

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTO ESECUTIVO

PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO
IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI
PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A
POLITEAMA

ELABORATI GENERALI

Impianti antincendio e HVAC

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli
elementi tecnici

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
R S 7 2	0 1	E	Z Z	K T	F V 0 0 0 0	0 0 1	B

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)



PROGIN SPA (Capogruppo Mandataria)

Sab (Mandante)

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato/Data

Nole del file: RS7201EZZKTFV0000001B .doc

n: Elab.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 2 di 128

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

INDICE

1.	IMPIANTI SPEGNIMENTO INCENDI AD ESTINGUENTE GASSOSO.....	5
1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
1.2	TIPO DI IMPIANTO PREVISTO.....	5
1.3	COMPONENTI DEL SISTEMA DI ESTINZIONE INCENDI AD ESTINGUENTE GASSOSO.....	5
1.3.1	UNITÀ DI COMANDO.....	5
1.3.2	BOMBOLE DELL'ESTINGUENTE.....	7
1.3.3	VALVOLA AD APERTURA RAPIDA PER LE BOMBOLE DELL'ESTINGUENTE.....	8
1.3.4	MANICHETTA FLESSIBILE DI SCARICA COMPLETA DI VALVOLA DI NON RITORNO.....	8
1.3.5	ATTUATORE PNEUMATICO CON TEE PER BOMBOLE PILOTATE.....	9
1.3.6	SERPENTINA FLESSIBILE PER LINEA PNEUMATICA.....	9
1.3.7	VALVOLA DI NON RITORNO PER LINEA PNEUMATICA.....	10
1.3.8	VALVOLA DI SFIATO.....	10
1.3.9	BOMBOLA PILOTA.....	10
1.3.10	RASTRELLIERA PER FISSAGGIO BOMBOLE.....	11
1.3.11	COLLETTORE DI RACCOLTA GAS.....	11
1.3.12	ORIFIZIO CALIBRATO.....	12
1.3.13	RIDUTTORE DI PRESSIONE.....	12
1.3.14	VALVOLA DI SICUREZZA PER COLLETTORE.....	12
1.3.15	INTERRUTTORE DI LINEA.....	13
1.3.16	UGELLO.....	13
1.3.17	SERRANDA DI SOVRAPPRESSIONE.....	13
2.	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO.....	15
2.1	NORME DI RIFERIMENTO.....	15
2.2	SPECIFICHE TECNICHE.....	16
2.2.1	GRUPPO POMPE ANTINCENDIO.....	16
2.2.2	COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO.....	21
2.2.3	COMPONENTI DELLE RETI DI IDRANTI.....	24
2.2.4	TUBAZIONI IN ACCIAIO PER L'IMPIANTO DI SPEGNIMENTO INCENDI.....	26
2.2.5	COMPONENTI DELLE TUBAZIONI.....	30
2.2.6	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PER CONDOTTE IN PRESSIONE.....	34
2.2.7	PROTEZIONE SCATOLARE REI 120.....	43
2.2.8	RIVESTIMENTO REI 120 PER TUBAZIONI.....	44
3.	IMPIANTO DI VENTILAZIONE E DI ESTRAZIONE DEL FUMO E DEL CALORE PER LE BANCHINE.....	46
3.1	PREMESSA.....	46
3.2	NORME E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO.....	46
3.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	46
3.4	SPECIFICHE TECNICHE.....	47
3.4.1	ELETTROVENTILATORI ASSIALI.....	47
3.4.2	SERRANDA DI INTERCETTAZIONE IN ACCIAIO INOX AISI 316 L CON ATTUATORE ON-OFF 51	
3.4.3	STRUMENTAZIONE PER IL CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI.....	53
3.4.4	CONVERTITORE DI FREQUENZA STATICO.....	56

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 3 di 128

3.4.5	SILENZIATORI RETTILINEI A SETTI FONOASSORBENTI.....	60
4.	IMPIANTI HVAC	62
4.1	NORME DI RIFERIMENTO	62
4.2	SPECIFICHE TECNICHE	64
4.2.1	GRUPPI REFRIGERATORI D'ACQUA E GRUPPI REFRIGERATORI D'ACQUA ADATTI PER INSTALLAZIONE IN AMBIENTI CHIUSI	64
4.2.2	UNITA' TERMINALI PER LOCALI TECNOLOGICI (UNITÀ TRATTAMENTO ARIA DA AMBIENTE) 69	
4.2.3	CASSONETTI VENTILANTI	71
4.2.4	VENTILATORI CENTRIFUGHI IN LINEA.....	72
4.2.5	MODALITÀ DI INSTALLAZIONE	72
4.2.6	GRUPPO PER IL DOSAGGIO DI INIBITORI DI CORROSIONE E DI INCROSTAZIONI NEI CIRCUITI IDRONICI.....	73
4.2.7	TUBAZIONI IN ACCIAIO PER L'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO.....	74
4.2.8	ACCESSORI DELLE TUBAZIONI DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO.....	81
4.2.9	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PEAD) PER IMPIANTI DI SCARICO.....	88
4.2.10	CONDOTTE IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO	93
4.2.11	ACCESSORI DELLE CONDOTTE PER ARIA	103
4.2.12	ISOLAMENTI TERMICI PER TUBAZIONI, CONDOTTE ED APPARECCHIATURE	107
4.2.13	MATERIALI ISOLANTI E LORO MODALITÀ DI APPLICAZIONE PER CONDOTTE PER ARIA 115	
4.2.14	REGOLE GENERALI PER L'ESECUZIONE DEGLI ISOLAMENTI	118
5.	SISTEMA DI CONTROLLO DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	120
5.1	INDICAZIONI GENERALI	120
5.2	DESCRIZIONE DELLE UNITÀ PERIFERICHE.....	121
5.3	DESCRIZIONE DEI MODULI DI INGRESSO/USCITA	122
5.4	DESCRIZIONE DEL TERMINALE INTERFACCIA UTENTE.....	123
5.5	DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE IN CAMPO.....	123
5.5.1	SENSORE DI TEMPERATURA.....	124
5.5.2	SENSORE DI TEMPERATURA PT100 DA IMMERSIONE.....	125
5.5.3	TRASMETTITORE DI PRESSIONE E PRESSIONE DIFFERENZIALE PER ARIA.....	125
5.5.4	TRASMETTITORE DI PRESSIONE DA TUBAZIONE.....	126
5.5.5	PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA.....	126
5.5.6	SERVOCOMANDI SERRANDA	126
5.5.7	VALVOLE A DUE O TRE VIE MODULANTI PER ACQUA CALDA O FREDDA.....	127
5.5.8	VALVOLE A DUE, TRE VIE O TRE VIE CON BYPASS PER UNITÀ TERMINALI	128

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 4 di 128

PREMESSA GENERALE

Questo disciplinare è suddiviso in cinque parti:

- costituiscono oggetto della prima parte gli IMPIANTI DI SPEGNIMENTO INCENDI AD ESTINGUENTE GASSOSO;
- costituiscono oggetto della seconda parte gli IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO
- costituiscono oggetto della terza parte gli IMPIANTI DI VENTILAZIONE ED ESTRAZIONE FUMI DELLE BANCHINE
- costituiscono oggetto della quarta parte gli IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE
- costituisce oggetto della quinta parte il SISTEMA DI CONTROLLO DEGLI IMPIANTI.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 5 di 128

1. IMPIANTI SPEGNIMENTO INCENDI AD ESTINGUENTE GASSOSO

1.1 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

- UNI EN 15004 – 1. Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi . Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi. Requisiti generali
- UNI EN 15004 – 7. Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi . Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi. Agente estinguente IG – 01

1.2 *TIPO DI IMPIANTO PREVISTO*

L'impianto previsto è di tipo con estinguente IG 01 (Argon). L'impianto immetterà il gas estinguente sia nei locali che sotto il pavimento galleggiante degli stessi. L'impianto a gas Argon può essere utilizzato in zone presidiate.

Ogni 'impianto consisterà in quanto segue:

- Bombe del gas da 80 o da 140 lt. , montate su rack, caricate con Argon a 300 Bar.
- Valvola per IG 01 con attuatore pneumatico
- Collettore in acciaio API 5L, sch. 160
- Valvole di sfioro.
- Interruttore di linea da installare sul collettore
- Bombolina pilota caricata con azoto con valvola solenoide
- Flessibili di connessione bombole.
- Tubazioni in acciaio zincato API 5L sch. 40 per l'immissione del gas in ambiente.
- Ugelli in ottone cromato, completi di disco calibrato
- Unità di comando.

Nei locali saranno installate serrande di sovrappressione, che permetteranno l'efflusso del gas dal locale in caso di pressione superiore a quella ammissibile.

1.3 *COMPONENTI DEL SISTEMA DI ESTINZIONE INCENDI AD ESTINGUENTE GASSOSO*

1.3.1 *UNITÀ DI COMANDO*

L'unità di comando è dedicata alla gestione automatica delle procedure di attivazione di impianti di spegnimento automatico di incendio.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 6 di 128

1.3.1.1 CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi bilanciati protetti contro taglio e corto circuito dei cavi.

Uscite a relè per segnalazioni di guasto e segnalazioni di stato di sistema.

Uscite per pannelli luminosi esterni (24V, 2A).

Pulsante a rottura vetro per effettuare la scarica manuale.

Chiave a 3 posizioni (OFF, MANUALE, AUTOMATICO).

Controllo dei pannelli luminosi posti all'interno ed all'esterno del locale controllato.

Led per segnalazione stato di funzionamento (preallarme, allarme, scarica attivata, ecc.);

Led per segnalazione bassa pressione della bombola (pressostato).

Led per segnalazione porta aperta.

Led per segnalazione stati di spegnimento (escluso, manuale, automatico).

Cicalino interno: con suono intermittente lento in fase di preallarme, intermittente veloce in fase di allarme e continuo in caso di guasto.

Tempi di ritardo spegnimento programmabili:

- Zero: scarica immediata (+4 secondi fissi)
- A: 15 secondi (+4 secondi fissi)
- B: 30 secondi (+4 secondi fissi)
- C: 60 secondi (+4 secondi fissi)
- D: 90 secondi (+4 secondi fissi)
- X: dip-switch tutti in OFF – scarica automatica inibita.

1.3.1.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione 24 Vdc

Tensione di funzionamento 10.5 ÷ 14 Vcc

Assorbimento:

a riposo 0.15 A a 24 Vdc

in allarme 0.4 A a 24 Vdc (+ corrente necessaria ai dispositivi esterni)

Alimentatore esterno (non compreso) 24 Vcc con 0.4 A per alimentazione UDS, 3.5 A per uscite di spegnimento, 2 A max per pannelli luminosi esterni.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 7 di 128

1.3.1.3 CARATTERISTICHE FISICHE

Contenitore corpo in alluminio con frontali in polycarbonato autoestinguente

Grado di protezione IP30

Montaggio a parete

1.3.1.4 CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura operativa -10÷+50°C

Umidità 0÷93% non condensante

1.3.1.5 CERTIFICAZIONE E CONFORMITÀ

Certificazione CE per la compatibilità elettromagnetica e la sicurezza elettrica.

1.3.1.6 PANNELLO OTTICO E ACUSTICO

Il pannello ottico e acustico è un pannello luminoso a luce lampeggiante, con lampada allo Xeno, corredato da un buzzer piezoelettrico per la segnalazione acustica.

Alta efficienza luminosa:

Buzzer piezoelettrico a suono pulsante.

Configurabile a scelta con n° 5 schermi rossi, forniti a corredo del pannello, con le seguenti diciture:

- allarme antincendio;
- evacuare il locale spegnimento automatico imminente;
- vietato fumare spegnimento automatico imminente;
- spegnimento in corso;
- abbandonare il locale.

Segnalazione acustica 96 dB / 1 m

Frequenza di lampeggio 60÷90 al minuto

Attestazioni morsetti con serraggio a vite.

1.3.2 BOMBOLE DELL'ESTINGUENTE

Bombola in acciaio legato in un solo pezzo fornita verniciata e con certificato singolo ISPEL o PED. Marcatura permanente con indicazione della sostanza estinguente, del livello di pressurizzazione e del volume nominale.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 8 di 128

Dimensioni delle bombole:

	80 litri	140 litri
Altezza A mm	1725	1710
Diametro B mm	267	335

Dati tecnici

Bombola da 80 litri

Carica di gas IG-01	24	Nm ³
Pressione di carica	300 bar/15°C	
Collaudo		PED

Bombola da 140 litri

Carica di gas IG-01	42	Nm ³
Pressione di carica	300 bar/15°C	
Collaudo		PED

1.3.3 VALVOLA AD APERTURA RAPIDA PER LE BOMBOLE DELL'ESTINGUENTE

La valvola ad apertura rapida è azionata pneumaticamente dal gas della bombola pilota. La valvola è dotata di disco di sicurezza a rottura prestabilita e manometro per il controllo visivo della pressione.

Materiali

Valvola	ottone
Disco di sicurezza	rame

Dati tecnici

Pressione di lavoro	300 bar-20°C+60°C
Pressione di rottura disco di sicurezza	360 bar
Pressione minima di comando	7 bar

1.3.4 MANICHETTA FLESSIBILE DI SCARICA COMPLETA DI VALVOLA DI NON RITORNO

La manichetta è utilizzata per convogliare l'agente estinguente, scaricato ad alta pressione, dalla bombola nel collettore.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 9 di 128

Materiali

Corpo flessibile gomma sintetica con acciaio inox a treccia in alta resistenza
Connessioni in acciaio

Dati tecnici

Connessione in entrata	ϕ 3/4" femmina girevole
Connessione in uscita	ϕ 3/4" NPT – M
Pressione d'esercizio	350 bar
Pressione di scoppio	1400 bar
Temperatura d'esercizio	da -40 °C a +120°C

1.3.5 ATTUATORE PNEUMATICO CON TEE PER BOMBOLE PILOTATE

L'attuatore pneumatico è il dispositivo di attuazione della valvola di scarica delle bombole della sostanza estinguente. Il suo funzionamento è dato da un percussore, azionato pneumaticamente dal gas della bombola pilota, che frattura una membrana di sicurezza collocata nella valvola di scarica delle bombole.

Materiali

Corpo	ottone
Percussore	acciaio
Spina di sicurezza	acciaio

Dati tecnici

Pressione di attuazione minima	6 bar
Connessione pneumatica	ϕ 1/4" femmina fisso
Peso	0.3 kg

1.3.6 SERPENTINA FLESSIBILE PER LINEA PNEUMATICA

Le serpentine flessibili sono utilizzate per costituire la linea pneumatica che collega tra loro le bombole dell'estinguente e queste alla bombola pilota di azoto. Sono anche utilizzate per costituire la linea pneumatica che collega la bombola pilota alle valvole direzionali.

Materiali

Corpo flessibile	teflon rivestito con treccia in acciaio
Connessioni	acciaio

Dati tecnici

Lunghezza	58/70/1250 mm
-----------	---------------

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 10 di

Connessione in entrata ed uscita ϕ 1/4" maschio girevole
Pressione di esercizio 300 bar
Pressione di scoppio 760 bar
Temperatura d'esercizio da -20°C +60°C

1.3.7 VALVOLA DI NON RITORNO PER LINEA PNEUMATICA

La valvola di non ritorno è installata sulla linea pneumatica di attivazione della batteria bombole per mantenere la linea sempre in pressione.

Materiali

Corpo acciaio
Sfera acciaio inox

Dati tecnici

Pressione max di lavoro 300 bar
Pressione di prova 360 bar
Peso 0.1 kg

1.3.8 VALVOLA DI SFIATO

La valvola di sfiato viene installata al termine della linea pneumatica di attivazione della batteria bombole della sostanza estinguente.

La sua funzione è quella di sfiatare la linea in caso di perdita della valvola della bombola pilota, per non attivare accidentalmente la batteria di bombole.

Materiali

Corpo ottone
Sfera acciaio inox
Molla acciaio

Dati tecnici

Pressione max di lavoro 100 bar
Pressione max di sfiato < 3 bar
Pressione minima di chiusura > 4 bar
Peso 0.1 kg

1.3.9 BOMBOLA PILOTA

Bombola pilota caricata con azoto a 100 bar con valvola automatica di scarica, completa di manometro, pressostato, attuatore manuale e solenoide. L'apertura della valvola in manuale e/o elettro-automatico provoca la scarica del gas azoto nella linea pneumatica che serve ad azionare l'attuatore pneumatico delle bombole, determinando la scarica dell'agente estinguente.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 11 di

Dati tecnici

Volume bombola	1.4/3	litri
Altezza bombola con valvola	580	mm
Diametro bombola	77	mm
Pressione di carica a 15°C	100	bar
Pressione di prova	300	bar
Collaudo	esente da ricollauda	
Valvola	M30 x 1/4" femmina	
Solenoide	acciaio inox con rivestimento in nylon	
Tensione nominale del solenoide	24	Vcc
Potenza	14	W
Assorbimento di lavoro	600	mA
Assorbimento allo spunto	1	A
Grado di protezione	IP 65	
Pressione di funzionamento del solenoide:		
Min	1	bar
Max	140	bar
Attuatore manuale	ottone	

1.3.10 RASTRELLIERA PER FISSAGGIO BOMBOLE

La rastrelliera è utilizzata per fissare in sicurezza alla parete le bombole durante la scarica.

Materiali

Acciaio laminato a freddo zincato

Dati tecnici

Carico max di sicurezza	600	kgf
-------------------------	-----	-----

1.3.11 COLLETTORE DI RACCOLTA GAS

Il collettore di raccolta gas viene utilizzato per la scarica del gas estinguente dalle bombole alla linea di distribuzione.

I collettori sono realizzati nei diametri nominali 1"1/4, 1"1/2, 2", 3", 4" e 6".

Materiali

Collettore in acciaio zincato API 5L (SCH 160)

Raccordo in acciaio zincato (ASA 6000)

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 12 di

Dati tecnici

Massima pressione di esercizio	300	bar
Pressione di prova	360	bar
Attacchi bombole	¾"	NPT

1.3.12 ORIFIZIO CALIBRATO

L'orifizio calibrato, realizzato nei diametri da ¾" a 4", è inserito in un manicotto ASA 6000. L'orifizio calibrato è usato per ridurre la pressione dell'agente estinguente, durante la scarica dai collettori alle linee di distribuzione, da 300 bar della bombola ai 40÷60 bar dopo l'orifizio. La foratura è determinata dal calcolo computerizzato.

Materiali

Manicotto	acciaio zincato ASA 6000
Orifizio	acciaio

1.3.13 RIDUTTORE DI PRESSIONE

Il riduttore di pressione riduce la pressione della bombola pilota di azoto per l'attivazione delle valvole direzionali.

Materiali

Corpo	ottone
Membrana	gomma con piattello in acciaio

Dati tecnici

Pressione max di lavoro in entrata	100	bar
Pressione max di lavoro in uscita	6÷8	bar

1.3.14 VALVOLA DI SICUREZZA PER COLLETTORE

La valvola di sicurezza, installata sul collettore di raccolta gas delle valvole direzionali, viene utilizzata per scaricare il gas, presente nel collettore, in caso di anomalia delle valvole direzionali, con la possibilità di convogliare il gas all'esterno del locale di stoccaggio bombole predisponendo una specifica tubazione.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 13 di

Materiali

Nipplo	acciaio
Manicotto	ottone OT 58
Disco di sicurezza	ottone OT 58
Rondella	rame
Rondella	ottone OT 58

Dati tecnici

Pressione di rottura	90 bar – 250 bar
Peso	0.450 kg

1.3.15 INTERRUTTORE DI LINEA

L'interruttore di linea, posto sul collettore di scarica, indica, tramite un meccanismo pneumatico, il passaggio dell'estinguente nella linea di distribuzione

Materiali

Cassa del sistema elettrico	duralluminio
Sistema di sgancio	ottone

Dati tecnici

Voltaggio nominale	250 V – Bipolare
Grado di protezione	IP 65
Temperatura di lavoro	da -25°C a + 37 °C
Connessione pneumatica	3/8" GAS-M

1.3.16 UGELLO

Gli ugelli di scarica, con forometria determinata dal calcolo computerizzato, convogliano il gas estinguente in ambiente in modo uniforme.

Dati tecnici

Applicazione	saturatione totale agente estinguente
Copertura dell'ugello	180° oppure 360°
Materiale	ottone cromato

1.3.17 SERRANDA DI SOVRAPPRESSIONE

La serranda di sovrappressione viene utilizzata ed è dotata di molla pre-tarata.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 14 di

Materiali

Telaio ed alette alluminio Al mg3

Molla acciaio inox

Dati tecnici

Apertura max	0.24	m ²
Grado di protezione	REI 30-IP45	
Molle		
Colore verde	3	mbar
Colore blu	6	mbar
Colore giallo	12	mbar

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 15 di

2. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Costituiscono oggetto di questo disciplinare le norme di riferimento e le specifiche tecniche dell'impianto IDRICO ANTINCENDIO.

Costituiscono parte integrante di questo disciplinare gli altri documenti di progetto ed in particolare:

- la relazione tecnica;
- gli elaborati grafici (piante, schemi, particolari costruttivi, ecc.).

2.1 NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti, le macchine, le apparecchiature ed i materiali oggetto di questo disciplinare saranno conformi alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nelle:

- UNI 804:2007
Apparecchi per estinzione incendi. Raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI 810:2007
Apparecchiature per estinzione incendi. Attacchi a vite.
- UNI 811:2007
Apparecchiature per estinzione incendi. Attacchi a madrevite.
- UNI 814: 2007
Apparecchiature per estinzione incendi. Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
- UNI 7421: 2007
Apparecchiature per estinzione incendi. Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI 7422:1975 31/07/75
Apparecchiature per estinzione incendi. Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
- UNI 9487: 2006
Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.
- UNI 12259-1:2002
Apparecchiature per estinzione incendi. Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia. Erogatori (sprinkler).

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 16 di

- UNI EN 12845 . Sistemi automatici a sprinklers. Progettazione, installazione, manutenzione
- UNI 10779:2009 “Impianti di estinzione incendi Reti idranti . Progettazione , installazione, esercizio ”
- NFPA 13. Sistemi di sbarramento fumi a lama d'acqua.

2.2 SPECIFICHE TECNICHE

Le specifiche tecniche delle macchine, delle apparecchiature e dei materiali costituiscono il seguito di questo disciplinare.

2.2.1 GRUPPO POMPE ANTINCENDIO

2.2.1.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive, i componenti e le modalità di installazione dei gruppi pompe antincendio completamente assemblati e collaudati in fabbrica, realizzati in conformità alle norme UNI EN 12845 ed UNI 10779:2009.

I gruppi sono costituiti da due elettropompe di servizio ed una elettropompa di compensazione.

Le caratteristiche funzionali delle pompe (portata, prevalenza, potenze motore, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e negli altri documenti di progetto.

Le due pompe di servizio, di uguali caratteristiche, sono previste l'una di completa riserva all'altra. Queste pompe vengono avviate dai pressostati (un pressostato per ciascuna pompa) all'abbassarsi della pressione in rete. L'avviamento avviene quando la pressione a valle si riduce ad un valore compreso tra il 75% e l'85% di quello determinato dalla pompa funzionante a mandata chiusa. Le pompe di servizio possono essere arrestate solo manualmente tramite il selettore a chiave ubicato sul portello del quadro elettrico. Solo nel caso di gruppi pompe che alimentano esclusivamente reti di idranti in aree non costantemente presidiate le pompe possono essere arrestate automaticamente da un temporizzatore dopo che la pressione si sia mantenuta ad un valore superiore a quello di avviamento per almeno trenta minuti consecutivi (UNI 10779 – Appendice A).

L'elettropompa di compensazione, la cui funzione è quella di evitare l'avviamento di una pompa di servizio nel caso di perdite o di piccoli prelievi d'acqua, si avvia e si arresta automaticamente tramite proprio comando

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 17 di

pressostatico.

