

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

L'intero impianto di distribuzione sarà dunque alimentato collegando l'ingresso di emergenza ad una sorgente esterna. A tale scopo è necessario disporre di una bombola o un pacco di bombole contenenti il gas da distribuire alla cui uscita va collegato un kit di alimentazione, costituito da un riduttore di pressione e da un tubo flessibile di collegamento tra il riduttore e l'ingresso di emergenza. Tale tubo deve essere provvisto di attacco di uscita specifico per il gas da immettere nell'impianto.

L'ingresso di emergenza ha una struttura interna di sostegno delle apparecchiature in acciaio verniciato.

È previsto un pannello di copertura costruito in lamiera di acciaio inox con una finestra frontale in plexiglas trasparente. L'ingresso è composto dai seguenti pezzi:

- n.1 valvola di sicurezza in ottone tarata a 13 bar
- n.1 trasduttore di pressione
- n.1 quadro di visualizzazione
- n.1 manometro diametro 63 mm scala 0÷16 bar
- n.3 valvola di intercettazione a sfera con attacchi filettati
- n.1 valvola di non ritorno, con attacchi filettati
- tubi di collegamento in rame
- attacchi a saldare con tappo protettivo in plastica
- attacco NIST specifico per il gas con tappo protettivo



MODELLO

FR0



NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

- UNI EN ISO 7396-1 "Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto"
- DIRETTIVA 93/42 CEE e s.m.i "Dispositivi medici"

RIFERIMENTI DISPOSITIVO MEDICO

- FABBRICANTE: FR0 Air Liquide Welding Italia
- MARCATURA CE: Classe IIa
- REF FABBRICANTE: 470560X
- RDM: O₂ 943854, ARIA 943774, N₂O 943814, CO₂ 943794
- CND: Z120309

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

CARATTERISTICHE TECNICHE

CODICE	GAS	PRESSIONE NOMINALE DI INGRESSO	ATTACCO INGRESSO	ATTACCO RISERVA	ATTACCO USCITA	DIMENSIONI (LxHxP) [mm]	PESO [kg]
71263	O ₂	10 bar (MAX)	A BRASARE PER TUBO Ø EST 22 mm	A BRASARE PER TUBO Ø EST 22 mm	A BRASARE PER TUBO Ø EST 12 mm	550x675 x260	17
71264	ARIA						
71265	N ₂ O						
71266	CO ₂						

Riduttori di secondo stadio

L'unità di riduzione di secondo stadio di pressione è destinata alla distribuzione dei gas medicinali ed aria motore nelle strutture ospedaliere.

Il dispositivo ha la funzione di ridurre la pressione del gas (a partire dalla rete primaria compresa tra 8 - 10 bar) alla pressione secondaria di utilizzo alle unità terminali di prelievo (compresa tra 4 - 5 bar o 8 bar per l'aria motore).

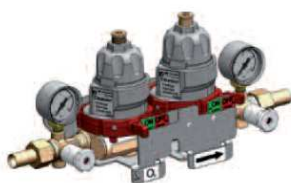
I gas forniti possono essere utilizzati per alimentare tutte le tipologie di dispositivi collegati ai pazienti: in sala operatoria, in rianimazione, in cure intensive, in camera di degenza, ecc.

Il riduttore di pressione sarà del tipo doppio costituito da due moduli di riduzione di pressione montati in parallelo, in conformità alla norma UNI EN ISO 7396-1. Durante l'utilizzo, i due moduli possono essere configurati nel seguente modo:

- 1° modulo OFF (Chiuso) / 2° modulo ON (Aperto)
- 1° modulo ON (Aperto) / 2° modulo OFF (Chiuso)
- 1° modulo ON (Aperto) / 2° modulo ON (Aperto)

La configurazione scelta è mantenuta inalterata per mezzo di una piastra e all'apposizione di un sigillo.

Coperchio protettivo incluso nella fornitura.