Sul collettore delle mandate del gruppo pompe è installata la valvola di intercettazione del circuito di prova. L'apertura di questa valvola simula una reale situazione di prelievo con abbassamento della pressione di rete e conseguente avviamento della pompa. È così possibile misurare i parametri funzionali ed operativi di ciascuna pompa, quali:

- la portata (tramite asametro);
- la pressione (tramite manometro e manovuatometro);
- la corrente assorbita (tramite amperometro);
- la tensione (tramite volmetro).

Le pompe di alimentazione sono conformi alla norma EN 733; hanno una curva portata prevalenza in diminuzione con l'aumentare della portata ma con variazione quanto più possibile contenuta; la prevalenza a portata nulla non sarà minore della prevalenza massima di più del 5%.

La massima prevalenza delle pompe nelle condizioni di installazione non deve essere superiore ad 1Mpa.

Le pompe sono installate sotto battente secondo la definizione delle norme UNI EN 12845 ed UNI 10779 e, cioè, l'asse pompa deve trovarsi 60 cm al di sotto del livello minimo dell'acqua nella vasca di accumulo.

L' NPSH richiesto dalla pompa selezionata è disponibile nella situazione di installazione.

Su ciascuna pompa sarà installata una targa inamovibile e chiaramente leggibile che ne riporti i dati caratteristici.

Per le pompe principali l'accoppiamento motore/pompa è con giunto elastico e spaziatore, e l'accoppiamento è realizzato in modo da consentire lo smontaggio di ciascun elemento senza dover operare sull'altro.

2.2.1.2 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DEI GRUPPI POMPE ANTINCENDIO

Le pompe di servizio sono centrifughe monogirante ad asse orizzontale con corpo a voluta, bocche di aspirazione e di mandata flangiate. La pressione di esercizio è 16 bar.

La pompe sono accoppiate al motore direttamente mediante giunto elastico e spaziatore.

In entrambi i casi la costruzione è ad estrazione posteriore per consentire lo smontaggio e la rimozione del motore, della girante e della tenuta meccanica

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 18 di

senza interferire con il corpo pompa e con il collegamento alle tubazioni.

Il corpo pompe ed il supporto motore sono realizzati in ghisa EN – GJL – 250 (EN 1561) o equivalente.

La girante, del tipo chiuso con pale a doppia curvatura, bilanciata idraulicamente per compensare la spinta assiale, è in bronzo GcuSn5Zn5Pb5 – Uni 7013/8A-72 o in ghisa EN – GJL – 250.

L'albero della pompa è in acciaio inox AISI 304 o AISI 420 UNI 6900/71.

La tenuta meccanica, idonea per liquidi non contenenti abrasivi, è di grafite/carburo di silicio EPDM. L'Oring del corpo pompa è di FPM.

Il motore elettrico è a due poli, standardizzato, a gabbia di scoiattolo, a cassa chiusa, autoventilato con dimensioni principali a norme IEC. La forma costruttiva è B3 secondo ISO 34-7; il grado protezione IP 55, la classe di isolamento F secondo IEC 85; la massima temperatura ambiente 40°C. Le caratteristiche costruttive sono conformi alle CEI 2-3. Il motore elettrico deve essere in grado di erogare la potenza richiesta dalla pompa su tutto l'arco della sua curva caratteristica e permettere il funzionamento della pompa a pieno carico in un tempo inferiore a 30 secondi dall'avviamento.

Ciascuna elettropompa di servizio è completa di:

- valvola di intercettazione in ghisa a farfalla PN 16 sull'aspirazione con maniglia bloccabile tramite lucchetto;
- attacco per il circuito di adescamento della pompa (installazioni sopra battente)
- manovuotometro sul lato aspirazione
- valvola di intercettazione in ghisa a farfalla PN 16 sulla mandata con maniglia bloccabile tramite lucchetto;
- valvola di ritegno PN16 sulla mandata ispezionabile
- rubinetto PN 16 di prova per la valvola di ritegno
- manometro sul lato mandata
- attacco per il circuito di ricircolo
- pressostato per l'avviamento della pompa
- pressostato per il comando di segnalazione pompa in funzione;
- temporizzatore per la fermata automatica dopo trenta minuti della cessazione del prelievo (solo per reti idranti)
- quadro elettrico di controllo e protezione (descritto nel seguito).

Per ogni pompa di servizio vi sarà una tubazione di aspirazione separata dalla vasca di accumulo antincendio.

La pompa di compensazione, di tipo centrifugo multistadio verticale è conforme a quanto indicato nella relativa specifica ed è completa di:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 19 di

- valvola di intercettazione PN16 sulla mandata
- valvola di ritegno PN16 sulla mandata
- valvola di intercettazione PN 16 sull'aspirazione
- pressostato per l'avviamento e l'arresto automatico della pompa.

Il gruppo pompe antincendio è completato dal punto di vista idraulico dal collettore (che raccoglie le tubazioni di mandata delle due pompe di servizio e della pompa di compensazione) realizzato in acciaio zincato flangiato per il collegamento alla tubazione principale dell'impianto. Sul collettore sono installati un manometro, la valvola di intercettazione (PN16 - NC) del circuito di prova e il misuratore di portata a lettura diretta del tipo a flangia tarata con flussimetro in derivazione. Sempre al collettore sono collegati due o più serbatoi a membrana (capacità 20 litri PN10) necessari per il corretto funzionamento della elettropompa di compensazione.

I quadri elettrici delle elettropompe di servizio (un quadro elettrico per ciascuna pompa realizzato e cablato in fabbrica dal costruttore del gruppo) sono secondo UNI EN 12845 10.8, con grado di protezione IP55, e sono costituiti da:

- sezionatore generale bloccoporta lucchettabile
- terna di fusibili
- contattore (o contattori nel caso di avviamento stella/triangolo)
- trasformatore 380/24 V con fusibili per circuito ausiliario
- amperometro analogico con TA
- voltmetro analogico con fusibili
- commutatore per lettura fasi RS-ST-TR
- selettore MAN o AUT con chiave estraibile solo in posizione AUT
- pulsanti di marcia/arresto per il funzionamento manuale
- relè di presenza tensione e fasi con batteria tampone.

Sul frontale del quadro sono inseriti i led che indicano:

- circuito ausiliario in tensione;
- pompa pronta al funzionamento;
- pompa in marcia;
- pompa ferma;
- tensione al motore (doppio led) per ogni fase;
- mancanza di tensione o fase (doppio led).

Sulla morsettiera sono disponibili contatti liberi da tensione per la segnalazione a distanza di:

- pompa in moto;
- inversione/mancanza fase;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 20 di

- intervento pressostato;
- selettore non in automatico;
- mancanza di tensione.

Il quadro elettrico dell'elettropompa di compensazione, (realizzato e cablato in fabbrica dal costruttore del gruppo) grado di protezione IP54 è costituito da:

- sezionatore generale bloccoporta lucchettabile;
- terna fusibili;
- relè termico
- contattore (o contattori in caso di avviamento stella/triangolo)
- trasformatore 380/24 V con fusibili per circuito ausiliario
- selettore MAN/AUT
- pulsanti marcia arresto per il funzionamento manuale.

Sul fronte quadro sono inseriti i led che indicano:

- presenze tensione linea
- pompa in marcia
- intervento protezione termica.

Sulla morsettiere è disponibile:

- il collegamento dal galleggiante per la protezione di minimo livello contro la marcia secco;
- i contatti puliti per la segnalazione a distanza dello stato e dell'allarme generale

L'alimentazione elettrica per i quadri è 3x400V, 50Hz, N, PE. Per le elettropompe è previsto l'avviamento diretto per potenze fino a 7,5 kW e l'avviamento stella/triangolo per potenze di 11 kW e superiori.

2.2.1.2 INSTALLAZIONE DEL GRUPPO POMPE ANTINCENDIO

Il gruppo pompe antincendio sarà installato in un locale (realizzato in adiacenza alla vasca di accumulo acqua antincendio) che viene nel seguito indicato come "sala pompe antincendio".

La sala pompe avrà dimensioni sufficienti per consentire l'installazione del gruppo con spazi utili laterali e frontali che consentono di effettuare agevolmente le operazioni di prova e la manutenzione.

Il gruppo pompe sarà posizionato su un basamento in calcestruzzo al quale potrà essere direttamente imbullonato nei casi in cui la trasmissione di vibrazioni non costituisce problema. In caso contrario sarà supportato da ammortizzatori di vibrazione.

All'interno della sala pompe vengono realizzati:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 21 di

- il collegamento tra il collettore delle mandate ed il collettore dell'impianto o, dove previsto, con il sub-collettore di distribuzione. Il collegamento sarà realizzato con l'interposizione di un giunto di compensazione in gomma per evitare trasmissione di vibrazioni e tensioni meccaniche dovute ad un non corretto allineamento;
- le tubazioni di aspirazione delle singole pompe complete di filtro di aspirazione; le tubazioni saranno installate in orizzontale o con pendenza in salita verso la pompa e saranno comunque realizzate in modo da evitare la formazione di sacche d'aria;
- le tubazioni di ricircolo che collegheranno gli attacchi predisposti sulle pompe di servizio (o già predisposti sul gruppo per ogni pompa di servizio) con il serbatoio di accumulo dell'acqua antincendio;
- la tubazione di prova che collegherà il circuito prova predisposto sul collettore delle mandate con il serbatoio di accumulo dell'acqua antincendio.

Tutte le tubazioni nell'ambito della sala pompe saranno supportate in modo che il loro peso non gravi sul collettore delle mandate e sulle pompe.

2.2.2 COMPONENTI DEGLI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

2.2.2.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive i componenti degli impianti di spegnimento automatico che utilizzano l'acqua quale agente estinguente ed in particolare i componenti degli impianti a diluvio e degli impianti a lame d'acqua.

I componenti da utilizzare nei singoli impianti così come le caratteristiche dimensionali e funzionali (diametri delle valvole, coefficienti di efflusso degli erogatori sono invece indicate nella RELAZIONE TECNICA e negli altri documenti di progetto).

2.2.2.2 COMPONENTI DEGLI IMPIANTI A DILUVIO – IMPIANTI A LAME D'ACQUA

1.1.1.1.1 STAZIONE DI ALLARME E CONTROLLO

Stazione di allarme e controllo per impianti a diluvio, per impianti a lame d'acqua (utilizzata anche per le reti di idranti "a secco") costituita:

- dalla valvola a diluvio a via dritta, con dispositivo di reset manuale esterno, approvata UL/FM, in ghisa ASTM FA48, con clapet in bronzo basculante incernierato lateralmente con tenuta in EPDM su sede in bronzo, con attuazione a camera differenziale idraulica posta a lato del

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 22 di

corpo valvola pressurizzata con acqua prelevata a monte del clapet, che agisce su diaframma flottante in EPDM, che mantiene chiuso il clapet della valvola con appositi leveraggi in bronzo. Connessioni ingresso e uscita flangiate secondo ANSI B 16.1 classe 125. Connessioni filettate secondo ANSI B 2.1 per lo scarico principale dell'impianto.

Connessioni filettate secondo UNI-ISO 7.1 per le seguenti funzioni:

- manometri linee di attuazione e di scarica;
- attuazione pilota;
- attuazione manuale;
- scarico ausiliario;
- caricamento della camera differenziale;
- alimentazione allarme idraulico.
- dal trim di accessori per valvola a diluvio, approvato UL/FM, composto da:
 - tronchetti in acciaio zincato ASTM A120 schedula 40;
 - raccordi in ghisa malleabile zincati UNI-ISO 7.1;
 - manometro acqua linea di attuazione in ottone Ø100mm scala 0-2000 Kpa;
 - manometro acqua linea di scarica in ottone Ø100mm scala /0-2000 Kpa;
 - 2 rubinetti portamanometro a tre vie in bronzo;
 - valvola a sfera d'intercettazione allarme idraulico in bronzo;
 - valvola a sfera di prova allarme in bronzo;
 - valvola di scarico automatico in bronzo;
 - imbuto per raccolta scarichi;
 - valvola a globo ad angolo in bronzo per lo scarico principale;
 - connessione per alimentazione campana idraulica d'allarme;
 - comando manuale d'emergenza;
 - elettrovalvola di attuazione della valvola a diluvio, approvata UL/FM, corpo in ottone, esecuzione NEMA 1 (IP 34), alimentazione 24 V cc normalmente chiusa diseccitata.
- dal pressostato d'allarme approvato UL/FM, ad 1 contatto, base in acciaio tropicalizzato, coperchio in alluminio verniciato, attacco filettato ½" NPT, per riporto a distanza allarme di impianto intervenuto.
- dalla campana idraulica d'allarme approvata UL/FM in lega di Alluminio/Magnesio A05350, con turbina in Delrin® AF313 e coperchio in Alluminio ASTM B209, albero in acciaio inox agente su percussore in resina fenolica ASTM D700. Gong in lega d'alluminio ASTM B209 ad alta risonanza, capace di emettere 98 dB(A) con una pressione d'acqua di 138

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 23 di

Kpa ad una distanza di 3 metri ingresso alimentazione acqua ¾"; scarico acqua 1", filtro ad Y in bronzo Ø3/4".

- dalla saracinesca (DN 100/150) a corpo ovale e vite esterna con cavalletto, corpo in ghisa, sede ed otturatore in bronzo, pressione d'esercizio massima 1600 Kpa, estremità frangiate secondo ANSI 150, per l'intercettazione generale dell'impianto.

1.1.1.1.2 EROGATORE SPRINKLER APERTO (IMPIANTO A DILUVIO)

Erogatore sprinkler aperto , approvato UL/FM, in ottone grezzo, attacco filettato ½" NPT, diametro orifizio ½" (12,7mm), coefficiente di efflusso k= 253, montaggio pendent/upright, per protezioni generiche. La portata prevista per le lame d'acqua è di circa 57 lt. / min. per ml. di barriera

1.1.1.1.3 UGELLO APERTO A GETTO PIATTO (IMPIANTO A LAME D'ACQUA)

Ugello aperto a getto piatto per impianti a lame d'acqua , approvato UL/FM, realizzato in ottone, attacco filettato ¾" NPT, diametro orifizio 5 mm, coefficiente di efflusso k= 34, angolo di apertura del getto 120°.

2.2.2.3 GRUPPO ATTACCO AUTOPOMPA

Attacchi di mandata per autopompa, per l'immissione dell'acqua negli impianti a diluvio in condizioni di emergenza, costituiti:

- da due bocche di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN70, dotata di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso dei corpi estranei;
- da una valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;
- da una valvola di ritegno che eviti la fuoriuscita dell'acqua dall'impianto in pressione;
- da una valvola di sicurezza tarata 1,2 MPa per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa;
- da un tappo terminale cieco;
- dalla cassetta di protezione con portello di alluminio anodizzato e vetro safe-crash;
- dal cartello del simbolo di identificazione.

Gli attacchi di mandata per autopompa sono ubicati in posizione tale da essere accessibili, in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio. Sono inoltre protetti dagli urti e dal gelo e contrassegnati da un cartello recante la dicitura

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 24 di

ATTACCO AUTOPOMPA VV.F

Pressione massima 12 bar

IMPIANTO A DILUVIO oppure IMPIANTO A LAME D'ACQUA

AREA XX

dove il numero XX identifica la sezione dell'impianto che è alimentato dall'attacco in questione.

2.2.3 COMPONENTI DELLE RETI DI IDRANTI

2.2.3.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive i componenti delle reti di idranti ed in particolare:

- gli idranti a muro;
- gli attacchi di mandata per autopompa;
- gli sfiati automatici d'aria;
- gli attuatori elettrici ON/OFF per valvole.

I componenti da utilizzare nei singoli impianti così come le caratteristiche dimensionali (diametri, attacchi, ecc.) e gli eventuali accessori sono indicati nella RELAZIONE TECNICA e negli altri documenti di progetto.

2.2.3.2 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

IDRANTE A MURO

Idrante a muro conforme alla norma UNI EN 671-2 costituito da cassetta in lamiera di acciaio zincato con verniciatura a base di resine poliestere per esterni (ISO 9227) con portello pieno apribile a 180° con chiusura a serratura con chiave e lastra "safe crash" per vano portachave, certificata UNI EN 671-2 completa di:

- cartello adesivo di identificazione Dir 92/58/CEE DL 493-96;
- adesivo d'istruzioni d'uso;
- sella portamanichetta di colore rosso;
- rubinetto idrante UNI 45;
- lancia a rotazione a più effetti certificata UNI EN 671-2;
- tubazione flessibile DN 45 da 20 metri omologata UNI 9487 certificata M.I.;
- raccordi VVF;
- legatura a norma UNI 7422-75 con manicotto in gomma nera coprilegatura;
- istruzioni di installazione e manutenzione;
- cartello a muro del simbolo di identificazione.

La norma UNI 10779 "IMPIANTI DI ESTINZIONI INCENDI. RETI DI IDRANTI,

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) PROGETTAZIONE GRANDI INFRASTRUTTURE PROGIN s.p.a. 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 25 di

PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE ED ESERCIZIO” specifica che gli idranti a muro devono essere conformi alla UNI EN 671-2, che le tubazioni flessibili devono essere conformi alla UNI 9487 e che le legature devono essere conformi alla UNI 7422.

La norma UNI EN 671-2 “SISTEMI FISSI DI ESTINZIONE INCENDI. SISTEMI EQUIPAGGIATI CON TUBAZIONI. IDRANTI A MURO CON TUBAZIONI FLESSIBILI” specifica i requisiti ed i metodi di prova per la costruzione e la funzionalità degli idranti a muro con tubazioni flessibili. La tubazione deve essere appiattibile, il diametro nominale della tubazione non deve essere maggiore di 52 mm. la lunghezza elementare di tubazioni non deve essere maggiore di 20 m. La tubazione deve essere dotata all'estremità di una lancia erogatrice che permetta le seguenti regolazioni del getto: chiusura getto, getto frazionato e getto pieno.

La valvola di intercettazione deve essere posizionata in modo tale che ci siano almeno 35 mm tra ogni lato della cassetta ed il diametro esterno del volantino, sia in posizione di apertura totale che di chiusura. Le cassette devono essere munite di portello e possono essere chiuse con una serratura. Le cassette dotate di serratura devono essere provviste di un dispositivo di apertura d'emergenza protetto con materiali frangibili e trasparenti. Un dispositivo di apertura, munito di sigillo di sicurezza, deve essere previsto per permettere l'ispezione periodica e la manutenzione. La resistenza alla corrosione delle parti rivestite deve superare la prova di 240 ore di nebbia salina come specificato nella ISO 9227. Il colore del supporto (sella salvamanichetta) della tubazione deve essere rosso.

1.1.1.1.4 GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA DI MANDATA PER LINEA DI DERIVAZIONE (UNI 10779)

Attacchi di mandata per autopompa, per l'immissione dell'acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza, costituiti:

- da due bocche di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN70, dotata di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso dei corpi estranei;
- da una valvola di intercettazione che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;
- da una valvola di ritegno che eviti la fuoriuscita dell'acqua dall'impianto in pressione;
- da una valvola di sicurezza tarata 1,2 MPa per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa;
- da un tappo terminale cieco;
- dalla cassetta di protezione con portello di alluminio anodizzato e vetro safe-crash;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 26 di

- dal cartello del simbolo di identificazione.

Gli attacchi di mandata per autopompa sono ubicati in posizione tale da essere accessibili, in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio. Sono inoltre protetti dagli urti e dal gelo e contrassegnati da un cartello recante la dicitura

ATTACCO AUTOPOMPA VV.F

Pressione massima 12 bar

IMPIANTO IDRANTI

AREA XX

dove il numero XX identifica l'impianto idranti che è alimentato dall'attacco in questione.

SFIATI AUTOMATICI

Sfiati automatici a semplice galleggiante PN 16 realizzati con:

- Corpo in ghisa GG25;
- Coperchio in ghisa GG25;
- Seggio in ottone;
- Rubinetto in ottone;
- Galleggiante in lamiera rivestita in gomma;
- Guarnizione in gomma;
- Viti in acciaio;
- Portata d'aria espulsa

alla pressione di	0.2	bar	600	l/min
alla pressione di	1	bar	1.400	l/min
alla pressione di	3	bar	2.500	l/min
alla pressione di	4	bar	3.000	l/min
alla pressione di	5	bar	3.400	l/min

2.2.4 TUBAZIONI IN ACCIAIO PER L'IMPIANTO DI SPEGNIMENTO INCENDI

2.2.4.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche delle tubazioni in acciaio e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.

Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni (diametri, ecc.) sono indicate negli altri documenti di progetto.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 27 di

2.2.4.2 TUBI DA UTILIZZARE

Le tubazioni per acqua antincendio saranno realizzate con tubi di acciaio non legato conformi alla UNI 8863, serie media. I raccordi, le giunzioni ed i pezzi speciali relativi devono essere in acciaio o in ghisa conformi alle rispettive normative di riferimento ed aventi pressione nominale almeno pari a quella delle tubazione utilizzata.

2.2.4.3 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

I tubi in acciaio, la cui superficie interna non sia zincata o rivestita, dovranno, prima del montaggio, essere scovolati internamente per rimuovere eventuali corpi estranei e pulire le superfici interne da incrostazioni e da ossidi.

Le tubazioni dovranno essere accuratamente allineate e dovranno essere posate con gli spazi necessari per eseguire agevolmente le saldature ed i rivestimenti isolanti. Le dilatazioni potranno essere compensate con i bracci relativi a cambiamenti di direzione purché non si determinino spinte incompatibili con le strutture o con le apparecchiature collegate.

Nei casi in cui i cambiamenti di direzione non siano sufficienti saranno installati giunti di dilatazione del tipo assiale con i relativi punti fissi e guide. I punti fissi dovranno essere ancorati alle strutture, previa approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale dovrà essere sottoposto il calcolo delle spinte.

Le tubazioni dovranno essere supportate in modo da evitare flessioni eccessive.

I supporti dovranno essere realizzati in maniera tale da impedire la trasmissione di vibrazioni dalle tubazioni alle strutture, e consentire dilatazioni o contrazioni.

Le tubazioni, all'interno delle centrali e sottocentrali e comunque fino ad una distanza di almeno 15 metri dalle macchine ad esse connesse, saranno sostenute da supporti resilienti a molla, in gomma o con elementi sia in gomma che a molla.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 28 di

L'interasse massimo fra i supporti delle tubazioni sarà quello indicato nella seguente tabella:

Diametro nominale tubazione DN	Interasse massimo [m]	Diametro nominale tubazione DN	Interasse massimo [m]
20	2.0	150	5.0
25	2.5	200	6.0
32	2.5		
40	2.5		
50	3.0		
65	4.0		
80	4.5		
100	5.0		

Nel caso in cui tubi di diverso diametro vengano sostenuti da uno stesso sistema di supporti l'interasse tra questi sarà quello che compete al tubo di minor diametro.

Le valvole e gli altri apparecchi che possono dar luogo a flessione dovranno essere supportati.

Le tubazioni potranno essere supportate anche con collari pensili regolabili. In questo caso, per gli ancoraggi, si dovranno impiegare appositi profilati.

I punti operativi presenti su una tubazione, quali valvole, saracinesche, indicatori di flusso, di pressione, ecc. dovranno essere facilmente accessibili per consentire la manovrabilità e la visionabilità.

Per tutte le giunzioni filettate sarà impiegato materiale di guarnizione non putrescibile o soggetto ad impoverimento di consistenza nel tempo e compatibile con il fluido convogliato (ad esempio fili di canapa impregnati di pasta o liquido antibloccaggio, quale ad esempio "pasta verde" o "atinite" oppure nastro di PTFE).

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 29 di

Salvo diversa indicazione non potranno essere posate tubazioni incassate in pavimenti, pareti e strutture in genere.

Negli attraversamenti di pavimenti, muri, soffitti, ecc. le tubazioni dovranno passare attraverso manicotti ricavati da tubo avente diametro leggermente maggiore di quello dei tubi passanti o dell'isolamento degli stessi.

I manicotti, che saranno realizzati in tubo di acciaio zincato o in tubo di acciaio nero verniciato, saranno fissati alle strutture nella giusta posizione durante la costruzione.

I manicotti dovranno consentire il libero passaggio delle tubazioni e del loro rivestimento coibente con un gioco di circa 10 mm. Questo spazio dovrà essere riempito con lana minerale; le due estremità del manicotto dovranno essere calafatate con un sigillante elastomerico.

Le tubazioni che attraverseranno i giunti di dilatazione dell'edificio, saranno collegate con giunti flessibili in grado di compensare eventuali cedimenti dell'edificio stesso.

I collettori saranno realizzati con tronchi di tubo nero chiusi alle estremità con fondi bombati. Saranno installati su mensole o supporti metallici ad una altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole e la lettura delle apparecchiature di controllo. Nel dimensionare i collettori ed i relativi bocchelli si farà sì che le mezzerie dei volantini degli organi di intercettazione risultino allineati e che tra i volantini stessi intercorra una distanza fissa di 100 mm. I collettori saranno dotati di rubinetti a sfera per consentire lo svuotamento dei circuiti. Lo scarico sarà convogliato su un tubo a vista facente capo alla rete di scarico.

L'unione dei tubi mediante saldatura dovrà essere eseguita da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 ed UNI 5770) in conformità alle prescrizioni dell'ISTITUTO ITALIANO PER LE SALDATURE.

La Direzione dei Lavori potrà far eseguire a spese e cura dell'Appaltatore controlli radiografici sulle saldature fino ad un massimo del 2% di tutte le saldature eseguite. Se a questo controllo dovessero risultare saldature inaccettabili, la Direzione dei Lavori potrà fare eseguire altri controlli radiografici, sempre a cura e spese dell'Appaltatore.

I tubi in acciaio nero e tutte le parti metalliche dell'impianto quali staffe, profilati ecc., dovranno essere protetti tramite verniciatura delle superfici esterne.

Le superfici da verniciare dovranno essere accuratamente pulite, utilizzando una adatta spazzola metallica.

Il ciclo di protezione antiruggine delle superfici consisterà in due strati di vernice oleofenolica ad elevato tenore di minio di tipo monocomponente. L'antiruggine

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 30 di

dovrà avere ottima applicabilità a pennello e dovrà essere particolarmente indicato per il trattamento di superfici molto arrugginite che possano essere pulite solo con attrezzi manuali.

Gli strati di vernice antiruggine saranno di colore differente e ciascuno avrà uno spessore compreso tra 20 e 40 micron. Le tubazioni in vista non coibentate, dovranno essere verniciate con una terza mano di colore per la identificazione del fluido convogliato. Il colore sarà in accordo alla tabella dei colori prevista dalla norma UNI 5634 - 65 P.

Le vernici per i primi strati di antiruggine e per lo strato finale saranno di tipo e caratteristiche compatibili.

2.2.5 COMPONENTI DELLE TUBAZIONI

2.2.5.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive dei componenti delle tubazioni e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.

In particolare descrive:

- valvole di intercettazione;
- valvole di ritegno;
- giunti elastici;
- compensatori di dilatazione;
- eliminatori d'aria;
- manometri;
- valvole di intercettazione a solenoide;

I componenti da utilizzare nei singoli impianti e le loro caratteristiche dimensionali (diametri nominali, ecc.) sono indicati negli altri documenti di progetto.

2.2.5.2 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

In linea generale sono previste valvole, filtri ecc. con:

- attacchi filettati per tubazioni con diametro fino a DN 50;
- attacchi flangiati per tubazioni con diametro DN 65 o superiore.

Nelle centrali verranno utilizzate valvole ed accessori flangiati indipendentemente dal diametro dei tubi.

Le valvole, i giunti ecc. avranno lo stesso diametro delle tubazioni sulle quali saranno montati.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 31 di

Valvole di intercettazione saranno montate su ogni circuito in partenza o in arrivo ad un collettore.

Le apparecchiature quali, ad esempio, elettropompe, gruppi di pressurizzazione, ecc. saranno dotate di valvole che ne consentano l'agevole smontaggio o manutenzione.

Gli scarichi di serbatoi, collettori, reti idriche, ecc. saranno intercettati con valvole a sfera.

A monte ed a valle di tutte le apparecchiature con attacchi filettati, saranno installati manicotti di unione (bocchettoni) che ne consentano l'agevole smontaggio.

I manometri saranno installati sulla aspirazione e mandata dei gruppi elettropompe e ovunque sia necessario un controllo permanente della pressione.

Il collegamento tra le tubazioni e le macchine soggette a vibrazioni sarà realizzato mediante connessioni elastiche (giunti flessibili in elastomero).

I compensatori di dilatazione saranno installati in posizione e quantità tali da evitare, ad impianto funzionante, ogni dilatazione anomala. Il diametro nominale dei compensatori sarà uguale a quello delle tubazioni sulle quali saranno inseriti.

Un solo compensatore sarà installato tra due punti fissi e tra questi la tubazione sarà guidata in modo che ne sia impedita ogni deviazione dell'assetto rettilineo.

Le guide, del tipo ad attrito radente od a rulli, saranno disposte come segue:

- la prima guida dovrà essere disposta ad una distanza massima di quattro diametri dal compensatore;
- la seconda ad una distanza massima di quattordici diametri dalla prima;
- le guide successive dovranno essere poste a distanze variabili in funzione del diametro e della pressione di esercizio delle linee; queste distanze dovranno essere determinate dai diagrammi forniti dalle case costruttrici dei compensatori.

I punti fissi saranno ancorati alle strutture previa approvazione della Direzione dei Lavori alla quale dovrà essere fornito il calcolo delle spinte.

Nel caso in cui vengano utilizzati compensatori assiali non sono ammessi supporti a pendolo.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 32 di

2.2.5.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

1.1.1.1.5 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE FLANGIATE

Valvole di intercettazione a tenuta morbida, esenti da manutenzione, delle seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa, asta in acciaio inox, gommatura del tappo di EPDM, indicatore di apertura di serie, volantino non salente, asta non girevole
- adatte per acqua fredda o calda, aria gas inerti e fluidi non aggressivi all'EPDM;
- pressione di esercizio massima ammissibile PN16;
- temperatura di esercizio massima 120°C;
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN16 con gradino di tenuta;
- scartamento corto secondo norme DIN 3202/F4 (ISO 5752/14) EN 558-1/14;

Le valvole realizzate nei diametri DN 15/20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/200 sono costruite con corpo EN-GJL-250, asta X20 Cr13, tenuta dell'asta O-ring, calotta materiale sintetico rinforzato, tappo/cuneo (corpo interno) EN-GJL-250, tappo/cuneo (gommatura) EPDM.

La tenuta morbida, ottenuta con un tappo rivestito in gomma speciale, permette di evitare che i corpi solidi trascinati dal liquido danneggino il tappo e la sede al momento della chiusura.

1.1.1.1.6 VALVOLE DI RITEGNO FLANGIATE

Valvole di ritegno intermedie verticali delle seguenti caratteristiche:

- corpo e otturatore di EN-GJL-250, sedi di tenuta ghisa/gomma;
- adatte per acqua calda e refrigerata;
- pressione di esercizio massima ammissibile 16 kg/cm²;
- temperatura di esercizio massima assimilabile 100 °C
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI-DIN PN 16.

Le valvole realizzate nei DN 40/50/65/80/100/125/150/200/250/300 sono costruite con corpo e otturatore EN-GJL-250, sede sul corpo EN-GJL-250, sede sull'otturatore gomma.

1.1.1.1.7 VALVOLE A SFERA FILETTATE

Valvole a sfera monoblocco delle seguenti caratteristiche:

corpo in ottone stampato, sfera di ottone stampato e cromato a spessore attacchi filettati gas (UNI/DIN).

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 33 di

Le valvole realizzate nei diametri DN 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1"1/4, 1"1/2, 2", 3", 4" sono costruite con:

- corpo ottone
- sfera ottone cromato a spessore
- guarnizioni PTFE
- leva duralluminio plastificato

1.1.1.1.8 COMPENSATORI IN GOMMA

I compensatori di gomma per i collegamenti elastici delle tubazioni e per assorbire tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni e per l'attenuazione di deformazioni longitudinali costruiti con condotto ad ondulazione sferica, con rinforzo di nailon, pareti con anima interna e superficie esterna di gomma ad alto spessore, con collare di gomma alle due estremità del canotto, flange di collegamento ruotabili di acciaio profilato, adatte per viti passanti, flange forate secondo UNI/DIN e PN 16.

1.1.1.1.9 COMPENSATORI DI DILATAZIONE ASSIALI FLANGIATI

Pressione nominale PN 16

Soffietto a parete multipla in acciaio inox AISI 321

Convogliatore in acciaio inox AISI 321

Flange in acciaio al carbonio

1.1.1.1.10 MANOMETRI

Tipo Bourdon a quadrante con le seguenti caratteristiche:

precisione: $\pm 1\%$ valore fondo scala

diametro minimo quadrante 100 mm

custodia in acciaio stampato o in lega leggera

quadrante in alluminio laccato

attacco radiale filettato da 1/2" gas completo di rubinetto porta manometro in bronzo con flangetta per attacco manometro di controllo e serpentina di raffreddamento in rame con attacchi filettati (solo per servizio caldo).

1.1.1.1.11 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE A SOLENOIDE

Valvole di intercettazione a solenoide delle seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa;
- fermo armatura e tubo in acciaio inox AISI 430FR;
- tubo armatura in acciaio inox AISI 304L;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 34 di

- molle in acciaio inox AISI 301;
- manicotto e gommature in EPDM;
- adatte per acqua (fluidi neutri e gas non aggressivi all'EPDM);
- campo di portata da 25 a 400 m³/h;
- temperatura del mezzo da -25°C a +90°C;
- viscosità del mezzo fino a 50 cSt;
- pressione di prova 15 bar – pressione differenziale di esercizio 0,25 – 10 bar;
- temperatura di esercizio massima (temperatura ambiente) 80°C;
- filtro incorporato per protezione del sistema di pilotaggio;
- colpo d'ariete attutito;
- attacco mediante flange.

L'apertura delle valvole, realizzate nei diametri DN 65/80/100, sarà comandata tramite una bobina con protezione fino ad IP67. Le valvole potranno essere del tipo “normalmente chiuse eccitate” o “normalmente chiuse diseccitate” in base a quanto indicato in RELAZIONE.

I tempi di apertura e chiusura (*) sono riportati qui di seguito:

Diametro nominale	Tempo apertura [s]	Tempo chiusura [s]
DN 65	5	7
DN 80	5	15
DN 100	5	29

(*) I tempi hanno carattere indicativo, si riferiscono all'acqua. I tempi esatti dipendono dalle condizioni di pressione.

2.2.6 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PER CONDOTTE IN PRESSIONE

2.2.6.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche delle tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) utilizzate per la formazione di condotte interrate convoglianti acqua antincendio.

Descrive inoltre lo standard minimo al quale bisogna attenersi per la loro installazione.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 35 di

Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni (diametri, ecc.) e la pressione nominale sono indicate negli altri documenti di progetto.

2.2.6.2 TUBI DA UTILIZZARE

Le tubazioni saranno realizzate con tubi in PEAD rispondenti alle norme UNI 10910 (31/10/01) parti 1, 2, 3, 5 e verificate secondo le UNI EN 1622.

2.2.6.3 POSA IN OPERA

La minima profondità di posa dalla generatrice superiore del tubo sarà di 1000 mm. Profondità maggiori potranno essere adottate in funzione dei carichi dovuti alla circolazione, del pericolo di gelo, del diametro della tubazione. In caso di altezza di reinterro minore del valore minimo innanzi citato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.

La larghezza del fondo dello scavo sarà tale da lasciare liberi 10 cm da ogni lato del tubo, ed in ogni caso la larghezza dovrà essere sufficiente da permettere una sistemazione corretta del fondo ed il collegamento dei tubi (se fatto nello scavo). Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 150 mm, sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato per almeno 150 mm. per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 200 mm. misurato sulla generatrice superiore. Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo per strati successivi costipati.

La formazione della condotta può essere effettuata fuori dallo scavo. In questo caso la condotta sarà posata per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici. Prima di effettuare il collegamento, i tubi ed i raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità. I tubi saranno tagliati perpendicolarmente all'asse. I terminali di tratti già collegati, che per un qualunque motivo devono rimanere temporaneamente isolati, saranno chiusi ermeticamente per evitare l'introduzione di materiali estranei.

I componenti della tubazione quali valvole, saracinesche e simili, devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi. Sopra la condotta, al fine di facilitarne l'esatta ubicazione in caso di manutenzione, saranno posati nastri segnaletici.

Poiché il tubo si dilata in funzione della temperatura del terreno, per il riempimento degli scavi, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) sarà eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna. È

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 36 di

preferibile che il riempimento venga fatto nelle ore meno calde della giornata.

- si procederà per tratte di 20/30 m di lunghezza avanzando in una sola direzione e, se possibile, in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm. sul tubo) in una tratta, il ricoprimento fino 15/20 cm. sul tubo nella tratta adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nell'ultima tratta.
- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere sempre libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5/6 m. dal pezzo stesso da collegare.

In generale le giunzioni verranno effettuate mediante:

- saldatura di testa (idonea per i grandi diametri, richiede apposita saldatrice a piastre ed un saldatore esperto. Può essere utilizzata per tubazioni di caratteristiche omogenee);
- saldatura per elettrofusione (di semplice realizzazione; facilmente attuabile soprattutto per diametri medio-piccoli; non richiede la totale omogeneità tra le tubazioni da collegare);
- serraggio meccanico (raccorderia a compressione).
-

2.2.6.4 SALDATURE DI TESTA

La saldatura di testa si effettua con l'ausilio di una saldatrice a piastre, una fresa per spianare e rifinire le testate, di una piastra riscaldata che mediante contatto fonde alcuni mm di PE sulle testate. Il ciclo prevede che le estremità delle tubazioni vengano rifinite, riscaldate e quindi premute l'una contro l'altra per realizzare la saldatura.

Qui di seguito è indicata la normativa di riferimento per le saldature di testa:

- UNI 9736 Giunzione di tubi e raccordi di PE in combinazione tra loro e giunzioni miste metallo-PE per gasdotti interrati. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 9737 Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche. Saldatori con procedimenti termici per contatto, con attrezzatura meccanica e ad elettrofusione per tubazioni di spessore compreso tra 3 e 37 mm. e diametro inferiore od uguale a 630 mm. di polietilene per il convogliamento di gas.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 37 di

UNI 10520 Processo di saldatura ad elementi termici per contatto di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10565 Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene, per il trasporto di gas, acqua e di altri fluidi in pressione: caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione, documenti e certificazioni.

La saldatura deve essere realizzata impiegando una saldatrice che risponda ai requisiti disposti dalla UNI 10565 dotata di certificati di collaudo e di manutenzione programmata del produttore e comunque completa di:

- centralina a comando oleodinamico per l'accoppiamento meccanico dei lembi da saldare, con manometro di classe idonea per il controllo della pressione applicata;
- basamento costituito da due supporti, uno fisso ed uno mobile, scorrevole su guide, dotati ciascuno di due ganasce per il bloccaggio dei pezzi da saldare;
- termoelemento a piastra rivestito con materiale anti-aderente, con resistenze elettriche incorporate e regolato da termostato tarato;
- fresatrice in grado di assicurare la corretta preparazione dei lembi;
- sistema di controllo automatico delle operazioni di saldatura attraverso:
 - il controllo oleodinamico degli elementi di spinta e della piastra di saldatura
 - il controllo dei valori di pressione impostati per le varie fasi
 - il controllo dei tempi impostati per le varie fasi
 - il controllo delle temperature impostate
 - la registrazione e restituzione su supporto magnetico o cartaceo dei parametri utilizzati per ogni singola saldatura e la numerazione progressiva delle stesse

Le attrezzature impiegate devono garantire:

- un corretto allineamento dei pezzi da saldare
- un adeguato parallelismo delle superfici da saldare
- la regolazione ed il controllo dei parametri di saldatura (pressione, temperatura, tempo)
- la conformità alle disposizioni legislative vigenti

La saldatrice e le altre apparecchiature necessarie (termoelemento, fresatrice) devono garantire che il processo di saldatura sia condotto in modo soddisfacente e conforme alle modalità descritte nei punti successivi.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 38 di

L'esecuzione della saldatura deve avvenire in un luogo possibilmente asciutto; nei casi di pioggia, elevato grado di umidità, vento, eccessivo irraggiamento solare, la zona di saldatura deve essere protetta; è consigliabile comunque eseguire la saldatura in un campo di temperatura ambiente compresa tra -5°C e $+40^{\circ}\text{C}$.

Prima di iniziare le operazioni di saldatura si deve effettuare l'esame visivo e dimensionale dei materiali da saldare. In particolare si deve verificare che la superficie interna ed esterna dei tubi e/o dei raccordi, in prossimità delle estremità da saldare, siano esenti da tagli e graffiature rilevanti e che siano rispettate le tolleranze relative allo spessore, al diametro esterno e all'ovalizzazione massima consentita dalle norme di prodotto applicabili. Se l'ovalizzazione risulta eccessiva, si può fare uso di attrezzi arrotondatori.

Bisogna verificare che l'estremità del tubo, opposta alla zona di saldatura, sia sigillata con tappo di protezione.

Prima di iniziare le operazioni di saldatura bisogna valutare l'efficienza delle apparecchiature che devono essere impiegate. In particolare si devono effettuare le seguenti verifiche:

- verifica dell'efficienza della strumentazione di misura in dotazione alla saldatrice (manometro, termometro, temporizzatori);
- verifica della temperatura del termoelemento: in ogni punto di entrambe le superfici la temperatura, misurata con termometro digitale tarato, deve essere compresa in una tolleranza di 10°C rispetto al valore impostato sul termostato.;
- verifica dello stato di efficienza della fresatrice.

Prima di posizionare gli elementi da saldare, si effettua la pulizia delle loro superfici interne ed esterne per rimuovere tracce di polvere, unto ed eventuale sporcizia. L'operazione viene eseguita con panno pulito esente da filacce, imbevuto con adeguato liquido detergente. I tubi e/o raccordi devono essere bloccati nelle ganasce della saldatrice in modo che le superfici di saldatura risultino parallele tra di loro e che sia garantita la possibilità di movimento assiale senza attriti rilevanti, utilizzando carrelli o sospensioni oscillanti su cui fare scorrere le tubazioni.

I tubi e/o raccordi devono essere posizionati in modo da contenere il disassamento entro i limiti indicati più avanti; quando possibile, si opera facendo ruotare i due elementi fino a quando non si presenti la condizione di accoppiamento più favorevole e/o agendo sui sistemi di fissaggio delle ganasce senza esercitare una forza di bloccaggio eccessiva che potrebbe danneggiare le superfici dei manufatti.

Le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate per garantire

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 39 di

un adeguato parallelismo e per eliminare tracce di ossido. L'operazione di fresatura viene effettuata avvicinando le parti solo dopo aver avviato la fresa ed esercitando una pressione graduale tale da non comportare l'arresto dell'attrezzo ed evitare un eccessivo surriscaldamento delle superfici a contatto. Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare: in caso contrario si devono verificare le tolleranze di accoppiamento della saldatrice o indagare sul materiale costituente i tubi e/o raccordi da saldare. La fresatrice deve essere spenta solo dopo l'allontanamento delle estremità da saldare.

Al termine della fresatura, i trucioli vengono rimossi dalla superficie interna degli elementi da saldare, impiegando una spazzola o uno straccio pulito. Le superfici fresate non devono essere più toccate con mano o sporcate in altro modo. Terminata l'operazione di fresatura si deve verificare, portando a contatto le superfici da saldare, che il disassamento e la luce tra i lembi rientrano nelle tolleranze di seguito richieste.

Il disassamento massimo, misurato in ogni punto della circonferenza, non deve essere maggiore del 10% dello spessore degli elementi da saldare, con un massimo di 2 mm. In caso contrario si devono ripetere le operazioni di bloccaggio e di fresatura. La luce tra i lembi posti a contatto deve risultare minore dei valori indicati di seguito che rappresentano i valori massimi accettabili dopo la fresatura. In caso contrario si deve ripetere l'operazione di fresatura.

DIAMETRO ESTERNO (mm)	LUCE MASSIMA (mm)
Fino a 200	0.3
da 200 a 400	0.5
oltre 400	1

Impiegando il manometro in dotazione alla saldatrice, si deve valutare la pressione di trascinamento P_t necessaria a permettere il movimento del supporto mobile della saldatrice; la pressione di trascinamento P_t non deve risultare superiore al valore delle pressioni P_1 (fase 1) e P_5 (fase 5) impiegate durante l'esecuzione del giunto e indicato nei dati tecnici della saldatrice forniti dal Costruttore.

Le operazioni di saldatura devono seguire immediatamente la fase di preparazione dei lembi. Nelle condizioni di cantiere, se si rileva che, nel breve periodo di tempo intercorso tra l'operazione di fresatura e l'inizio della saldatura,

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 40 di

tracce di polvere, unto o altra sporcizia si sono depositate sui lembi da saldare, si deve effettuare nuovamente la pulizia.

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene con il processo a elementi termici per contatto deve essere eseguita seguendo le diverse fasi del ciclo come schematizzato qui di seguito:

- Fase 1 Accostamento e Preriscaldamento
- Fase 2 Riscaldamento
- Fase 3 Rimozione del termoelemento
- Fase 4 Raggiungimento della pressione di saldatura
- Fase 5 Saldatura
- Fase 6 Raffreddamento

La selezione dei parametri di saldatura deve essere fatta seguendo il ciclo di saldatura variabile in funzione dello spessore delle tubazioni e/o raccordi che si sta utilizzando, ed in particolare la temperatura del termostato deve essere:

$$T = 210 \pm 10^{\circ} \text{ C} \quad \text{per } s \leq 12 \text{ mm}$$

$$T = 200 \pm 10^{\circ} \text{ C} \quad \text{per } s > 12 \text{ mm}$$

I valori della pressione P1 (fase 1) e P5 (fase 5) devono essere tali per cui le superfici a contatto siano soggette ad una pressione pari a 0,15 N/mm². I valori di pressione, che dipendono dal tipo di saldatrice utilizzata, sono ricavati dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o possono essere calcolati conoscendo la sezione del cilindro del circuito di comando. A tali valori si deve aggiungere la pressione di trascinamento Pt misurata sperimentalmente e variabile caso per caso. Il valore della pressione P2 (fase 2) deve garantire il contatto tra i lembi ed il termoelemento durante tutta la fase, tale per cui le superfici a contatto siano sempre soggette ad una pressione non maggiore di 0,02 n/mm². Il valore della pressione P2 è direttamente ricavato dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o può essere calcolato conoscendo la sezione di spinta del circuito di comando.