RIDUTTORE DAMAO DOPPIO

NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

- UNI EN ISO 7396-1 "Impianti di distribuzione dei gas medicinali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicinali compressi e per vuoto"
- DIRETTIVA 93/42 CEE e s.m.i "Dispositivi medici"

RIFERIMENTI DISPOSITIVO MEDICO

- FABBRICANTE: Air Liquide Medical System
- MARCATURA CE: Classe IIb
- REF FABBRICANTE: BB02XXXX
- RDM: 241959
- CND: Z120309

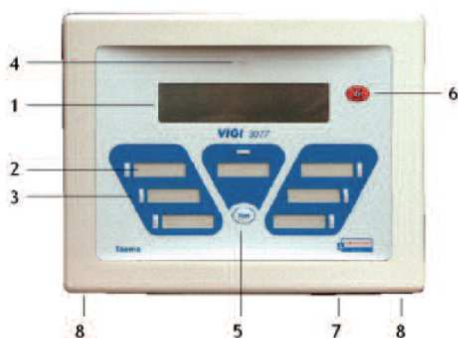
01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

CARATTERISTICHE TECNICHE

	CODICE ALSS	GAS	PRESSIONE NOMINALE DI INGRESSO	PRESSIONE NOMINALE DI USCITA	PORTATA STANDARD [Nm³/h]*	CONNESSIONI PER BRASATURA	DIMENSIONI [LxHxP] [mm]	PESO [kg]
RIDUTTORE DAMAO SINGOLO	145295	O ₂	6-10 bar	4-8 bar	40	Ø10x12 mm	SENZA COPERCHIO: 293x169 x108	SENZA COPERCHIO: 2,91
	145297	ARIA						CON COPERCHIO: 3,22
	145298	ARIA 8 bar						
	145296	N ₂ O						
	145300	CO ₂						
	145299	N ₂ 8 bar						
RIDUTTORE DAMAO DOPPIO	144652	O ₂	6-10 bar	4-8 bar	40	Ø10x12 mm	CON COPERCHIO: 302,5x216,5 x120	SENZA COPERCHIO: 3,95
	144713	ARIA						CON COPERCHIO: 4,26
	144714	ARIA 8 bar						
	144712	N ₂ O						
	144716	CO ₂						
	144715	N ₂ 8 bar						

[*] LA PORTATA SI RIFERISCE ALLE CONDIZIONI NORMALI DI PRESSIONE E TEMPERATURA IN ARIA (15°C - 760 mmHg)

Moduli allarme



COMPONENTI PRINCIPALI

MODULO PRINCIPALE (VIGI 3033-3055-3077)

1. Display LCD retroilluminato
2. Etichetta: identificazione del canale
3. Spia luminosa rossa di allarme
4. Spia luminosa verde indicante il corretto funzionamento
5. Pulsante test
6. Pulsante di disattivazione temporanea allarme acustico
7. Collegamento della tastiera di programmazione mediante connessione RS232
8. Chiusura del pannello frontale



MODULO REPORT (VIGI 3004)

1. Etichetta: identificazione del sistema
2. Spia luminosa rossa di allarme
3. Spia luminosa verde indicante il corretto funzionamento
4. Pulsante test
5. Pulsante di disattivazione temporanea allarme acustico

Relativamente alla parte allarmi si specifica che

- Gli Allarmi clinici di emergenza gas medicali andranno posti in *TI area lavoro*
- Allarmi clinici di emergenza gas medicali dovranno essere ripetuti anche su sistema di supervisione ospedaliero honeywell EBI
- la ripetizione degli allarmi operativi e operativi di emergenza della centrale aria compressa andranno riportati nella portineria dell'ospedale e su webapp criosystem supervisor, (tipo Ambra sistemi FLOTEL + Fluogard + MoD-COM o equivalenti)

01_IM_CT01_31_4977 IMPIANTI MECCANICI – DISCIPLINARE TECNICO

- Il monitoraggio energetico della centrale aria compressa andrà riportato sul sistema di supervisione ospedaliero honeywell EBI.

ELENCO MARCHE

L'intervento in oggetto nasce nell'area dell'attuale Policlinico di Modena e sarà ad esso collegato da un punto di vista impiantistico, di gestione, di manutenzione dalle società di facility management, di conoscenza ed abitudini del personale operatore. Per tale ragione, ancorché l'appalto ricada nell'ambito di applicazione delle normative sui lavori pubblici, con le modifiche introdotte dai recenti Decreti emanati in conseguenza dello stato emergenziale dovuto all'epidemia da Coronavirus, è inoltre necessario mantenere la più fedele congruità e compatibilità con i sistemi esistenti. Le marche ed i modelli di seguito indicati sono pertanto da ritenersi **vincolanti** per l'appaltatore, che ne dovrà tenere conto in fase di gara.

- Pompe: con rotore immerso Grundfoss, Wilo; pompe + albero + motore normalizzato KSB, Sommerse per drenaggio e reflui KSB
- UTA: Euroclima,
- Trattamento acqua: Culligan
- Fancoil: Aermec
- Regolazione: Honeywell
- Condizionatori e pompe di calore split: Daikin, Mitsubishi