Le fasi di saldatura sono descritte qui di seguito:

Fase 1: accostamento e preriscaldamento

Accostati i lembi al termoelemento, la pressione da applicare è uguale a P1 + Pt per un tempo t1 sufficiente a permettere, su entrambi i lembi di saldatura, la formazione di un cordolo di larghezza A pari a circa:

$$0,5+0,1s \quad (\text{mm})$$

Fase 2 : riscaldamento

Formatosi il cordone di larghezza A, la pressione di contatto dei lembi con il

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 41 di

termoelemento deve ridursi al valore P2. I lembi devono essere mantenuti a contatto con il termoelemento per un tempo pari a:

$$t_2=12s(\pm s) \quad (\text{sec})$$

Fase 3: rimozione del termoelemento

La rimozione del termoelemento deve essere rapida, per evitare un eccessivo raffreddamento dei lembi riscaldati. Il periodo di tempo, espresso in secondi, compreso tra la rimozione del termoelemento e la messa in contatto dei lembi (Fase 4) deve, comunque, essere minore di:

$$t_3=4+0,3s \quad (\text{sec})$$

Fase 4: raggiungimento della pressione di saldatura

Rimosso il termoelemento, i lembi vengono posti a contatto incrementando la pressione al valore P5+Pt (fase5) in modo progressivo e , comunque, tale da evitare una brusca ed eccessiva fuoriuscita di materiale rammollito dalle superfici accostate. Il raggiungimento della pressione di saldatura deve avvenire in un tempo non maggiore di:

$$t_4=4+0,4s \quad (\text{sec})$$

Fase 5: saldatura

I lembi vengono mantenuti a contatto con pressione P5+Pt per un tempo:

$$t_5=3+s \quad (\text{sec})$$

Fase 6 : raffreddamento

Terminato il periodo di saldatura (fase 5), il giunto saldato può essere rimosso dalla saldatrice, senza essere sottoposto ad apprezzabili sollecitazioni e non deve essere sollecitato fino a completo raffreddamento: in questo periodo si deve, inoltre, provvedere a proteggere la zona di saldatura dagli agenti atmosferici. Il raffreddamento del giunto saldato deve avvenire in modo naturale. Non sono ammessi raffreddamenti accelerati con acqua, aria compressa o altri metodi.

2.2.6.5 SALDATURE PER ELETTROFUSIONE

La saldatura per elettrofusione si realizza con l'ausilio di manicotti elettrici i quali, prodotti per stampaggio, contengono delle resistenze in grado di fondere il materiale delle superfici di contatto tra tubo e manicotto. La saldatura viene effettuata inserendo le estremità del tubo nelle apposite sedi del manicotto e collegando le resistenze di quest'ultimo alla relativa saldatrice.

La saldatura per elettrofusione deve essere realizzata con saldatrici i cui requisiti rispondono a quanto prescritto dalla Norma UNI 10521. Esistono due tipologie di apparecchiature:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 42 di

- monovalenti: con possibilità di scegliere tra impostazione manuale e automatica dei parametri
- polivalenti: funzionano solo in automatico e si utilizzano con codici a barre, carte magnetiche, sistemi equivalenti.

Vengono inoltre utilizzate le seguenti attrezzature: tagliatubi, raschiatori, allineatori a doppio collare per ogni estremità, riarrotondatori, posizionatori per prese.

Analogamente alle saldature di testa, la giunzione deve avvenire in ambienti con temperature comprese tra -5 e $+40^{\circ}\text{C}$.

Prima di realizzare le saldature occorre eseguire una verifica dell'efficienza delle attrezzature ed una verifica delle dimensioni e dell'ovalizzazione delle tubazioni.

Occorre preparare le estremità da saldare effettuando una raschiatura per una lunghezza superiore a quella del raccordo di almeno 10 mm; la raschiatura deve avere una profondità pari a:

0,1 mm per tubi con diametro ≤ 63 mm 0,2 mm per tubi con diametro > 63 mm

Al termine occorre eseguire le operazioni di pulizia (con apposito detergente), allineamento e fissaggio delle parti da saldare.

I valori dei parametri di saldatura vengono indicati sullo stesso manicotto riportando i singoli valori oppure utilizzando un corrispondente codice a barre o un analogo sistema.

2.2.6.6 SERRAGGIO MECCANICO

È realizzato mediante raccordi di materia plastica (UNI 9561).

Per effettuare le giunzioni mediante serraggio meccanico occorre:

- tagliare a squadra l'estremità del tubo da collegare ed eliminare eventuali bave ed asperità. Non è indispensabile smussare angoli delle estremità;
- allentare la ghiera e marcare il tubo in corrispondenza dell'indicatore di fine corsa stampato a corpo del raccordo a compressione
- a ghiera semplicemente allentata, inserire il tubo nel raccordo fino al raggiungimento della battuta
- avvitare a mano la ghiera sul corpo, facendo seguire, per le dimensioni superiori al diametro 25 mm, un serraggio mediante chiavi a catena o a nastro.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 43 di

2.2.7 PROTEZIONE SCATOLARE REI 120

2.2.7.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche delle protezioni scatolari REI 120 utilizzate per proteggere tubazioni convoglianti acqua antincendio e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.

2.2.7.2 PROTEZIONE DA UTILIZZARE

La protezione scatolare REI 120 utilizzata per proteggere tubazioni convoglianti acqua antincendio sarà costituita da:

- lastre di silicato di calcio, esenti da amianto ed omologate in classe 0 di spessore minimo pari a 40 mm;
- angolari metallici per il fissaggio delle lastre;
- viti in acciaio autoperforanti per il fissaggio delle lastre di protezione laterali;
- viti in acciaio con passo a legno per il fissaggio della protezione inferiore;
- coprigiunti perimetrali realizzati con listelli di silicato di calcio a matrice cementizia, esenti da amianto, con massa volumica di cemento armato di 870 kg/m³. Listelli con dimensioni (larghezza per spessore) di mm 100x10;
- graffe metalliche da mm 20 per il fissaggio dei coprigiunti perimetrali;
- mastice antincendio acrilico intumescente a base acquosa, esente da formaldeide, non corrosivo per i metalli e non sviluppante gas tossici, utilizzato per la sigillatura perimetrale;
- sigillante acrilico a base acquosa, esente da formaldeide, non corrosivo per i metalli e non sviluppante gas tossici, utilizzato per il ripristino della continuità tra protezione scatolare e solaio di ancoraggio.

La protezione scatolare dovrà essere accompagnata da un certificato che attesti il livello di protezione non inferiore a REI 120.

2.2.7.3 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

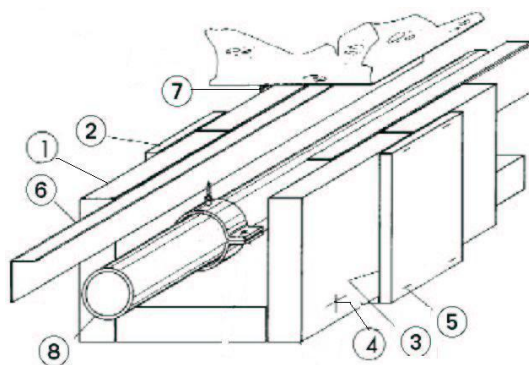
L'installazione dovrà seguire le seguenti fasi:

- applicazione degli angolari metallici, di dimensione mm 30 x 50 e spessore 0,6 mm fissati direttamente al solaio (o ad altra struttura portante), mediante tasselli metallici ad espansione;
- fissaggio delle protezioni laterali direttamente sull'angolare, con viti in acciaio autoperforanti da 60 mm con interasse di 300 mm;
- fissaggio della protezione inferiore su quelle laterali con viti in acciaio con passo a legno da mm 70 con interasse di mm 300;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 44 di

- applicazione dei coprigiunti perimetrali mediante graffe metalliche da 20 mm;
- sigillatura perimetrale con mastice antincendio;
- ripristino della continuità tra protezione scatolare e solaio di ancoraggio con sigillante acrilico.

Tipico di installazione della protezione scatolare REI 120



Legenda:

- 1- Protezione scatolare realizzata con lastre di silicato di calcio, spessore minimo pari a 40 mm.
- 2- Coprigiunti perimetrali realizzati con listelli di silicato di calcio a matrice cementizia. Listelli con dimensioni (larghezza per spessore) di mm 100x10.
- 3- Strato di mastice antincendio.
- 4- Viti in acciaio con passo a legno.
- 5- Graffe metalliche.
- 6- Angolari metallici per il fissaggio delle lastre.
- 7- Sigillante acrilico.

2.2.8 RIVESTIMENTO REI 120 PER TUBAZIONI

2.2.8.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche dei rivestimenti REI 120 per tubazioni convoglianti acqua antincendio e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 45 di

2.2.8.2 RIVESTIMENTO DA UTILIZZARE

Il rivestimento REI 120 per tubazioni convoglianti acqua antincendio sarà costituito da:

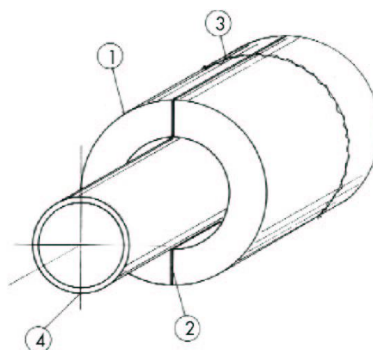
- coppelle di silicato di calcio, esente da amianto, omologato in classe 0 e formato da due semigusci aventi lunghezza di 1000 mm e spessore variabile in funzione del diametro della tubazione da proteggere;
- adesivo ceramico (colla antincendio) per assemblaggio dei semigusci;
- filo di acciaio ritorto con diametro di 1mm.

Per tubazioni con diametro minore o uguale a DN 40 il rivestimento avrà spessore 80mm. Per tubazioni di diametro superiore a DN 40 il rivestimento avrà spessore 60mm.

Il rivestimento dovrà essere accompagnato da certificato che attesti il livello di protezione non inferiore a REI 120.

2.2.8.3 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

I semigusci dovranno essere assemblati tramite filo di acciaio ritorto (con diametro di 1mm) con almeno due legature al metro ed incollaggio per punti sulle giunzioni perimetrali, mediante adesivo ceramico (colla antincendio) in quantità non inferiore a 200 gr per ogni metro di tubazione rivestita.



Legenda:

- 1- coppelle di silicato di calcio formato da due semigusci aventi lunghezza;
- 2- Strato di adesivo ceramico (colla antincendio).
- 3- Filo di acciaio ritorto.
- 4- Tubazione da proteggere.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 46 di

3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE E DI ESTRAZIONE DEL FUMO E DEL CALORE PER LE BANCHINE

3.1 PREMESSA

Costituiscono oggetto di questo disciplinare le norme di riferimento, i riferimenti bibliografici e le specifiche tecniche dell'impianto di VENTILAZIONE E DI ESTRAZIONE DEL FUMO E DEL CALORE PER LE BANCHINE.

Costituiscono parte integrante di questo disciplinare gli altri documenti di progetto ed in particolare:

- la relazione tecnica e di calcolo;
- gli elaborati grafici (piante, schemi, particolari costruttivi, ecc.).

3.2 NORME E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Gli impianti, le macchine, le apparecchiature ed i materiali oggetto di questo disciplinare saranno conformi alle prescrizioni, raccomandazioni ed indicazioni contenute nelle:

3.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 11/1/88 Norme di prevenzione incendi nelle metropolitane.
- D.P.C.M. del 14/11/1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- Norma UNI 8199, "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e/o ventilazione: valori contrattuali e modalità di misurazione".
- D.M. Ambiente del 16/3/1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- Legge 447 del 26/10/1995, legge quadro sull'inquinamento acustico.
- UNI 10531 - AMCA 210 - "Ventilatori industriali - Metodi di prova e condizioni di accettazione".
- Normative di prova alle alte temperature come ad es. B.S. 7346 parte 2.
- D.M. 11/1/88 Norme di prevenzione incendi nelle metropolitane;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26/10/95 n. 447 -Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- UNI 8199 -"Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- UNI 10531 -AMCA 210 -"Ventilatori industriali -Metodi di prova e condizioni di accettazione";

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 47 di

3.4 SPECIFICHE TECNICHE

Le specifiche tecniche delle macchine, delle apparecchiature e dei materiali costituiscono il seguito di questo disciplinare.

3.4.1 ELETTOVENTILATORI ASSIALI

3.4.1.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione degli elettroventilatori di tipo assiale monostadio con girante direttamente accoppiata al motore elettrico.

Le caratteristiche fisiche e funzionali dei ventilatori (dimensioni, peso, portata d'aria, pressione totale, potenza elettrica, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e negli altri documenti di progetto.

Gli elettroventilatori assiali sono individuati sui documenti di progetto con le sigle VENTA.

3.4.1.2 DESCRIZIONE DEI VENTILATORI

Elettroventilatori di tipo assiale monostadio con girante direttamente accoppiata al motore elettrico, adatti per montaggio con asse orizzontale o verticale, resistenti a 250 °C per due ore, costituiti da:

- cassa di alloggiamento ricoprente per intero il gruppo motore/girante, realizzata in acciaio dolce secondo le norme BS 1499:1972 parte 1, grado HR14 o equivalenti, completa di flange sia sul lato aspirante che su quello premente forate e saldate in modo continuo alla cassa. Spessore della cassa non inferiore a 5 mm. Zincatura della cassa a bagno caldo, secondo le norme BS 729:1971 o ISO 1459, 1460 e 1461 o equivalenti ovvero con non meno di 0.45 kg/m² di zinco, effettuata al termine delle lavorazioni meccaniche; spessore zincatura maggiore di 60 µ.
- girante assiale con pale a profilo alare. Pale e mozzo realizzate in fusione con lega di alluminio/silicio, secondo le norme ISO 3522-7720 o equivalenti, pale fissate al mozzo in modo da consentire la possibilità di regolazione da fermo dell'angolo di calettamento. Mozzo con inserto in acciaio, con sede per la linguetta per accoppiamento diretto all'albero motore, secondo norme BS4235:1972 o equivalenti. Parti rotanti (mozzo e pale) sottoposte ad esame radioscopico e/o radiografico ai raggi X secondo le norme ASTM grado E155 o similare per controllare l'eventuale presenza di occlusioni gassose interne al getto. Bilanciatura di tipo statico in modo da soddisfare gli standard di vibrazione secondo norme ISO 2372:1974, classe 2, grado C. Girante bilanciata secondo grado G 6.3 o superiore in accordo alla norma ISO 1940/1:1986 (6.3 mm/s picco a picco

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 48 di

o 4.5 mm/s). Pesi di bilanciamento equamente fissati su entrambi i lati della girante;

- motore elettrico ad induzione asincrono trifase a gabbia di scoiattolo, totalmente chiuso e costruito secondo le norme IEC 34-1. Raffreddamento del motore secondo norme IEC 34-6; protezione meccanica IP 55 secondo norme IES 34-5. Cuscinetti del tipo a sfera (e a rulli dove necessario) selezionati secondo ISO 281-L10 (20.000 h) a cui corrisponde una vita media di 100.000 h. Motore dimensionato in modo che la potenza resa all'asse sia superiore alla potenza di picco assorbita alla girante (questa deve avere caratteristiche di non sovraccaricabilità); servizio continuo con temperature di raffreddamento comprese tra -40°C e +50°C. Forma costruttiva IMB 30 codice 1 secondo IEC 34-7 e raffreddamento ICO 841 secondo IEC 34-6 e BS 4999:1972 parte 106; in grado di funzionare alla temperatura di 250 °C per due ore.
- scatola morsettiera esterna fissata alla cassa dell'elettroventilatore, con protezione meccanica IP55 e provvista di entrate per il passaggio dei cavi di alimentazione elettrica. Cablaggio morsettiera motore elettrico eseguito in fabbrica.
- Ingrassatori dei cuscinetti esterni alla cassa

3.4.1.2 ACCESSORI A CORREDO DEL VENTILATORE

I ventilatori saranno completi di:

- boccagli di aspirazione;
- piedi di supporto a squadra;
- giunto antivibrante completo di due controflange in acciaio dolce zincato a caldo dopo la lavorazione, soffietto autoestinguente e clips di serraggio. Soffietto flessibile in grado di sopportare temperature da -50°C a +100°C, con resistenza al fuoco ed agli oli secondo norme BS 476 punti 7 e 8 o equivalenti. Adatto per l'utilizzo, in condizioni di emergenza, per temperature di 250 °C per due ore;
- rete di protezione;
- diffusore sulla mandata, diametro iniziale 2.000 mm., diametro finale 2.200 mm., lunghezza 800-1.000 mm., in acciaio inox, spessore non inferiore a 3 mm., completo di flangia forata sul lato ventilatore, di zanche a muro sul lato opposto, di due sostegni regolabili in altezza, e di sportello per l'ispezione del motore e della girante.
- antivibranti a molla selezionati per garantire una efficienza di isolamento superiore allo 80%.

3.4.1.3 FUNZIONAMENTO IN CONDIZIONI PARTICOLARI

Dove richiesto nella RELAZIONE TECNICA i ventilatori dovranno poter operare:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 49 di

- in condizioni di emergenza come evacuatori di fumo per il periodo di tempo e con le temperature specificate (due ore a 250°C). Il Costruttore dovrà garantire il funzionamento, alle condizioni specificate, del ventilatore completo e non di singoli componenti quali i motori elettrici. Il Costruttore dovrà inoltre provare che il ventilatore è in accordo con le norme BS 3740, parte 2 e con il progetto di norma "pr EN 12101-03 fixed fire fighting system – smoke and heat control system – parte 3; specification for powered smoke and heat exhaust ventilation".
I ventilatori dovranno essere certificati per le condizioni suddette, e la prova effettuata presso un ente o laboratorio indipendente quale:
 - FIRTO (Loss Prevention Council UK);
 - CTICM (Francia);
 - TU (Technische Universitat Germania);
- in condizioni di flusso totalmente reversibile (funzionamento con uguale portata e pressione in entrambi i sensi di rotazione). Le giranti, per queste applicazioni, dovranno essere specificatamente progettate con profilo alare completamente reversibile e dovranno garantire un rendimento totale non inferiore al 65%.

3.4.1.4 GARANZIE E DOCUMENTAZIONE FORNITE DA COSTRUTTORE

Il Costruttore dovrà garantire:

- le prestazioni aereauliche del ventilatore in accordo alle norme ISO 5801:1997 tipo "D" equivalenti ad UNI 10531;
- i dati di rumorosità espressi in potenza sonora, ref 1 pW, in banda d'ottava secondo norme BS 848:1985 parte 2 equivalenti alla AMCA 300-85;
- che la costruzione è conforme alla Direttiva Europea 89/392 e 93/44. L'elettroventilatore dovrà riportare il marchio comunitario "CE" attestando così la sua rispondenza ai requisiti di sicurezza in accordo alla sopracitata direttiva;
- di operare in campo di garanzia di qualità (G.Q) secondo le norme EN 29000.

Il Costruttore dovrà inoltre fornire la seguente documentazione:

- certificato di prova di ente accreditato relativo al funzionamento a 250°C per due ore; il certificato dovrà essere relativo alla tipologia ed al diametro del ventilatore da fornire.
- dichiarazione di operare in campo G.Q. secondo le norme precedentemente citate;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 50 di

- sottomissione, per semplice visione, del Piano Controllo della Qualità standard;
- certificato comprovante l'esame ai raggi X delle parti rotanti;
- certificato di prova elettrica del ventilatore;
- certificato di bilanciamento della girante;
- certificato (ove richiesto) di smoke-spill comprovante il funzionamento del ventilatore alla temperatura di emergenza;
- disegni dimensionali certificati dei ventilatori e relativi accessori.

3.4.1.5 PROVE PRESSO L'OFFICINA DEL FORNITORE

Se richiesto dalla Direzione Lavori, saranno eseguite prove presenziate di funzionamento presso l'officina del fornitore. Nel corso delle prove saranno misurate le prestazioni aerauliche e le potenze sonore ai vari regimi di funzionamento (normale ed emergenza)

3.4.1.6 INSTALLAZIONE DEI VENTILATORI ASSIALI

I ventilatori assiali saranno supportati da isolatori di vibrazioni a molle per evitare che le vibrazioni si trasmettano al telaio di supporto.

Se il ventilatore è installato su un basamento in cemento poggianti sul terreno gli isolatori possono non essere necessari. Questo sarà verificato in sede di progetto costruttivo.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 51 di

3.4.2 SERRANDA DI INTERCETTAZIONE IN ACCIAIO INOX AISI 316 L CON ATTUATORE ON-OFF

3.4.2.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione delle serrande di intercettazione con attuatori ON-OFF progettata per applicazioni in gallerie ferroviarie e metropolitane.

Le dimensioni delle serrande sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e/o negli altri documenti di progetto. Le serrande sono indicate nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto con la sigla SR-I.

Le serrande SR-I sono costruite per resistere alle pressioni sviluppate dai ventilatori e comunque non inferiori ad 1 kPa. Sono inoltre garantite contro la rottura a fatica dovuta ad una pressione di 6 kPa (valore di stima), negativa e positiva, generata dall'effetto pistone dei treni e sono progettate per resistere fino a sei milioni di volte a questo effetto (corrispondente ad una vita media di 30 anni).

Tutti i componenti della serranda, attuatore compreso, e la serranda nel suo insieme, sono certificati per:

- operatività in emergenza con garanzia di funzionamento con temperatura di 250°C per due ore;
- integrità in caso d'incendio secondo B.S: 476, pt. 20;
- trafilamento non superiore a 0,1 m³/s m² a 1 kPa secondo AMCA 500-D97 o similari;
- deflessione massima delle alette L/180 a 6 kPa;
- rottura a fatica per non meno di 6.000.000 cicli a + / - 6 KPa
- perdite di carico in accordo a ISO 7244 o AMCA 500-D-97.

3.4.2.2 DESCRIZIONE DELLE SERRANDE

Le serrande SR-I sono realizzate in acciaio inox AISI 316 L e costituite da:

- telaio di spessore 3 mm e con profondità di 300 mm, dotato di flange forate su entrambi i lati. La costruzione è rigida per prevenire blocchi o vibrazioni. Allo scopo la serranda può essere divisa verticalmente in due o più campi in funzione delle dimensioni.
- alette a profilo aerodinamico in acciaio zincato con le stesse caratteristiche di cui sopra, realizzate in doppia lamiera spessore 1,5 mm saldate. Il passo 150 mm max permette, ad aletta aperta, di non avere sporgenze dalla dimensione del telaio. Se necessario, la prima e l'ultima aletta hanno dimensioni e passo maggiorati per adattarsi alle dimensioni frontali del

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 52 di

telaio. Ciò permette di utilizzare tutta la dimensione frontale per il passaggio dell'aria.

- perni in acciaio inox (AISI 316L) con diametro di 19 mm e con movimento su boccole in ottone ad alta resistenza ed autolubrificanti. Il perno di comando è dimensionato per trasferire la coppia max dell'attuatore al sistema di leve e snodi realizzato in acciaio inox AISI 316L. Il sistema di trasmissione (leve e snodi) ed i cuscinetti sono rapidamente smontabili dall'esterno per facilitare le operazioni di manutenzione della serranda;
- la tenuta tra alette e telaio è realizzata con lamella deformabile in acciaio inox; per ridurre il trafilamento, le alette sono dotate di guarnizioni a base di silicone in grado di resistere fino alla temperatura di 250°C;
- attuatore elettroidraulico, alimentato in corrente alternata a 230 V, e dimensionato per il 200 % della coppia max richiesta dalla serranda in condizioni di esercizio; l'attuatore ha ritorno a molla o sistema equivalente, e garantisce l'apertura della serranda anche in caso di avaria o mancanza di alimentazione elettrica all'attuatore stesso. Se le dimensioni della serranda lo richiedono, possono essere posizionati due o più attuatori interconnessi tra loro.

Il posizionamento ed il fissaggio dell'attuatore è tale da permettere una facile ispezione e manutenzione.

L'attuatore dotato di protezione termica è certificato per operare a temperatura di 250°C per 2 ore.

Tempo apertura (a molla): 24 secondi

Tempo di chiusura: 70 secondi

- fine corsa, (uno per ogni modulo) dotato di due serie di contatti indipendenti, che danno rispettivamente il segnale di serranda aperta e chiusa. Anche questi dovranno operare a 150°C per 2 ore e sono provati per tale categoria di temperatura. I fine corsa sono dimensionati per 10 A con alimentazione 230 V c.a.

La chiusura della serranda è asservita allo spegnimento del ventilatore.

L'avviamento del ventilatore è asservito all'apertura della serranda;

- la serranda è dotata di rete di protezione posta sul lato accessibile al personale limitando così le cause di pericolo. La rete, in acciaio inox AISI 304 con telaio in AISI 316L, è un corpo separato dalla serranda ed è realizzata con filo da 2,5 mm minimo e passo di 25 mm max.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 53 di

3.4.3 STRUMENTAZIONE PER IL CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI

3.4.3.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche e le modalità di installazione della strumentazione utilizzata per il controllo della vibrazione dei ventilatori assiali destinati all'estrazione del fumo e del calore in caso di incendio nelle gallerie ferroviarie o nelle stazioni / fermate interrate.

Per ciascun ventilatore la strumentazione per il controllo delle vibrazioni sarà costituita da due trasduttori di misura e da una centralina elettronica a due canali per l'elaborazione dei dati dei trasduttori.

I trasduttori di vibrazione sono indicati nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto con la sigla TVB; le centraline di elaborazione con la sigla VIBR.

3.4.3.2 DESCRIZIONE DEL TRASDUTTORE

Il trasduttore, di tipo sismico elettrodinamico (atto cioè a rilevare la velocità di vibrazione), genera una tensione proporzionale alla velocità di vibrazione in una bobina sospesa sismicamente al corpo del trasduttore che si muove nel campo creato da un magnete permanente.

Il segnale viene inviato alla centralina che lo elabora, lo confronta con i parametri impostati e lo rende disponibile per il sistema di controllo.

La risposta in frequenza del trasduttore è lineare nel campo da 10 a 1000 Hz.

I trasduttori:

- possono operare correttamente nel campo di temperatura da -10°C a $+100^{\circ}\text{C}$;
- sono ermetici ed insensibili all'umidità ambientale (max 95%) e resistenti alla contaminazione da polveri ed oli lubrificanti con un grado di protezione IP65 (norme CEI);
- sono completi di connettore maschio/femmina a norme MIL.

Le caratteristiche tecniche dei trasduttori sono:

Tipo	velocimetri
Tipo di misura	assoluta
Direzione di misura	qualsiasi
Campo di frequenza	10 ÷ 1000 Hz
Massima ampiezza	± 1 mm
Sensibilità nominale	21.2 mV/mm/s

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 54 di

Frequenza propria	12	Hz
Sensibilità trasversale	< 7	%
Impedenza d'uscita	~ 1K Ω a 25	°C
Campo d'impiego ambientale	-25° ÷ +100	°C
Connessione esterna	connettore maschio/femmina a norma MIL	
Involucro esterno	alluminio anodizzato	
Fissaggio	Vite M8	
Grado di protezione	IP 65	

3.4.3.3 DESCRIZIONE DELLA CENTRALINA DI ELABORAZIONE

Apparecchiatura bicanale per l'elaborazione dei dati provenienti da due trasduttori completamente transistorizzata. Il segnale proveniente da un trasduttore viene inviato al rispettivo circuito di condizionamento e misura. La misura ed il controllo della velocità efficace di vibrazione viene effettuato nel campo da 0 a 10 mm/s. La risposta dell'apparecchiatura è lineare nel campo di frequenza da 10 a 1000 Hz.

Ciascun canale di misura è dotato di un circuito discriminatore di soglia di tipo statico a comparatore d'ampiezza, atto a pilotare un relè di uscita ed un indicatore luminoso a fotodiodo.

Il livello di intervento della soglia di allarme è regolabile tra il 10% ed il 100% della scala di misura.

La soglia di allarme è corredata di un dispositivo di ritardo dell'intervento a tempo indipendente dal valore e regolabile da 0 a 20 secondi.

La logica del sistema in uscita è la seguente: in condizioni normali (livello di vibrazione inferiore alla soglia) il relè è diseccitato ed il led di segnalazione spento. La soglia di allarme è di tipo "fuggitivo" cioè il relè di uscita rimane eccitato ed il relativo indicatore luminoso è acceso solo fino a che il segnale in ingresso è superiore al valore di soglia.

Ciascun canale di vibrazione fornisce in uscita un segnale 4÷20 mA, proporzionale al valore efficace della velocità di vibrazione rilevata, che viene inviato alle unità periferiche UP del sistema di controllo.

Nella centralina sono installati:

- un alimentatore dotato di interruttore generale;
- la scheda di elaborazione dei segnali.

Le caratteristiche tecniche della centralina sono:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 55 di

-Composizione	n° 1 modulo di elaborazione munito di scheda e porta schede per montaggio su guida DIN, EN 50022; scheda con due uscite per trasduttori di tipo velocimetrico, realizzata con tecnica SMD.
-Alimentazioni	110/220 VAC - 50/60 Hz – 7,5 VA 24 VDC - 8 W
-Connessioni esterne	tramite morsettiera
-Uscite analogiche	n° 2 uscite analogiche in corrente o tensione relative al canale A ed al canale B
-Uscite digitali	n° 2 contatti di I livello d'allarme relativi al canale A ed al canale B n° 2 contatti di II livello d'allarme relativi al canale A ed al canale B n° 2 contatti di autodiagnosi comuni al canale A ed al canale B
-Contatti	tensione max 300 Vdc, 250 VAC corrente max 5 A

3.4.3.4 MODALITA' DI INSTALLAZIONE

Sulla carcassa del motore vengono realizzati due fori filettati M8 in corrispondenza dei cuscinetti. Nei fori vengono fissati due sensori di vibrazione per monitorare continuamente la condizione operativa dei due cuscinetti.

Il collegamento trasduttore/centralina viene effettuato mediante cavo schermato FR2OHH2R 300/500 V della seguenti sezioni:

- 2x1 mm² fino a 200m;
- 2x1,5 mm² oltre 200m e fino a 400m;
- 2x2,5 mm² oltre 400 m e fino a 800 m.

Il cavo si attesterà da una parte al connettore maschio a norme MIL in dotazione al trasduttore, che è provvisto di terminali a saldare; dall'altra sarà collegato direttamente alla morsettiera della centralina sul canale di ingresso corrispondente.

Il cavo sarà posato su canalina portacavi o entro tubazioni appositamente predisposte allo scopo, seguendo direttrici rettilinee e percorsi più brevi possibile.

La centralina sarà alimentata a 220 Vc.a., con linea elettrica proveniente dal quadro di zona dell'area di competenza dei ventilatori.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 56 di

3.4.4 CONVERTITORE DI FREQUENZA STATICO

3.4.4.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione dei convertitori di frequenza utilizzati per l'azionamento dei motori di pompe e ventilatori.

Le caratteristiche funzionali dei convertitori (potenza convertitore, potenza continua all'asse, corrente continua di uscita, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e negli altri documenti di progetto.

I convertitori di frequenza sono indicati negli altri documenti di progetto dalla sigla CFS seguita dalla sigla della macchina operatrice azionata (ad esempio, il convertitore che aziona l'elettropompa P-01 è indicato con la sigla CFS-P01).

3.4.4.2 DESCRIZIONE DEI CONVERTITORI

Convertitori di frequenza statici a transistor bipolari con sistema di modulazione in frequenza ed in tensione del tipo con controllo vettoriale della tensione (UVC) delle seguenti caratteristiche:

- contenitore metallico con canale di dissipazione del calore posto sul retro;
- grado di protezione fino a IP/56 secondo le modalità di posa e l'ambiente di installazione;
- forma d'onda sinusoidale per comando motore senza alterazione della temperatura normale d'esercizio;
- filtri interni e solidali contro l'emissione di radio disturbi (RFI) secondo le normative EN 55011 classe A gruppo 1 per usi industriali e classe B gruppo 1 per usi civili come da direttiva europea 89/336/EEC;
- marcatura CE conformemente alle normative Low Voltage ed EMC;
- induttanza antiarmonica sullo stadio intermedio in corrente continua per la filtrazione delle armoniche propagabili in rete e in particolare contenere la 5^a armonica di corrente entro un valore del 30% della corrente totale assorbita a pieno carico;
- funzionamento con range di frequenze da 0 a 132 Hz;
- funzionamento a ciclo continuo 24 ore su 24 con temperatura media di 35° C in ambiente;
- autoadattamento ai parametri elettrici del motore attraverso la loro lettura a motore fermo;
- protezione termica integrata.

3.4.4.3 REQUISITI GENERALI DEI CONVERTITORI

I convertitori di frequenza devono:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 57 di

- sopportare commutazioni di carico in uscita senza subire danni. È ammesso solo il blocco funzionale temporaneo se seguito da tentativi di riavviamento automatico;
- fornire i segnali di allarme necessari all'invio a distanza delle informazioni di avaria convertitore ed allarme protezione termica. Le informazioni sono disponibili su almeno 6 coppie di contatti programmabili NC o NA liberi da potenziale. Devono anche essere disponibili almeno 2 uscite analogiche, 4-20 mA programmabili per la lettura di alcune grandezze fisiche (velocità motore o pressione regolata o corrente assorbita dal motore o potenza istantanea assorbita dal motore);
- consentire il comando e la regolazione attraverso le UP del sistema di controllo, con segnali 0-10V oppure 4-20 mA;
- disporre di 3 o più ingressi digitali, configurabili tramite contatti puliti separati galvanicamente;
- essere dotati di un regolatore di bordo in grado di gestire simultaneamente due feedback e due o più segnali di riferimento ed eseguire operazioni di confronto tra i due segnali di feedback come somma, differenza, media, valore massimo, valore minimo ecc.;
- essere programmabili per mezzo di tastiera con display alfanumerico LCD retroilluminato, con un numero di righe e caratteri sufficienti alla descrizione dei parametri regolati per esteso, in lingua italiana;
- essere muniti di display per la visualizzazione di:
 - quattro grandezze fisiche, a scelta, relative al funzionamento del convertitore di frequenza, o del motore, o dell'impianto;
 - quattro segnali di riferimento e feedback espressi direttamente in unità di misura ingegneristiche;
- autodeclassare la potenza erogata senza fermarsi e senza andare in blocco nel caso di eccessivo aumento della temperatura ambiente;
- autoregolare i tempi di rampa di accelerazione e/o decelerazione, se quelli impostati fossero troppi brevi;
- disporre della funzione automatica di riaggancio del motore, quando la girante nel caso di ventilatori è in rotazione naturale per effetto camino;
- disporre di by-pass per le frequenze di risonanza e regolarne il valore e il differenziale.

3.4.4.4 MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

Il convertitore di frequenza deve essere installato su una superficie piana e verticale senza interporre spessori. Quando è installato all'interno di quadri o armadi dedicati, è necessario rispettare le distanze di sicurezza indicate dal Costruttore.

Normalmente è richiesto uno spazio vuoto, sopra e sotto, ogni apparecchio di

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 58 di

almeno 100÷200 mm (200 mm nei modelli più grandi).

Gli apparecchi privi di raffreddamento laterale, possono essere accostati lato a lato. Devono essere rispettati i dati del Costruttore relativi alla temperatura massima dell'ambiente di installazione e della temperatura media nell'arco delle 24 ore (35°C). Nel caso che la temperatura ambiente aumenti oltre il valore massimo specificato (+20% il limite superiore), l'apparecchiatura funzionerà al di sotto dei suoi valori di targa (autodeclassamento) e pertanto bisognerà riportare al più presto in ambiente, le condizioni normali di temperatura.

Per favorire la dissipazione di calore e la circolazione dell'aria attraverso la piastra radiante dei CFS, oltre ai provvedimenti sopra indicati, si dovranno costruire armadi di contenimento con superfici idonee allo smaltimento del calore, e/o con altri sistemi di evacuazione tali da contenere la temperatura entro i limiti indicati dal Costruttore del CFS.

La messa a terra del CFS dovrà essere effettuata attraverso il suo morsetto di terra. Per tale collegamento si avrà cura di ridurre il più possibile la lunghezza del conduttore di protezione e di non creare spire.

Poiché il CFS ha una elevata corrente verso terra, la sezione minima raccomandata del PE è di 10 mm² sia lato rete che lato motore.

Per la protezione supplementare contro i contatti indiretti si potranno utilizzare interruttori differenziali di tipo B, adatti anche alle correnti di dispersioni verso terra con componenti continue, con correnti differenziali di 300 mA.

Il cavo di potenza all'uscita del CFS, per rispondere ai requisiti EMC dovrà essere del tipo schermato e la sua schermatura dovrà essere collegata a terra su entrambe le estremità. Il cavo di comando sarà del tipo schermato. In alternativa saranno adottati schermi esterni non associati al cavo come ad esempio canaline metalliche con coperchio o altri sistemi equivalenti.

Dovranno essere sempre rispettate le distanze minime di sicurezza (200 mm) tra il cavo motore e il cavo di alimentazione di rete e tra il cavo motore e il cavo di controllo e regolazione. Inoltre per i cavi di segnalazione e per i cavi del telefono tale distanza potrà essere maggiore (1000 mm) in funzione della sensibilità di questi cavi.

La schermatura del cavo dovrà avere una bassa impedenza alle alte frequenze e perciò è preferibile una schermatura in fili di rame intrecciati a singolo strato o a doppio strato o a tubo chiuso in rame o acciaio. La schermatura dovrà coprire l'area fisica del cavo per almeno l'85% della superficie. L'impedenza a 1 MHz può variare da 0,1 a 10 mOHM/m a seconda della schermatura.

I CFS, costruiti con componenti statici a semiconduttori, sono molto sensibili alle correnti di corto circuito. Pertanto si dovranno prevedere dispositivi di

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 59 di

protezione, atti a interrompere in tempi brevi queste correnti di guasto.

I dispositivi che rispondono al requisito di cui sopra sono fusibili con le seguenti caratteristiche:

- alto potere di interruzione 50 – 100 kA;
- tensione 500 V;
- maggiore limitazione del valore istantaneo della corrente di picco I_{ph}.

Per il sezionamento dell'apparecchiatura, si potranno utilizzare interruttori/sezionatori sottocarico tripolare, di tipo compatto.

3.4.4.5 TABELLE DI COORDINAMENTO

Il Costruttore dovrà fornire le seguenti tabelle:

- tabelle, contenenti la massima distanza raggiungibile sia con cavo schermato, come non schermato, nel rispetto della normativa sulla compatibilità elettromagnetica EMC 89/336/EEC;
- tabelle di coordinamento con il dispositivo di protezione posto a monte.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 60 di

3.4.5 SILENZIATORI RETTILINEI A SETTI FONOASSORBENTI

3.4.5.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione dei silenziatori rettilinei a setti fonoassorbenti utilizzati per abbattere il rumore emesso dai ventilatori.

La lunghezza, le altre dimensioni dei silenziatori e la loro attenuazione in dB sono indicate nella RELAZIONE TECNICA o negli altri elaborati di progetto. I silenziatori sono indicati nei documenti di progetto con la sigla SIL.

3.4.5.2 DESCRIZIONE DEI SILENZIATORI

Silenziatori rettilinei a setti fonoassorbenti costituiti da:

- carcassa rettangolare in lamiera zincata di spessore fra 0.8 ed 1.5 mm (secondo le dimensioni del silenziatore), con flange ad angolo forate su tutto il perimetro o flange rapide forate ai quattro angoli;
- setti realizzati in lana minerale con rivestimento in lana di vetro ad alto coefficiente di assorbimento acustico; il materiale ha densità non inferiore a 60 kg/ m³; è imputrescibile ed è classificato ignifugo (DIN 4102 – classe A2).

Dove indicato nella RELAZIONE TECNICA, per agevolare la manutenzione del silenziatore (pulizia delle polveri tipicamente liberate in queste applicazioni quali grafite, acciaio, rame) alcuni setti fonoassorbenti sono installati in posizione fissa, altri invece sono del tipo mobile per ottenere una migliore accessibilità alle superfici assorbenti.

I setti installati in posizione fissa sono completi di appositi angolari di fissaggio in acciaio zincato, mentre i setti di tipo mobile sono montati su ruote dotate di cuscinetti. Questi scorrono su rotaie in acciaio zincato, di opportuna lunghezza, per mantenere i setti sulla rotaia stessa una volta estratti. Sono inoltre previste guide a soffitto, con funzione di contenimento, e maniglie per la movimentazione dei setti.

Il rapporto tra setti mobili e setti fissi è una funzione delle caratteristiche aerauliche del silenziatore e dalle dimensioni della camera di ventilazione.

Per ottimizzare la distribuzione dell'aria e ridurre le perdite di carico del silenziatore, sono previsti semicilindri ad asse verticale, posizionati sia sul lato ingresso aria sia sull'uscita del silenziatore.

La carcassa del silenziatore è predisposta per il collegamento alla rete di messa a terra.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) PROGETTAZIONE GRANDI INFRASTRUTTURE PROGIN s.p.a. 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 61 di

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 62 di

4. IMPIANTI HVAC

Costituiscono oggetto di questo disciplinare le norme di riferimento e le specifiche tecniche dell'impianto HVAC.

Costituiscono parte integrante di questo disciplinare gli altri documenti di progetto ed in particolare:

- la relazione tecnica;
- gli elaborati grafici (piante, schemi, particolari costruttivi, ecc.).

4.1 NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti, le macchine, le apparecchiature ed i materiali oggetto di questo disciplinare saranno conformi alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nelle:

- UNI EN 378-1:1996 30/11/96
Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali. Requisiti di base.
- UNI 8065:1989 01/06/89
Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8199:1998 30/11/98
Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali modalita' di misurazione
- UNI 8852:1987 31/01/87
Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attivita' industriale ed artigianale. Regole ordinazione, l' offerta ed il collaudo.
- UNI 8884:1988 28/02/88
Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione.
- UNI 10339:1995 30/06/95
Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalita', classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI ENV 12097:1999 30/04/99
Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
- UNI EN 12599:2001 30/09/01
Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 63 di

condizionamento dell'aria

- UNI EN 255-1:1998 31/10/98
Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico – Riscaldamento, Terminologia, definizioni e designazione
- UNI EN 255-2:1998 31/10/98
Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico – Riscaldamento Prove e requisiti per la marcatura delle apparecchiature per riscaldamento ambiente
- UNI EN 814-1:1999 28/02/99
Condizionatori e pompe di calore con compressore elettrico – Raffreddamento designazione
- UNI EN 814-3:1999 28/02/99
Condizionatori e pompe di calore con compressore elettrico - Raffreddamento
- UNI EN 1505:2000 31/01/00
Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare - Dimensioni.
- UNI EN 1506:2000 31/01/00
Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche a sezione circolare - Dimensioni.
- UNI EN 1886:2000 30/06/00
Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica
- UNI 7939-1:1979 30/09/79
Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti.
- UNI 7940-1:1979 30/09/79
Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.
- UNI 7940-1:1979/A243:1988 30/04/88
Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7940 parte 1 (set. 1979). Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.
- UNI 7940-2:1979 30/09/79
Ventilconvettori. Metodi di prova.
- UNI 8062:1980 31/07/80
Gruppi di termoventilazione. Caratteristiche e metodo di prova.
- UNI 8365:1986 30/06/86

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 64 di

Pompe di serie per impianti di riscaldamento. Prove.

- UNI 8728:1988 28/02/88
Apparecchi per la diffusione dell' aria. Prova di funzionalita'.
- UNI EN 12055:2000 31/03/00
Refrigeratori di liquidi e pompe di calore con compressore elettrico - Raffreddamento - Definizioni, prove e requisiti
- UNI ENV 12102:1998 28/02/98
Condizionatori, pompe di calore e deumidificatori con compressori azionati elettricamente – Misurazione del rumore aereo - Determinazione del livello di potenza sonora
- UNI EN 12220:2001 30/04/01
Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Dimensioni delle flange circolari per la ventilazione generale
- UNI EN 12263:2000 30/11/00
Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Dispositivi-interruttori di sicurezza per la limitazione della pressione - Requisiti e prove

4.2 SPECIFICHE TECNICHE

Le specifiche tecniche delle macchine, delle apparecchiature e dei materiali costituiscono il seguito di questo disciplinare.

4.2.1 GRUPPI REFRIGERATORI D'ACQUA E GRUPPI REFRIGERATORI D'ACQUA ADATTI PER INSTALLAZIONE IN AMBIENTI CHIUSI

4.2.1.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione dei gruppi refrigeratori d'acqua con condensatore raffreddato ad aria adatti per installazioni in locali chiusi (gruppi collegabili con un canale di presa aria esterna e/o con un canale per l'espulsione dell'aria).

Le caratteristiche fisiche e funzionali dei gruppi (dimensioni, peso, potenza frigorifera erogata, potenza elettrica assorbita, valore del COP, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e negli altri documenti di progetto.

Le caratteristiche salienti dei gruppi oggetto di questa specifica sono:

- la potenza frigorifera erogata non superiore a 80 kW;
- la possibilità di funzionamento con temperature esterne comprese tra – 10°C e +45°C .
- la costruzione monoblocco con modulo idronico incorporato;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 65 di

- il completo assemblaggio (carica di refrigerante e di olio comprese) ed il collaudo in fabbrica;
- la costruzione per installazione in ambiente interno;
- l'adozione di compressori ermetici Scroll;
- l'utilizzo del refrigerante R-407 c o R-410
- la configurazione con un solo circuito frigorifero.
- il controllo delle condizioni di funzionamento (modulo idronico incluso) gestito dal regolatore a microprocessore incorporato nel quadro elettrico di bordo;
- la costruzione conforme ai contenuti delle seguenti direttive europee: direttiva macchine 98/37/CE e relative modifiche; direttiva per bassa tensione 72/23/EEC e relative modifiche; direttiva per la compatibilità elettromagnetica 89/336/EEC e relative modifiche.

Nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto i gruppi funzionanti in sola refrigerazione sono individuati con la sigla GRA .

4.2.2.2 DESCRIZIONE DEI GRUPPI

Gruppi completamente assemblati e collaudati in fabbrica costituiti da scambiatore refrigerante/aria, scambiatore refrigerante/acqua, compressori ermetici Scroll, valvole elettroniche per l'espansione del refrigerante, sistema di controllo a microprocessore con relativa strumentazione precablata. Refrigerante ed olio precaricati sul gruppo.

Compressori ermetici Scroll con motore elettrico a 2 poli raffreddati dal gas in aspirazione e protetti dai sovraccarichi tramite termostati interni e/o relè termici. Vetro spia dell'olio.

Scambiatori refrigerante/acqua a piastre in acciaio inossidabile con attacchi in rame saldati. Isolamento mediante schiuma a celle chiuse. Protezione dal gelo durante gli arresti mediante elettroriscaldatore.

Scambiatori refrigerante/aria costituiti da una batteria a sviluppo verticale con tubi in rame e pacco alettato in alluminio calettato per espansione dei tubi. Griglie di protezione delle batterie realizzate con cavo in acciaio ricoperto in polietilene. Protezione dall'accumulo di ghiaccio mediante elettroriscaldatore.

Ventilatori centrifughi od elicocentrifughi in grado di erogare prevalenza utile di almeno 80 Pa. Motore elettrico trifase a due velocità direttamente accoppiato, isolamento in classe F, protezione IP55, protezione dai sovraccarichi con relè termico. Mandata d'aria verticale con griglie di protezione in filo di acciaio ricoperto in polietilene.

Circuiti frigoriferi con tubi e componenti assemblati per saldatura, tubi in rame

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 66 di

isolati, valvola a quattro vie per l'inversione del ciclo (solo per pompe di calore), valvola a solenoide sulla linea del liquido, vetro spia indicatore dell'umidità, dispositivo di espansione termostatica, sensori di pressione e di temperatura, pressostato di alta a riarmo manuale, ricevitore di liquido a protezione del compressore.

Quadro di controllo e di alimentazione a norme CEI con sezionatore generale con blocco porta, fusibili, interruttori magnetotermici, contattori del compressore, dei ventilatori e delle pompe, relè termici, trasformatore del circuito di controllo, alimentazione trifase priva di neutro. Grado di protezione IP55.

Telaio in acciaio zincato con verniciatura a polvere poliestere cotta a forno. Pannelli amovibili previa l'apertura di blocchi.

Modulo idronico incorporato nel gruppo con filtro a rete smontabile, vaso di espansione, una pompa centrifuga con motore trifase dotato di protezione interna, flussostato, valvola di sicurezza, valvola di taratura della portata, manometri e sfiati. Tubazioni in acciaio zincato con attacchi filettati. Protezione antigelo (per temperature esterne minime di -10°C) tramite isolamento termico ed elettroriscaldatore a resistenza.

Sistema di controllo di bordo con interfaccia operatore con LED di stato o di anomalia, due display numerici, uno schema sinottico del circuito frigorifero ed una tastiera di comando, in grado di espletare almeno le seguenti funzioni:

- controllo della temperatura dell'acqua uscente od entrante mediante logica PID con equalizzazione dei tempi di funzionamento dei compressori (per gruppi con più compressori).
- Controllo di condensazione, per il funzionamento con basse temperature esterne.
- controllo dell'inerzia dell'impianto con prevenzione degli avviamenti troppo frequenti dei compressori.
- controllo della pompa di circolazione del modulo idronico.
- controllo dell'evolvere dei parametri funzionali (temperatura, pressione, ecc.) con mantenimento dei compressori all'interno del campo di funzionamento.
- generazione di un messaggio di allarme ed arresto dell'unità al superamento dei limiti di un parametro critico.
- arresto di un circuito o del gruppo per le seguenti anomalie:
 - bassa pressione di aspirazione;
 - alta pressione di mandata;
 - bassa temperatura di aspirazione;
 - bassa temperatura di entrata dell'acqua (nel ciclo a pompa di calore);

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 67 di

- sovraccarico del compressore;
- sovraccarico dei motori delle pompe di circolazione;
- rotazione inversa del compressore;
- guasto di un sensore di temperatura o di un trasduttore di pressione;
- guasto della scheda o del sistema di comunicazione;
- intervento di dispositivi di sicurezza esterni collegati all'unità (eventuale);
- intervento della protezione antigelo dello scambiatore refrigerante/acqua.
- visualizzazione dei seguenti parametri:
 - temperature di ingresso e di uscita dell'acqua, temperatura dell'aria esterna, pressioni e temperature di aspirazione/mandata dei compressori;
 - set point;
 - numero degli avviamenti totalizzati dal compressore.
- possibilità di gestione a distanza del gruppo con contatti puliti che permettono:
 - controllo di marcia/arresto;
 - scelta della modalità di raffreddamento o di riscaldamento;
 - integrazione di dispositivo esterno di sicurezza
 - limitazione della massima potenza assorbita.
- disponibilità di output per la segnalazione dell'eventuale condizione di anomalia per ogni circuito.
- possibilità di integrazione del gruppo in un sistema di gestione dell'edificio tramite la porta seriale RS485.

4.2.2.3 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE DEI GRUPPI GRA

Installazione in ambiente interno su basamento in muratura o telaio in travi di acciaio con superficie di appoggio perfettamente in piano. Interposizioni di supporti antivibranti a molle tra il gruppo ed il piano di appoggio .

Spazio utile intorno al gruppo, per consentire la circolazione dell'aria e gli interventi di manutenzione, conforme a quanto indicato nel MANUALE DI INSTALLAZIONE a corredo del gruppo.

Collegamento delle tubazioni agli attacchi idraulici del gruppo secondo le indicazioni che individuano l'entrata e l'uscita del fluido. Tubazioni supportate, in prossimità del gruppo, in modo da non scaricare sugli attacchi il proprio peso, le dilatazioni e le contrazioni.

Collegamento tra le tubazioni e gli attacchi del gruppo realizzato mediante giunti a tre pezzi o flange filettate. Installazione di giunti elastici per evitare la trasmissione delle vibrazioni dal gruppo alle tubazioni.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 68 di

Installazione di:

- valvole automatiche di sfogo dell'aria nei punti alti del circuito in prossimità del gruppo;
- termometri in prossimità degli attacchi di entrata ed uscita dell'acqua;
- manometri in prossimità degli attacchi di entrata ed uscita dell'acqua;
- valvole di drenaggio nei punti bassi del circuito in prossimità del gruppo;
- elettroriscaldatore a nastro intorno alle tubazioni collegate al modulo idronico.
- filtro a rete inserito nel modulo idronico.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 69 di

4.2.2 UNITA' TERMINALI PER LOCALI TECNOLOGICI (UNITÀ TRATTAMENTO ARIA DA AMBIENTE)

4.2.2.1 GENERALITÀ

Questa specifica descrive i componenti, le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione delle unità terminali utilizzate per il controllo della temperatura ambiente nei locali tecnologici .

Le unità previste sono :

- condizionatori di precisione con mandata dell'aria verso l'alto e ripresa frontale (OVER);
- unità pensili a soffitto canalizzabili

Le caratteristiche costruttive e funzionali delle unità che saranno di volta in volta utilizzate per la costituzione dei vari impianti sono indicate nella **RELAZIONE TECNICA**.

I locali tecnologici sono caratterizzati da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati. Le unità sono pertanto configurate con una batteria di raffreddamento alimentata con acqua refrigerata . E' prevista una batteria di riscaldamento elettrica (il cui intervento è previsto solo casi particolari) solo per i locali con presenza di persone.

4.2.2.2 CONDIZIONATORI DI PRECISIONE

Condizionatori di precisione, di tipo con mandata verso l'alto e ripresa frontale (OVER)

Le unità trattano aria di ricircolo, e sono previste per installazione in vista in ambiente interno, posate su pavimento.

Le unità sono costituite da armadio esterno in lamiera verniciata, batteria di raffreddamento alimentata con acqua refrigerata, ventilatore centrifugo; dove prescritto vi è una batteria di riscaldamento elettrica (il cui intervento è previsto solo saltuariamente).

Le unità sono complete di pannello di alimentazione e controllo, con sezionatore, contattore e relé termico per il ventilatore, comando di marcia-arresto del ventilatore, commutatore locale-distante. Il sistema di controllo della temperatura consiste in sonda di temperatura sulla ripresa e valvola di controllo servocomandata a tre vie.

Il pannello di controllo permetterà l'invio a sistema di supervisione dei segnali di stato e di allarme, ed il comando remoto dal sistema stesso.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 70 di

4.2.2.3 UNITA' PENSILI CANALIZZABILI A SOFFITTO

Unità pensili a soffitto, di tipo con mandata anteriore e ripresa posteriore, canalizzabili ove indicato nei disegni di progetto e nelle relazioni tecniche

Le unità trattano aria di ricircolo, e sono previste per installazione in vista in ambiente interno, appese al soffitto.

Le unità sono costituite da armadio esterno in lamiera verniciata, presa aria di ricircolo con sezione filtri efficienza EU 3, batteria di raffreddamento alimentata con acqua refrigerata, ventilatore centrifugo a tre velocità; le unità canalizzabili saranno collegate alle canalizzazioni tramite giunti antivibranti.

Nel caso di due unità canalizzabili (di cui una di riserva) collegate allo stesso sistema di canalizzazioni, sulla mandata delle unità sono previste serrande servocomandate.

Per tutti i locali in cui vi sono unità locali di riserva, a monte delle valvole a tre vie delle batterie fredde sarà installata una valvola a due vie servocomandata, che bloccherà l'afflusso dell'acqua alla batteria dell'unità non in funzione; questo è previsto per far sì che la portata complessiva del circuito sia congrua con quella del gruppo frigorifero.

Le unità sono complete di quadretto locale di alimentazione e controllo, sezionatore, contattore e relé termico per il ventilatore, comando di marcia-arresto del ventilatore, commutatore a tre velocità. Il sistema di controllo della temperatura consiste in sonda di temperatura sulla ripresa e valvola di controllo servocomandata a tre vie.

Il pannello di controllo permette l'invio a sistema di supervisione dei segnali di stato e di allarme, ed il comando remoto dal sistema stesso.

4.2.2.4 VENTILCONVETTORE A PAVIMENTO

Ventilconvettore a pavimento, di tipo carenato, con ventilatore centrifugo e batteria ad acqua refrigerata con valvola di controllo a tre vie, batteria elettrica di riscaldamento.

Completo di comando marcia-arresto, commutatore di velocità (tre velocità). Il sistema di controllo consiste in regolatore elettronico asservito a sonda di temperatura ambiente che aziona la valvola a tre vie sulla batteria fredda e, quando necessario, la resistenza elettrica.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 71 di

4.2.3 CASSONETTI VENTILANTI

4.2.3.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione dei cassonetti ventilanti utilizzati per la ventilazione (immissione di aria esterna e/o estrazione dell'aria) dei locali destinati agli impianti elettrici (cabina di trasformazione, gruppo elettrogeno, quadri MT/BT, ecc.).

Le caratteristiche funzionali dei cassonetti ventilanti utilizzati di volta in volta per costituire gli impianti (quali portata, pressione statica, potenza elettrica, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA.

Le caratteristiche generali dei cassonetti VENT sono:

- costruzione in lamiera zincata;
- la possibilità d'installazione in qualsiasi posizione;
- il gruppo motore-girante montato su antivibranti in gomma che non rendono necessaria l'installazione di giunti flessibili sulle bocche aspirante e premente;
- il collegamento elettrico mediante morsettiera esterna con protezione IP54;
- motori adatti per funzionamento continuo con temperature fino a 50°C;
- le temperature d'esercizio da -40°C a +50°C (temperatura minima per l'avviamento -20°C).

4.2.3.2 DESCRIZIONE DEI CASSONETTI VENTILANTI

I cassonetti VENT sono costituiti da:

- Cassonetto d'alloggiamento in lamiera d'acciaio prezincata, completo di flange SBM (o ad angolare) sui lati aspirante e premente, adatto anche per applicazioni industriali.
- Ventilatori con motori (monofase e trifase) totalmente chiusi, asincroni, del tipo ad induzione con rotore a gabbia di scoiattolo adatti per avviamento diretto.

Carcassa in alluminio estruso con fissaggi a "T" o con forma costruttiva IMB30-Codice I secondo IEC 34-7.

I motori monofase sono costruiti secondo le norme BS 5000:1975 Parte 99 e IEC34-1. La classe d'isolamento è F.

Girante elicocentrifuga in alluminio.

- Alimentazione elettrica (50 Hz)
 - Motori monofase 220-240 V
 - Motori trifase 380-420 V

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 72 di

I cassonetti VENT, dove indicato nella RELAZIONE TECNICA, sono realizzati con motori a doppia velocità e possono essere corredati di:

- regolatore di velocità elettronico o ad autotrasformatore
- silenziatori costituiti da una carcassa in lamiera zincata contenente da 2 a 4 setti (secondo le dimensioni) in materiale fonoassorbente ignifugo della lunghezza di 900 mm o 1200 mm in funzione dell'attenuazione acustica desiderata.

4.2.4 VENTILATORI CENTRIFUGHI IN LINEA

4.2.4.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione dei ventilatori centrifughi in linea utilizzati per la ventilazione (immissione di aria esterna e/o estrazione dell'aria).

I ventilatori centrifughi in linea indicati nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto con la sigla EXP sono utilizzabili in impianti con portata d'aria fino a 0.33 m³/s e con pressioni statiche non superiori a 500 Pa.

4.2.4.2 DESCRIZIONE DEI VENTILATORI CENTRIFUGHI IN LINEA

I ventilatori EXP sono costituiti da:

- cassa in resina poliammidica rinforzata con fibra di vetro autoestinguente, antistatica, resistente agli urti, agli agenti corrosivi e alla luce. Colore grigio chiaro (RAL 9018). La cassa incorpora le alette post-raddrizzatrici;
- girante centrifuga a pale curve rovesce con disco posteriore in acciaio;
- gruppo motore/girante bilanciato dinamicamente secondo VDI 2060 grado Q 2,5: Motore del tipo a rotore esterno alimentato a 230 V, 50 Hz, monofase. Protezione IP 44 classe d'isolamento B. Morsettiera esterna incorporata nella cassa IP 54.

I ventilatori EXP, se indicato nella relazione tecnica, possono essere corredati di:

- regolatore monofase di tipo elettronico a taglio di fase;
- fasce di fissaggio;
- serrande di sovrappressione in metallo da canale;
- telaio di supporto.

4.2.5 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

I ventilatori possono essere installati in qualsiasi posizione orizzontale o verticale collegati direttamente a canali circolari. La lunghezza dei canali, sia sulla aspirazione che sulla mandata deve essere almeno di 1000 mm. Il collegamento ai canali circolari viene realizzato mediante fasce.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 73 di

4.2.6 GRUPPO PER IL DOSAGGIO DI INIBITORI DI CORROSIONE E DI INCROSTAZIONI NEI CIRCUITI IDRONICI

4.2.6.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive i gruppi per il dosaggio di prodotti chimici inibitori di corrosione e delle incrostazioni nelle reti di distribuzione dell'acqua calda e refrigerata degli impianti HVAC.

I gruppi di dosaggio, indicati nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto con la sigla GD, sono costituiti:

- dalla pompa dosatrice
- dal serbatoio per gli additivi chimici
- dal contatore emettitore di impulsi
- dalle tubazioni di collegamento
- dalle linee elettriche e di controllo

4.2.6.2 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DEI GRUPPI DI DOSAGGIO

I gruppi di dosaggio GD sono costituiti da:

- una pompa dosatrice a membrana (gestita elettronicamente ed elettromeccanicamente) con motore asincrono azionabile tramite contatore ad impulsi per il dosaggio proporzionale, nonché con alimentazione diretta o in parallelo con portata regolabile mediante variazione dell'avanzamento del pistone e variazione della frequenza impulsi. Grado di protezione IP55. Alimentazione elettrica a mezzo di presa da 220/50 Hz. Completa di tubazione di aspirazione e mandata, filtro ed iniettore. Le caratteristiche principali della pompa sono:
 - frequenza dosaggio gestibile da contatore impulsi o tramite variatore di impulsi
 - regolazione volume dosaggio mediante variazione avanzamento pistone
 - start/stop a distanza a contatto pulito
 - relè segnale allarme multiplo
 - moltiplicatore e demoltiplicatore frequenza impulsi
 - sicurezza arresto pompa in caso di sovrappressione
 - contatto sensore di livello minimo incorporato
 - corpo sintetico resistente agli acidi e agli alcali
 - valvola di ritegno a doppia sede
 - marchiatura CE
- serbatoio da 100 litri per additivi chimici da dosare completo di basamento e golfari

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 74 di

- sonda livello minimo dei reagenti contenuti nel serbatoio al fine di arrestare il funzionamento della pompa dosatrice per evitare che lavori a secco
- contatore emettitore di impulsi a frequenza rapida per pompe dosatrici elettroniche per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua (frequenza 0,5 l/impulso).

4.2.7 TUBAZIONI IN ACCIAIO PER L'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

4.2.7.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche delle tubazioni in acciaio per l'impianto di condizionamento e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.

Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni (diametri, ecc.) sono indicate negli altri documenti di progetto.

4.2.7.2 TUBI DA UTILIZZARE

Le tubazioni convoglianti acqua per riscaldamento ed acqua refrigerata saranno realizzate:

- con tubi in acciaio nero senza saldatura UNI 8863, serie media, fino al diametro DN 50 (per collegamenti con valvolame filettato);
- con tubi in acciaio nero senza saldatura UNI 7287 per diametri DN 65 e superiori.

Le curve saranno realizzate mediante tubo curvato a freddo con apposita macchina, per diametri fino al DN 20 o mediante pezzi stampati in acciaio nero UNI ISO 3419, da saldare di testa, per diametri DN 25 e superiori.

Quando sia necessario utilizzare flange, queste saranno saldate di testa a tronchi di tubo in acciaio nero UNI 8863. L'insieme sarà zincato a caldo una volta terminata la preassiematura.

4.2.7.3 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

I tubi in acciaio dovranno, prima del montaggio, essere scovolati internamente per rimuovere eventuali corpi estranei e pulire le superfici interne da incrostazioni e da ossidi.

Le tubazioni dovranno essere accuratamente allineate e dovranno essere posate con gli spazi necessari per eseguire agevolmente le saldature ed i rivestimenti isolanti. Le dilatazioni potranno essere compensate con i bracci

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 75 di

relativi a cambiamenti di direzione purché non si determinino spinte incompatibili con le strutture o con le apparecchiature collegate.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 76 di

Nei casi in cui i cambiamenti di direzione non siano sufficienti saranno installati giunti di dilatazione con i relativi punti fissi e guide. Potranno essere utilizzati giunti di dilatazione del tipo assiale o del tipo a snodo.

I punti fissi dovranno essere ancorati alle strutture, previa approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale dovrà essere sottoposto il calcolo delle spinte.

Le tubazioni dovranno essere supportate in modo da evitare flessioni eccessive.

I supporti dovranno essere realizzati in maniera tale da impedire la trasmissione di vibrazioni dalle tubazioni alle strutture, e consentire dilatazioni o contrazioni.

Le tubazioni, all'interno delle centrali e sottocentrali e comunque fino ad una distanza di almeno 15 metri dalle macchine ad esse connesse, saranno sostenute da supporti resilienti a molla, in gomma o con elementi sia in gomma che a molla.

L'interasse massimo fra i supporti delle tubazioni sarà quello indicato nella seguente tabella:

Diametro nominale tubazione DN	Interasse massimo [m]	Diametro nominale tubazione DN	Interasse massimo [m]
15	1.5	125	5.0
20	2.0	150	5.0
25	2.5	200	6.0
32	2.5	250	7.0
40	2.5	300	8.0
50	3.0	350	9.0
65	4.0	400	9.0
80	4.5	500	9.0
100	5.0	600	9.0

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 77 di

Nel caso in cui tubi di diverso diametro vengano sostenuti da uno stesso sistema di supporti l'interasse tra questi sarà quello che compete al tubo di minor diametro.

Le valvole e gli altri apparecchi che possono dar luogo a flessione dovranno essere supportati. Particolare attenzione andrà posta nella scelta del tipo di supporti per le tubazioni destinate a servizi caldi per evitare che le tubazioni siano soggette a sforzi anomali dovuti all'impedimento della libera dilatazione.

Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei supporti. Modalità tipiche di staffaggio per le tubazioni coibentate sono indicate nella fig. 1 e fig. 2. Per le tubazioni convoglianti solo fluidi caldi è ammesso lo staffaggio indicato in fig. 3.

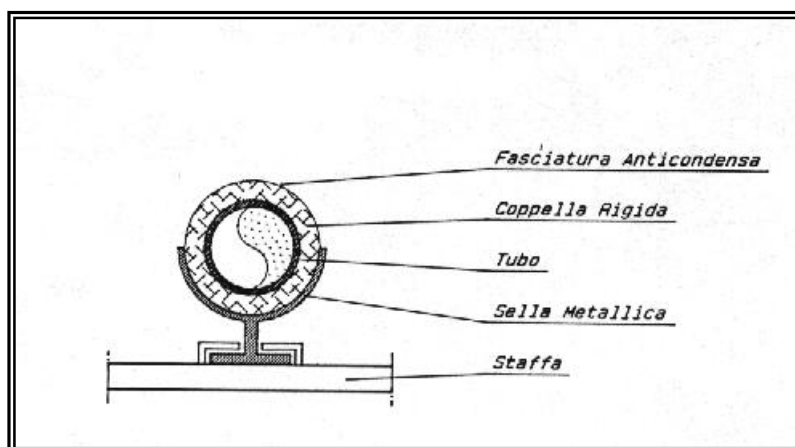
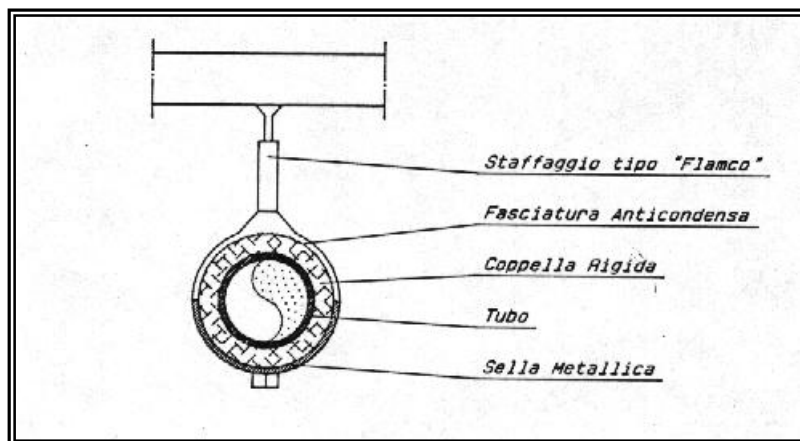


figura 1



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 78 di

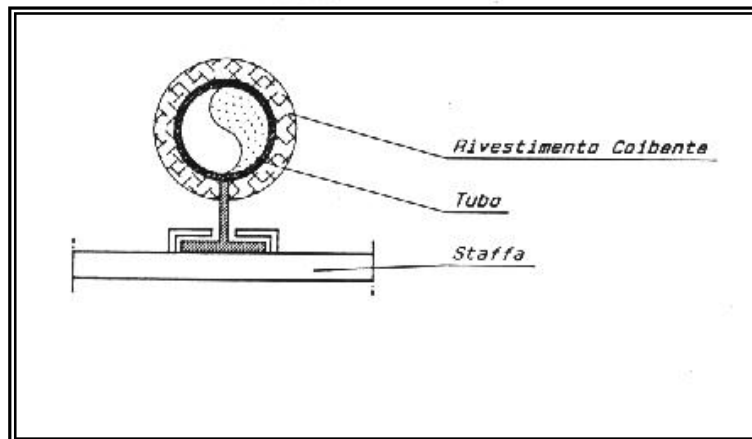
figura 2

Le selle di sostegno per le tubazioni (indicate nelle fig. 1 e 2) saranno realizzate in lamiera d'acciaio ed avranno le seguenti dimensioni:

Diametro del tubo	Spessore della sella	Lunghezza della sella
da DN 20 a DN 40	1,2 mm	300 mm
da DN 50 a DN 100	1,6 mm	300 mm
da DN 125 a DN 150	1,6 mm	450 mm
DN 200	2,0 mm	600 mm

Le tubazioni che saranno rivestite con l'isolamento saranno installate utilizzando distanziatori provvisori. Questi saranno realizzati in legno o con una coppella rigida di materiale isolante.

Figura 3



Il distanziatore provvisorio, interposto tra la sella di sostegno ed il tubo, consentirà di operare su quest'ultimo e di stabilire la pendenza e l'altezza finale di montaggio. I distanziatori provvisori dovranno avere lo stesso spessore previsto per l'isolamento finale.

Le tubazioni potranno essere supportate anche con collari pensili regolabili. In questo caso, per gli ancoraggi, si dovranno impiegare appositi profilati.

Le tubazioni convoglianti liquidi dovranno essere installate con pendenza

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 79 di

sufficiente per assicurare lo scarico e lo sfogo dell'aria; dovranno essere evitati punti di intrappolamento di liquido o di gas. Qualora ciò non fosse possibile sarà realizzato uno sfiato ed uno scarico in ogni punto ove possa verificarsi un intrappolamento di gas o di liquido.

I punti operativi presenti su una tubazione, quali valvole, saracinesche, filtri, indicatori di flusso, di temperatura, di pressione, ecc. dovranno essere facilmente accessibili per consentire la manovrabilità e la visionabilità.

Per tutte le giunzioni filettate sarà impiegato materiale di guarnizione non putrescibile o soggetto ad impoverimento di consistenza nel tempo e compatibile con il fluido convogliato (ad esempio fili di canapa impregnati di pasta o liquido antibloccaggio, quale ad esempio "pasta verde" o "atinite" oppure nastro di PFTE).

Salvo diversa indicazione non potranno essere posate tubazioni incassate in pavimenti, pareti e strutture in genere.

Negli attraversamenti di pavimenti, muri, soffitti, ecc. le tubazioni dovranno passare attraverso manicotti ricavati da tubo avente diametro leggermente maggiore di quello dei tubi passanti o dell'isolamento degli stessi.

I manicotti, che saranno realizzati in tubo di acciaio zincato o in tubo di acciaio nero verniciato, saranno fissati alle strutture nella giusta posizione durante la costruzione.

I manicotti dovranno consentire il libero passaggio delle tubazioni e del loro rivestimento coibente con un gioco di circa 10 mm. Questo spazio dovrà essere riempito con lana minerale; le due estremità del manicotto dovranno essere calafatate con un sigillante elastomerico.

Le tubazioni che attraverseranno i giunti di dilatazione dell'edificio, saranno collegate con giunti flessibili in grado di compensare eventuali cedimenti dell'edificio stesso.

I collettori saranno realizzati con tronchi di tubo nero chiusi alle estremità con fondi bombati. Saranno installati su mensole o supporti metallici ad una altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole e la lettura delle apparecchiature di controllo. Nel dimensionare i collettori ed i relativi bocchelli si farà sì che le mezzerie dei volantini degli organi di intercettazione risultino allineati e che tra i volantini stessi intercorra una distanza fissa di 100 mm. I collettori saranno dotati di valvole a sfera per consentire lo svuotamento dei circuiti. Lo scarico sarà convogliato su un tubo a vista facente capo alla rete di scarico.

L'unione dei tubi mediante saldatura dovrà essere eseguita da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 ed UNI 5770) in conformità alle prescrizioni

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 80 di

dell'ISTITUTO ITALIANO PER LE SALDATURE.

La Direzione dei Lavori potrà far eseguire a spese e cura dell'Appaltatore controlli radiografici sulle saldature fino ad un massimo del 2% di tutte le saldature eseguite. Se a questo controllo dovessero risultare saldature inaccettabili, la Direzione dei Lavori potrà fare eseguire altri controlli radiografici, sempre a cura e spese dell'Appaltatore.

I tubi in acciaio nero e tutte le parti metalliche dell'impianto quali staffe, profilati ecc., dovranno essere protetti tramite verniciatura delle superfici esterne.

Le superfici da verniciare dovranno essere accuratamente pulite, utilizzando una adatta spazzola metallica.

Il ciclo di protezione antiruggine delle superfici consisterà in due strati di vernice oleofenolica ad elevato tenore di minio di tipo monocomponente. L'antiruggine dovrà avere ottima applicabilità a pennello e dovrà essere particolarmente indicato per il trattamento di superfici molto arrugginite che possano essere pulite solo con attrezzi manuali.

Gli strati di vernice antiruggine saranno di colore differente e ciascuno avrà uno spessore compreso tra 20 e 40 micron. Le tubazioni in vista non coibentate, dovranno essere verniciate con una terza mano di colore per la identificazione del fluido convogliato. Il colore sarà in accordo alla tabella dei colori prevista dalla norma UNI 5634 - 65 P.

Le vernici per i primi strati di antiruggine e per lo strato finale saranno di tipo e caratteristiche compatibili.

Le vernici utilizzate avranno caratteristiche stabili alle massime e alle minime temperature operative delle tubazioni o apparecchiature.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 81 di

4.2.8 ACCESSORI DELLE TUBAZIONI DELL'IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

4.2.8.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive dei componenti delle tubazioni e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.

In particolare descrive:

- valvole di intercettazione;
- valvole di ritegno;
- valvole di bilanciamento;
- filtri di linea a Y;
- giunti elastici;
- compensatori di dilatazione;
- eliminatori d'aria;
- ammortizzatori di colpo d'ariete;
- termometri;
- manometri.

I componenti da utilizzare nei singoli impianti e le loro caratteristiche dimensionali (diametri nominali, ecc.) sono indicati negli altri documenti di progetto.

4.2.8.2 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

In linea generale sono previste valvole, filtri ecc. con:

- attacchi filettati per tubazioni con diametro fino a DN 50;
- attacchi flangiati per tubazioni con diametro DN 65 o superiore.

Nelle centrali, nelle sottocentrali e per le unità di trattamento aria ecc. verranno utilizzate valvole ed accessori flangiati indipendentemente dal diametro dei tubi.

Le valvole, i filtri, ecc. avranno lo stesso diametro delle tubazioni sulle quali saranno montati.

Valvole di intercettazione saranno montate su ogni circuito in partenza o in arrivo ad un collettore.

Le apparecchiature quali, ad esempio, elettropompe, gruppi di pressurizzazione, ecc. saranno dotate di valvole che ne consentano l'agevole smontaggio o manutenzione.

Gli scarichi (di caldaie, serbatoi, collettori, reti idriche, reti idroniche, ecc.) saranno intercettati con valvole a sfera.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 82 di

I filtri che saranno montati a protezione di valvole di regolazione, pompe, scambiatori, ecc. (ove presenti) saranno installati nelle immediate vicinanze delle apparecchiature da proteggere, lasciando spazio sufficiente per la rimozione dell'elemento filtrante.

I filtri saranno installati tenendo conto della direzione del flusso, secondo quanto indicato dalla freccia stampigliata sul corpo del filtro stesso.

A monte ed a valle di tutte le apparecchiature con attacchi filettati, saranno installati manicotti di unione (bocchettoni) che ne consentano l'agevole smontaggio.

I termometri saranno installati nei seguenti punti:

- collettori di mandata ai circuiti
- singole tubazioni di ritorno ai collettori
- tubazione a valle di valvole miscelatrici
- tubazioni in ingresso ed uscita da tutte le apparecchiature di scambio termico o di miscelazione.

I manometri saranno installati sulla aspirazione e mandata dei gruppi elettropompe e ovunque sia necessario un controllo permanente della pressione (scambiatori di calore, batterie di scambio termico, ecc).

Il collegamento tra le tubazioni e le macchine soggette a vibrazioni sarà realizzato mediante connessioni elastiche (giunti flessibili in elastomero).

Nei punti dove possono realizzarsi intrappolamenti di aria verranno installati eliminatori automatici d'aria. L'eliminatore sarà intercettabile mediante una valvola a sfera e lo scarico dovrà essere visibile e convogliato, mediante un imbuto di raccolta, alla rete fognaria. Gli eliminatori automatici privi di elemento filtrante interno, saranno protetti mediante filtro ad Y posto a valle della valvola a sfera di intercettazione.

I compensatori di dilatazione saranno installati in posizione e quantità tali da evitare, ad impianto funzionante, ogni dilatazione anomala. Il diametro nominale dei compensatori sarà uguale a quello delle tubazioni sulle quali saranno inseriti.

Un solo compensatore sarà installato tra due punti fissi e tra questi la tubazione sarà guidata in modo che ne sia impedita ogni deviazione dell'assetto rettilineo.

Le guide, del tipo ad attrito radente od a rulli, saranno disposte come segue:

- la prima guida dovrà essere disposta ad una distanza massima di quattro diametri dal compensatore;
- la seconda ad una distanza massima di quattordici diametri dalla prima;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 83 di

- le guide successive dovranno essere poste a distanze variabili in funzione del diametro e della pressione di esercizio delle linee; queste distanze dovranno essere determinate dai diagrammi forniti dalle case costruttrici dei compensatori.

I punti fissi saranno ancorati alle strutture previa approvazione della Direzione dei Lavori alla quale dovrà essere fornito il calcolo delle spinte.

Nel caso in cui vengano utilizzati compensatori assiali non sono ammessi supporti a pendolo.

Gli ammortizzatori di colpo d'ariete a cuscino d'aria ripristinabile saranno realizzati in conformità a quanto indicato dalla UNI 9182 nell'appendice Q.

4.2.8.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

1.1.1.1.12 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE FLANGIATE

Valvole di intercettazione a tenuta morbida, esenti da manutenzione, delle seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa, asta in acciaio inox, gommatura del tappo di EPDM, indicatore di apertura di serie, volantino non salente, asta non girevole
- adatte per acqua fredda o calda, aria gas inerti e fluidi non aggressivi all'EPDM;
- pressione di esercizio massima ammissibile PN16;
- temperatura di esercizio massima 120°C
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN16 con gradino di tenuta
- scartamento corto secondo norme DIN 3202/F4 (ISO 5752/14) EN 558-1/14;

Le valvole realizzate nei diametri DN 15/20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/200 sono costruite con corpo EN-GJL-250, asta X20 Cr13, tenuta dell'asta O-ring, calotta materiale sintetico rinforzato, tappo/cuneo (corpo interno) EN-GJL-250, tappo/cuneo (gommatura) EPDM.

La tenuta morbida, ottenuta con un tappo rivestito in gomma speciale, permette di evitare che i corpi solidi trascinati dal liquido danneggino il tappo e la sede al momento della chiusura.

1.1.1.1.13 VALVOLE A FARFALLA

Valvole a farfalla delle seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa EN-GJS-400-15;
- anello di tenuta del corpo EPDM;
- lente in ghisa EN-GJS-400-15 miscelata;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) PROGETTAZIONE GRANDI INFRASTRUTTURE PROGIN s.p.a. 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 84 di

- perni X 20 CR 13
- leva con dispositivo di bloccaggio fino a DN 250;
- riduttore dal DN 250;
- adatte per acqua fredda o calda, aria gas inerti e fluidi non aggressivi all'EPDM;
- pressione di esercizio massima PN16;
- temperatura di esercizio massima 130°C;
- flange dimensionate e forate secondo UNI/DIN PN16;
- montaggio tra le flange, per mezzo di tiranti, senza guarnizioni.

Le valvole realizzate nei diametri DN 20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/200 sono bidirezionali e possono essere azionate da attuatore elettrico o pneumatico (se indicato nella relazione tecnica).

1.1.1.1.14 VALVOLE DI BILANCIAMENTO FLANGIATE

Valvole di bilanciamento esenti da manutenzione, a tenuta morbida, con sensori di portata e di temperatura delle seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa con grafite lamellare, asta in acciaio inox, gommatura del tappo EPDM;
- adatte per impianti di riscaldamento e condizionamento;
- pressione di esercizio massima ammissibile 16 kg/cm²;
- temperatura di esercizio massima 120°C
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN16 con gradino di tenuta
- scartamento corto secondo norme EN 558-1/14 (DIN 3202/F4) ISO 5752/14;
- sensore (IP54) per la misurazione di portata e temperatura
- forma a flusso avviato con sede inclinata ed alzata dritta
- idraulica a sede inclinata
- asta non girevole con filettatura esterna protetta
- volantino non salente
- dispositivo di bloccaggio
- limitazione di corsa
- tappo di regolazione compatto, completamente rivestito di gomma per tenuta morbida.

Le valvole realizzate nei diametri DN 15/20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/200 sono costruite con corpo EN-GJL-250, asta in acciaio inossidabile al 13% Cr, tappo/rivestito EN-GJL-250/EPDM, calotta materiale sintetico, volantino dal DN 15 al DN 150 materiale sintetico con fibre di vetro, DN 200 EN-GJL-250.

1.1.1.1.15 VALVOLE DI BILANCIAMENTO FILETTATE

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 85 di

Valvole di bilanciamento esenti da manutenzione, a tenuta morbida, delle seguenti caratteristiche:

- corpo in bronzo, asta d'ottone, coperchio in lega d'ottone rosso;
- adatte per impianti di riscaldamento e condizionamento;
- pressione di esercizio massima ammissibile 16 kg/cm²;
- temperatura di esercizio massima 150°C
- attacchi filettati femmina/femmina
- corpo a flusso avviato con attacchi filettati e sede obliqua;
- due attacchi di misurazione a tenuta, per la misurazione diretta di pressione e portata mediante computer di misurazione;
- volantino non salente, asta non girevole;
- indicatore digitale di apertura con 40 posizioni di regolazione, con indicatore di giri interi e di un decimo di giro, leggibile dall'alto o dal basso
- dispositivo di bloccaggio
- limitazione della corsa
- possibilità di piombatura.

Le valvole realizzate nei diametri DN 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1"1/4, 1"1/2, 2" sono costruite con corpo in bronzo, coperchio lega di ottone rosso, asta della valvola ottone, asta memo Cu Zn 40 Pb 3, tappo/anello di tenuta Cu Zn 36 Pb2 AS/PTFE, anello guarnizione corpo/coperchio EPDM, attacchi piezometrici ottone, volantino poliamide 6-6 con 30% di fibre di vetro.

1.1.1.1.16 VALVOLE DI RITEGNO FLANGIATE

Valvole di ritegno intermedie verticali delle seguenti caratteristiche:

- corpo e otturatore di EN-GJL-250, sedi di tenuta ghisa/gomma;
- adatte per acqua calda e refrigerata;
- pressione di esercizio massima ammissibile 16 kg/cm²;
- temperatura di esercizio massima assimilabile 100 °C
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI-DIN PN 16.

Le valvole realizzate nei DN 40/50/65/80/100/125/150/200/250/300 sono costruite con corpo e otturatore EN-GJL-250, sede sul corpo EN-GJL-250, sede sull'otturatore gomma.

1.1.1.1.17 FILTRI IN GHISA FLANGIATI

Filtri in ghisa delle seguenti caratteristiche:

- adatti per acqua, olio, nafta e fluidi analoghi;
- pressione di esercizio massima ammissibile 16 kg/cm² ;
- temperatura di esercizio max ammissibile 300°C;
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN 16 con gradino di tenuta.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) PROGETTAZIONE GRANDI INFRASTRUTTURE PROGIN SpA 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 86 di

I filtri realizzati nei diametri DN 15/20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/200/250/300 hanno le seguenti caratteristiche costruttive corpo e coperchio EN-GJL-250 e cestello filtrante a rete acciaio inox 18/8.

1.1.1.1.18 VALVOLE A SFERA FILETTATE

Valvole a sfera monoblocco delle seguenti caratteristiche:

corpo in ottone stampato, sfera di ottone stampato e cromato a spessore attacchi filettati gas (UNI/DIN).

Le valvole realizzate nei diametri DN 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1"1/4, 1"1/2, 2", 3", 4" sono costruite con:

- corpo ottone
- sfera ottone cromato a spessore
- guarnizioni PTFE
- leva duralluminio plastificato

1.1.1.1.19 COMPENSATORI IN GOMMA

I compensatori di gomma per i collegamenti elastici delle tubazioni e per assorbire tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni e per l'attenuazione di deformazioni longitudinali costruiti con condotto ad ondulazione sferica, con rinforzo di nailon, pareti con anima interna e superficie esterna di gomma ad alto spessore, con collare di gomma alle due estremità del canotto, flange di collegamento ruotabili di acciaio profilato, adatte per viti passanti, flange forate secondo UNI/DIN e PN 16.

1.1.1.1.20 COMPENSATORI DI DILATAZIONE ASSIALI FLANGIATI

Pressione nominale PN 16

Soffietto a parete multipla in acciaio inox AISI 321

Convogliatore in acciaio inox AISI 321

Flange in acciaio al carbonio

1.1.1.1.21 COMPENSATORI DI DILATAZIONE A SNODO

Pressione nominale PN 16

Soffietto a parete multipla in acciaio inox AISI 321

Manicotti in acciaio al carbonio

Tiranteria in acciaio al carbonio

Attacchi a saldare

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 87 di

**1.1.1.1.22 ELIMINATORI D'ARIA - ATTACCO
FILETTATO DN 3/8" - 1/2"**

Pressione di esercizio max 10 bar
Temperature di esercizio max 115°C
Corpo e coperchio in ottone OT58
Valvolina di sfogo aria con cappuccio
Galleggiante in polipropilene
Meccanismo di comando in acciaio al Cr - Ni
Guarnizione in EPDM

**1.1.1.1.23 ELIMINATORI D'ARIA - ATTACCO
FILETTATO DN 3/4"**

Pressione di esercizio max 5 bar
Temperatura di esercizio max 120°C
Corpo in ghisa
Galleggiante e parti interne in acciaio inox
Sede ed otturatore in acciaio inox
Filtro incorporato

1.1.1.1.24 MANOMETRI

Tipo Bourdon a quadrante con le seguenti caratteristiche:
precisione: $\pm 1\%$ valore fondo scala
diametro minimo quadrante 100 mm
custodia in acciaio stampato o in lega leggera
quadrante in alluminio laccato
attacco radiale filettato da 1/2" gas completo di rubinetto porta manometro in bronzo con flangetta per attacco manometro di controllo e serpentina di raffreddamento in rame con attacchi filettati (solo per servizio caldo).

1.1.1.1.25 FILTRI DI LINEA AD Y FILETTATI

Pressione nominale PN 16
Corpo in bronzo
Elemento filtrante estraibile in acciaio inox
Attacchi a manicotti filettati GAS UNI 338

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 88 di

4.2.9 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PEAD) PER IMPIANTI DI SCARICO

4.2.9.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche dei tubi in polietilene da utilizzare per le reti di scarico delle acque usate e delle acque meteoriche negli edifici e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.

Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni (diametri nominali, ecc.) sono indicate negli altri documenti di progetto.

4.2.9.2 TUBI DI POLIETILENE

I tubi, i raccordi e i pezzi speciali dovranno essere fabbricati con polietilene ad alta densità avente caratteristiche generali rispondenti a quanto indicato nelle UNI 8451.

I tubi saranno prodotti per estrusione, forniti in barre e dovranno essere stati sottoposti ad un processo di stabilizzazione delle dimensioni, in modo da ridurre allo 0.1% max l'accorciamento del tubo sottoposto a variazioni termiche.

I pezzi speciali prodotti per iniettofusione avranno le pareti rinforzate (maggiore spessore) onde consentire:

- un riscaldamento più lento del raccordo;
- nessuna deformazione del raccordo provocata dalle forze conseguenti la dilatazione ad elevata temperatura.

Le congiunzioni tubo/tubo tubo/raccordo, raccordo/raccordo, potranno essere eseguite per polifusione con saldatura testa a testa, con manicotto elettrico, con manicotto d'innesto, con flangia o con raccordo a vite.

4.2.9.3 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

I percorsi delle tubazioni ed i diametri dei singoli tronchi costituenti le reti di tubazioni sono indicati negli elaborati grafici di progetto.

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare, salvo quando eventualmente richiesto (soprattutto in corrispondenza delle curve) per ridurre al minimo la trasmissione dei rumori.

Le tubazioni libere dovranno essere fissate con appositi collari, sia fissi che scorrevoli, in modo da poter assorbire, senza deformazioni, le dilatazioni termiche.

In particolare nelle colonne di scarico verticali dovrà essere posto un manicotto di dilatazione per ogni piano, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 89 di

da considerarsi punti fissi.

Il manicotto di dilatazione, durante il montaggio, dovrà essere protetto dalla polvere o altro.

Le diramazioni di scarico saranno collocate in opera incassate o sottopavimento o in vista con una pendenza non inferiore all'1% e raccordate tra di loro con un angolo tra gli assi di 45°.

Il collegamento con le colonne di scarico verticali avverrà con raccordi di diramazione a 88 ½°.

Il cambiamento di direzione di una condotta di scarico o del piede di una colonna sarà eseguito con due curve a 45° con interposto eventuale un tronchetto di tubo di circa 25 cm.

Dove non è possibile evitare uno spostamento dell'asse di caduta della colonna, questo sarà eseguito con un'angolazione dai 30 ai 45° con lo spostamento massimo di 1 m.

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

Il tappo verrà applicato al piede delle colonne o in corrispondenza di ogni cambio di direzione.

Le diramazioni di ventilazione saranno disposte in modo che le acque di scarico non possano risalire.

La disposizione sarà inoltre da agevolare il più possibile l'afflusso e il deflusso dell'aria.

I collettori orizzontali liberi o interrati saranno posati con una pendenza non inferiore allo 1%.

Gli allacciamenti al collettore verranno eseguiti con un'angolazione di 45° e realizzati nella sua parte superiore; non sono ammessi allacciamenti con doppia diramazione.

I cambiamenti di direzione di un collettore saranno realizzati con curve a 45°.

Lungo il percorso dei collettori liberi si dovranno prevedere dei tappi d'ispezione ad una distanza di circa 15 m uno dall'altro.

Il fissaggio della tubazione alla struttura avverrà con collari scorrevoli posti ad una distanza di circa 10 volte il diametro del tubo.

Nel montaggio senza manicotti di dilatazione si dovranno prevedere collari per punti fissi alle seguenti distanze:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 90 di

diametro	63	75	90	110	125	160	200
metri	2.0	2.3	2.5	3.0	3.0	3.0	4.0

Collettori interrati o annegati nel calcestruzzo non necessitano di particolari accorgimenti.

4.2.9.4 GIUNZIONI

Saldatura testa testa

La saldatura testa testa viene effettuata con l'ausilio di una piastra termica a facce speculari (specchio saldatore) rivestita di teflon e munita di termostato che assicuri una temperatura di fusione di 210 °C.

La saldatura testa a testa può essere eseguita a mano per tubi fino al diametro di mm 75, mentre per tubi di diametro maggiore si dovrà utilizzare l'apposita attrezzatura di serraggio.

Nell'eseguire la saldatura si devono seguire le seguenti indicazioni:

- le parti da saldare vanno preparate con un taglio complanare eseguito con un tagliatubi e leggermente smussate all'interno;
- le testate, così predisposte, non dovranno essere toccate da mani e corpi untuosi: nel caso ciò avvenisse, dovranno essere accuratamente sgrassate con solventi clorurati (cloruro di metilene o acetone);
- le due pareti, pulite ed asciutte, verranno appoggiate alle facce dello specchio saldatore, che dovranno essere perfettamente pulite;
- quindi si premono leggermente le testate del tubo contro la piastra affinché aderiscano perfettamente e si lasciano fondere fino ad ottenere un bordino di materiale fuso dello spessore di circa 1/3 di quello del tubo;
- si staccano i pezzi dalla piastra e si congiungono rapidamente (ca. 3 secondi) esercitando una graduale pressione su di essi, secondo i valori della sottostante tabella.

pressione e durata del serraggio

/	Pressione iniziale	Pressione finale	Tempo
40	ca. 1 kg	ca. 5 kg	ca. 90 sec
50	1.5	5	90
63	2.0	6	90
75	2.5	8	90
90	3	12	90

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 91 di

Saldatura con manicotto elettrico

Ove risulti impossibile la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE in cui sia incorporata una resistenza elettrica.

Questo dovrà essere collegato ad una saldatrice con determinazione automatica sia del tempo di saldatura, sia dell'energia elettrica necessaria a produrre una temperatura di fusione ideale in rapporto al diametro ed allo spessore del tubo o pezzo speciale da saldare.

Le parti che verranno introdotte nel manicotto elettrico dovranno essere raschiate sulle loro circonferenze mediante tela smeriglio, onde togliere l'ossidazione del materiale.

L'interno del manicotto verrà sgrassato mediante solventi clorurati (cloruro di metilene o acetone) e le battute d'arresto all'interno del manicotto permetteranno di centrare perfettamente la congiunzione.

A fine saldatura la fuoriuscita di due piccoli perni garantirà l'avvenuta fusione. Sia durante la saldatura, sia a saldatura ultimata, la giunzione non dovrà essere sollecitata in alcun modo fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sarà spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

Giunzione a manicotto d'innesto

La giunzione con manicotto d'innesto verrà prevista in quei casi in cui non si possa avere una congiunzione saldata o dove è richiesta la possibilità di eventuali lievi movimenti.

La tenuta è garantita da una giunzione O'Ring ed il tubo deve essere innestato fino in fondo al manicotto.

L'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con una angolazione di 15° e lubrificata con l'apposito lubrificante di scorrimento.

Giunzione a manicotto d'innesto lungo (dilatatore)

Ove la giunzione dei tubi debba poter compensare l'eventuale dilatazione, verrà saldato, su una estremità del tubo, un manicotto di dilatazione.

La profondità del manicotto facilita il montaggio di colonne e collettori. La profondità d'innesto e la lunghezza massima del tubo è segnata sul manicotto di dilatazione.

L'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con una angolazione di 15° e lubrificata con l'apposito lubrificante di scorrimento.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 92 di

Raccordo a vite

Dove la giunzione dovrà essere prevista mobile (per eventuali ispezioni o per la combinazione di sifoni), si potranno usare gli appositi raccordi a vite.

Giunzione a flangia

Dove la giunzione dovrà essere prevista smontabile (per il collegamento di apparecchiature, pompe, cisterne o tubi flangiati) si prevederanno dei collettori con flangia mobile.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 93 di

4.2.10 CONDOTTE IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO

4.2.10.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche delle condotte in lamiera di acciaio zincato e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.

Le caratteristiche dimensionali delle condotte (lato maggiore e lato minore per le condotte rettangolari o diametro nominale per quelle circolari) sono indicate negli altri documenti di progetto.

Le condotte, se indicato nella RELAZIONE TECNICA, possono essere realizzate, oltre che con lamiere di acciaio zincato, anche con:

- lamiere di acciaio inossidabile;
- lamiere di acciaio verniciato e preverniciato;
- lamiere di zinco-alluminio;
- lamiere di alluminio.

4.2.10.2 NORMATIVA

Le norme di riferimento per le canalizzazioni in lamiera d'acciaio zincato sono le seguenti:

- UNI EN 13779:2005: Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
- UNI EN 1506:2000 : Condotte metalliche a sezione circolare – Dimensioni
- UNI EN 1505:2000 : Condotte metalliche a sezione rettangolare – Dimensioni
- EN14239:2002: Misura della superficie delle canalizzazioni.
- UNI EN 12237:2004 : Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
- EN1507:2002: Requisiti di resistenza e di tenuta aeraulica di condotte a sezione rettangolare
- UNI EN 12097:1999: Requisiti di componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti aerauliche
- UNI EN 13180:2004: Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili

4.2.10.3 LAMIERE DI ACCIAIO ZINCATO

Le lamiere di acciaio zincato sono ricavate da lastre di acciaio laminate a caldo

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 94 di

o a freddo, zincate con procedimento per immersione continua a caldo. La protezione contro la corrosione, garantita dal rivestimento continuo di zinco, è direttamente proporzionale alla massa dello stesso.

Le denominazione “sendzimir” indica il processo normalmente impiegato per garantire una particolare aderenza acciaio/zinco nella fase di zincatura delle lamiere. In base alle UNI EN 10142 e UNI EN 10147, lo zinco deve essere di prima fusione del tipo ZN A 98, 25 UNI 2013.

La quantità di zinco presente complessivamente su entrambe le facce della lamiera è espressa in grammi al metro quadro. Questa quantità può variare a seconda delle esigenze di impiego delle condotte nei vari settori di applicazione (civile, industriale, navale ecc.).

Per impieghi civili ed industriali viene utilizzato il tipo di rivestimento di zinco Z200. Il tipo Z275 viene utilizzato per impieghi industriali in presenza di elementi aggressivi ed infine il tipo Z350 per impieghi navali.

Le lamiere, per essere adatte a tutte le operazioni di piegatura e profilatura necessarie per la realizzazione delle condotte, saranno in acciaio di qualità FE P03G.

La UNI EN 10142 definisce i seguenti tipi di finitura delle lamiere di acciaio zincato.

- a) stellatura normale (N)
Questo tipo di finitura presenta una lucentezza metallica ed è il risultato della crescita spontanea di cristalli di zinco durante la normale solidificazione.
- b) stellatura ridotta (M)
Questa finitura ha come caratteristica quella di presentare una certa difformità dell'aspetto superficiale all'interno di uno stesso rotolo o in una stessa lamiera piana. Tale finitura si ottiene riducendo la normale cristallizzazione dello zinco durante la solidificazione. Nonostante un aspetto estetico diverso, le caratteristiche tecnico-funzionali di questa lamiera non sono difformi da quelle della lamiera con finitura di tipo a).
- c) rivestimento normale in lega ferro/zinco (R)
Il rivestimento non presenta alcuna stellatura ed appare di color grigio opaco. Diversamente dal materiale con finitura di tipo a) o b), quello di tipo c) non è contraddistinto dalle sigle Z 200, Z 275 o Z 350, ma dalle sigle F 100 o F 180. Esso, inoltre non è ritenuto adatto per le operazioni di profilatura riportate dalla UNI EN 10142, prospetti 2 e 4.

Per la costruzione delle condotte dovranno essere utilizzate esclusivamente

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 95 di

lamiere con stellatura normale (N) o stellatura ridotta (M).

4.2.10.4 CONDOTTE RETTANGOLARI

Nel prospetto che segue sono indicate, per le condotte rettangolari di classe di tenuta A secondo UNI 10381-1, in funzione della dimensione del lato maggiore, lo spessore della lamiera, il tipo di giunzione trasversale, la distanza delle giunzioni trasversali ed i rinforzi richiesti.

Dimensioni lato maggiore mm	Lamiera zincata		Tipo di giunzione trasversale e distanza massima
	Spessore mm	Massa Kg/m2	
0 a 300	0,6	5,1	Baionette o flange distanti max. 2000 mm
350 a 750	0,8	6,7	Baionette o flange distanti 1500 mm con nervature di rinforzo
800 a 1200	1,0	8,2	Flange in profilato distanti 1500 mm con nervature di rinforzo
1250 a 2000	1,2	9,2	Flange in profilato distanti 1500 mm con rinforzo a metà
oltre 2000	1,5	12,0	Flange in profilato distanti 1000 mm con rinforzo a metà

Per la costruzione delle condotte di classe di tenuta B si devono utilizzare lamiere con uno spessore maggiore di 0,2 mm rispetto a quello indicato per la classe A, a parità di dimensione del lato maggiore.

La deformazione massima ammessa sui lati delle condotte sottoposte a una pressione di 1kPa non deve superare il 2% della lunghezza del lato in questione, e comunque non deve essere maggiore di 20 mm.

I tipi di irrigidimenti utilizzati per condotte con lati maggiori di 400 mm, sono la “nervatura trasversale” e la “nervatura diagonale a croce di Sant’Andrea”. La nervatura diagonale deve essere diamantata verso l'esterno quando la condotta è di mandata (pressione positiva) e verso l'interno quando la condotta è di aspirazione (pressione negativa).

I rinforzi interni possono essere applicati anche in fase di montaggio in sito. In funzione della dimensione della condotta e della tipologia dell'impianto, sono normalmente applicati da un minimo di tre a un massimo di sei rinforzi. Il rinforzo è costituito da una barra metallica. Per l'applicazione dei rinforzi è

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 96 di

previsto il fissaggio con viti e bulloni.

Per la formatura delle condotte rettangolari vengono impiegati i seguenti sistemi di aggraffatura longitudinale:

- aggraffatura con giunzione a scatto (button punch snap lock). Questo tipo di aggraffatura è utilizzabile per la costruzione di condotte (tronchi rettilinei e pezzi speciali) con spessore delle lamiere fino a 10/10 mm. E' compatibile con l'applicazione in officina di coibentazioni interne o esterne alle condotte;
- aggraffatura con giunzione tasca e piega (Pittsburgh). Questo tipo di aggraffatura è utilizzabile per la costruzione di condotte (tronchi rettilinei e pezzi speciali) con spessori delle lamiere fino a 12/10 mm. E' compatibile con l'applicazione in officina di coibentazioni interne o esterne alle condotte;
- aggraffatura con giunzione longitudinale a doppio angolo (double corner seam). Questo tipo di aggraffatura è utilizzabile per la costruzione di condotte (solo tronchi rettilinei) con spessore massimo delle lamiere di 10/10. Non è compatibile con l'applicazione in officina di coibentazioni interne. Garantisce ottima tenuta all'aria.

Per la giunzione trasversale dei singoli elementi (tronchi rettilinei e raccordi) delle condotte verranno utilizzati i seguenti tipi:

- giunzione a flangia profilata riportata;
- giunzione a baionetta rinforzata;
- giunzione a baionetta.

4.2.10.5 CONDOTTE CIRCOLARI

Nel prospetto che segue sono indicati gli spessori delle lamiere utilizzate per la costruzione delle condotte circolari realizzate sia con diametri "consigliati" che con diametri "addizionali". Sono anche indicate le tolleranze per diametri maschio/femmina

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 97 di

Diametro nominale, d mm	Spessore mm	Tolleranze per diametri maschio/femmina
Diametri consigliati		
63	0,4	0,50
80	0,4	0,50
100	0,6	0,50
125	0,6	0,50
160	0,6	0,60
200	0,6	0,70
250	0,6	0,80
315	0,8	0,90
400	0,8	1,00
500	0,8	1,10
630	1	1,20
800	1	1,30
1000	1,2	1,40
1250	1,2	1,50

Diametri addizionali		
355	0,8	0,90
450	0,8	1,00
560	1	1,10
710	1	1,20
900	1	1,30
1120	1,2	1,40

Le condotte circolari saranno realizzate mediante profilatura continua di nastro di lamiera zincata di larghezza determinata con aggraffatura spiroidale (condotte spiroidali).

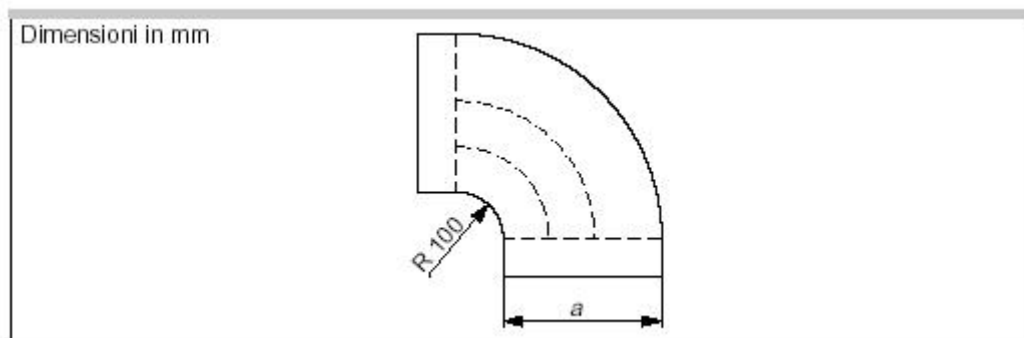
I tronchi delle condotte ad aggraffatura spiroidale vengono congiunti ad innesto fino al diametro nominale 800 mm. Per diametri nominali maggiori vengono impiegati connettori a flangia, flange piatte o profili flangiati.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 98 di

4.2.10.6 CURVE A SEZIONE RETTANGOLARE – DEFLETTORI

Le curve a sezione rettangolare, in base al raggio di curvatura, sono classificate nei seguenti tipi:

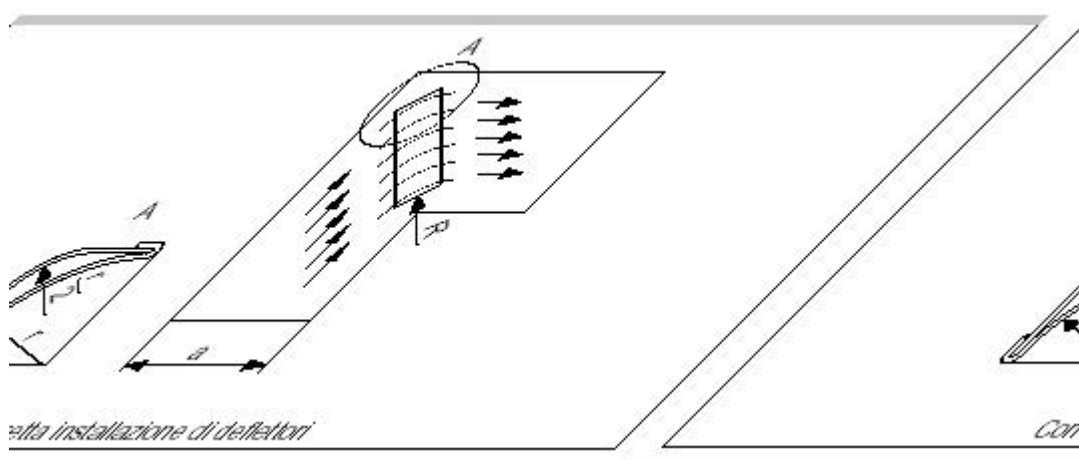
- curve a largo raggio caratterizzate da un rapporto tra raggio interno di curvatura (r) e dimensione della sagoma della curva (d) non minore di 1 ($r/d \geq 1$). Questo tipo di curva non necessita di deflettori, in quanto offre una resistenza minima al passaggio dell'aria;
- curve a medio raggio che hanno le stesse caratteristiche di quelle precedenti, ma con un rapporto r/d compreso tra 0,5 e 1 ($0,5 < r/d < 1$);
- curve a raggio fisso. Sono le più utilizzate. Esse, infatti, presentano notevoli vantaggi, quali per esempio: normalizzazione minimo ingombro, possibilità di ottimizzazione della lamiera impiegata, garantendo al tempo stesso un buon convogliamento dell'aria. Per questo motivo, la tracciatura automatica di tali pezzi ha portato alla definizione di normalizzazione di un raggio interno $r = 150$ o 200 mm, adottato dalla maggior parte dei produttori italiani. Per il miglior impiego delle curve a raggio fisso in una rete aeraulica è opportuno che esse siano dotate di un adeguato numero di deflettori che si estendano per tutto l'arco di curvatura (vedere figura 4 e prospetto 2).



a mm	N° di deflettori	Larghezza di ogni passaggio d'aria come frazione di a (dall'interno verso l'esterno)
fino a 300	0	a
oltre 300 fino a 500	1	$1/3a - 2/3a$
oltre 500 fino a 1 000	2	$1/6a - 1/3a - 1/2a$
oltre 1 000	3	$1/12a - 1/6a - 1/4a - 1/2a$

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 99 di

Un caso particolare di curve a raggio fisso sono le curve a spigolo vivo. Esse vengono piegate quando limitazioni di spazio impediscono l'impiego di curve con raggio di curvatura. Nelle curve a spigolo vivo è necessario l'impiego di deflettori a profilo alare (vedere Figura 5). Il numero minimo di deflettori è indicato nel prospetto 3.



$r = 50 \text{ mm}$		
Altezza della condotta h'	Numero minimo di deflettori	La
250	6	
	9	300
	12	400
	15	500
	18	600
	24	800

4.2.10.7 CURVE A SEZIONE CIRCOLARE

Per condotte di diametro nominale fino a 400 mm vengono utilizzate curve stampate con raggio medio uguale al diametro.

Le curve a settori sono realizzate con quattro o più settori a raggio medio uguale al diametro. Negli impianti ad alta velocità sono consigliabili maggiori raggi di curvatura.

Le inclinazioni normalmente realizzate con entrambi i tipi di curve sono 15°, 30°, 45° e 90°.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 100 di

4.2.10.8 PEZZI SPECIALI (RIDUZIONI, TRASFORMAZIONI, DERIVAZIONI, INNESTI ECC.)

Per i pezzi speciali delle condotte a sezione rettangolare e di quelle a sezione circolare si rimanda:

- alla UNI 10381-2 punti 5.1.4/5,1.5 ed appendice A
- alla UNI EN 1505 punto 5
- alla UNI EN 1506 punto 5

4.2.10.9 CLASSIFICAZIONE DELLE CONDOTTE IN BASE ALLA TENUTA

Questa classificazione è basata sul presupposto che la perdita di aria sia proporzionale alla superficie laterale della condotta.

Le classi di tenuta, determinate secondo i criteri definiti nell'appendice A della UNI 1038-1, alla pressione di prova di 1000 Pa sono le seguenti:

- Classi di tenuta A: per impianti di ventilazione con esigenze normali. Le tecniche di costruzione da adottare per questa classe non richiedono accorgimenti particolari. Perdita d'aria dai canali per mq. di superficie, con pressione interna 1.000 Pa: 2,5 lt./sec. mq.
- Classe di tenuta B: per impianti di ventilazione con esigenze più elevate. In questi impieghi vanno sempre previste misure di tenuta delle fughe d'aria. Perdita d'aria dai canali per mq. di superficie, con pressione interna 1.000 Pa: 0,8 lt./sec. mq.
- Classe di tenuta C: per impianti di ventilazione con elevate esigenze di tenuta.. In questo caso la tenuta delle condotte deve essere assicurata per saldatura delle connessioni longitudinali e non per aggraffatura. Perdita d'aria dai canali per mq. di superficie, con pressione interna 1.000 Pa: 0,28 lt./sec. mq.

Per i canali dell'impianto di ventilazione e condizionamento oggetto della presente specifica, vista la limitata estensione dei canali ed il servizio non critico, è sufficiente la classe di tenuta A.

4.2.10.10 INSTALLAZIONE DELLE CONDOTTE – SISTEMI DI FISSAGGIO DELLE CONDOTTE ALLE STRUTTURE

La scelta tra i possibili metodi di fissaggio dipende dalle condizioni oggettive poste dalla struttura architettonica (caratteristiche dell'edificio, spazi disponibili, percorso delle con-dotte, aspetto estetico, ecc.); inoltre, le tecniche impiegate sono diverse a seconda del ti-po di condotte da installare. Normalmente si utilizzano:

- sistemi di fissaggio alla struttura; - sospensioni o distanziatori;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 101 di

- sostegni (supporti) delle condotte.

I componenti utilizzati per il fissaggio devono avere le stesse caratteristiche di robustezza dei sostegni delle condotte ad essi ancorate. Per garantire l'affidabilità dell'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica si ricorre, di volta in volta, all'utilizzo di: tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti".

L'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura non è consigliato per carichi sospesi.

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso deve essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anti-corrosivi.

Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, debbono rispettare le seguenti prescrizioni:

- essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;
- gli ancoraggi realizzati con la reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte; in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;
- installare sempre al centro di ogni curva uno o più sostegni;
- ad ogni cambio di direzione maggiore di 20° in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;
- i terminali di condotta e le derivazioni vanno sempre sostenuti con agganci supplementari;
- i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza maggiore di 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento ai piani;
- la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte in accordo con i valori riportati nel prospetto che segue

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 102 di

Condotte con sezioni di area sino a 0,5 m ² Mm	Interasse staffaggio m
700x700	≤ 3
600x800	
500x900	
400x1000	
400x1200	
300x1200	
Condotte con sezioni di area oltre 0,5 m ² sino a 1 m ² mm	≤ 1,5
1000x1000	
900x1000	
800x1200	
700x1400	
600x1600	
500x1800	

- h) occorre sorreggere con supporti alternativi tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi unità terminali VAV, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro;
- i) è consigliabile, per limitare le vibrazioni e le rumorosità, separare sempre le condotte dai sostegni con strati di materiale elastico.

Per il posizionamento a soffitto delle condotte circolari, l'esecuzione può essere fatta in due modi a seconda della massa delle stesse. Per masse ridotte, le condotte vengono normalmente sostenute per mezzo di una sottile lamiera zincata flessibile (reggetta metallica) della larghezza di circa 30 mm, solitamente preforata per consentire l'introduzione dei bulloni di fissaggio e di regolazione della quota di posa delle condotte. Tale reggetta metallica può quindi essere fissata al soffitto a mezzo di tasselli ad espansione o con un altro dei sistemi di fissaggio già citati. Per condotte di massa più consistente, viene di solito utilizzato un supporto piatto con due fori laterali per l'aggancio delle sospensioni.

Per le condotte a sezione rettangolare di piccole dimensioni (<800 mm) e massa si impiegano normalmente profili stampati (squadrette) di lamiera zincata fissate alla condotta mediante viti autofilettanti oppure rivetti.

Qualora le condotte non siano installate in aderenza al soffitto, ma ad esso

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 103 di

sospese, si ricorre all'impiego di tiranti di sostegno normalmente in barra zincata filettata per assicurare il collegamento fra soffitto e squadretta. Possono essere utilizzati anche altri materiali, come per esempio le corde d'acciaio.

In ogni caso questi tipi di sostegni devono essere applicati in coppia ai lati della condotta. L'applicazione delle squadrette solo su un lato non è corretta.

Qualora le dimensioni delle condotte a sezione rettangolare e la loro massa siano rilevanti ai fini dello staffaggio, si ricorre all'impiego di una barra di sostegno trasversale (normalmente in profilato zincato preforato). Il dimensionamento di tale supporto è in funzione della massa e delle dimensioni della condotta. In ogni caso, non è accettabile la flessione del supporto.

Nel caso particolare di condotte posizionate in prossimità di un pavimento, l'appoggio può essere costituito da piccoli muretti di mattoni di altezza limitata max. di 10 cm sui quali va appoggiato, prima della messa in opera della condotta, un supporto elastico con il compito di isolare la lamiera dal materiale cementizio.

Qualora la condotta sia posizionata a una certa quota dal pavimento, si può optare per lo staffaggio con impiego di sostegni costituiti da profilati metallici con base di appoggio quadrata e in forma avvolgente la condotta.

Quando le condotte devono essere installate a parete il sistema di staffaggio può essere realizzato con impiego di angolari di acciaio, o in profilato zincato preforato (mensole), murati o fissati con tasselli.

Un altro sistema impiegato per questo tipo di esecuzione è quello costituito da un sostegno orizzontale in profilato tenuto in opera dalla parete laterale e da una sospensione affrancata al solaio con tondino di barra filettata o cavetto d'acciaio.

4.2.11 ACCESSORI DELLE CONDOTTE PER ARIA

4.2.11.1 INDICAZIONI GENERALI

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive dei componenti dei sistemi di condotte per l'immissione e la ripresa dell'aria, per la presa dell'aria esterna e per l'espulsione. Descrive in particolare:

- le griglie per l'immissione dell'aria (indicate nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto di progetto con la sigla BM);
- i diffusori anemostatici (indicati con la sigla DA);
- le griglie di ripresa dell'aria (indicate con la sigla GR);
- i diffusori lineari (indicati con la sigla BL);
- le griglie per l'immissione dell'aria per montaggio su canali circolari (indicate con la sigla BMC);

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 104 di

- le griglie per la presa dell'aria esterna per l'espulsione (indicate con la sigla GAE);
- le griglie di transito (indicate con la sigla GT);
- le serrande tagliafuoco (indicate con la sigla (STF));
- le serrande di taratura (indicate con la sigla SR);
- i diffusori a dislocamento (indicati con la sigla DD);
- le condotte flessibili.

I componenti da utilizzare nei singoli impianti, le loro dimensioni e le caratteristiche funzionali (portata aria, perdita di pressione, livello di potenza sonora, ecc.) sono invece indicate nella RELAZIONE TECNICA o negli altri documenti di progetto.

4.2.11.2 GRIGLIE PER L'IMMISSIONE DELL'ARIA (BM)

Griglie di tipo rettangolare a due serie ortogonali di alette a profilo aerodinamico orientabili indipendentemente per la regolazione del flusso dell'aria sia in senso orizzontale che verticale, corredate di serrande di taratura ad alette multiple a movimento contrapposto e di controtelaio, complete di guarnizioni perimetrali.

Fissaggio della bocchetta sul controtelaio mediante molle. Parte frontale in vista delle bocchette realizzata con profilati di alluminio decapati e levigati con anodizzazione colore naturale.

4.2.11.3 DIFFUSORI ANEMOSTATICI DI TIPO CIRCOLARE (DAC)

Diffusori di tipo circolare a coni regolabili, per montaggio a controsoffitto, completi di serranda di taratura a farfalla con comando micrometrico e di dispositivo per il raddrizzamento dei filetti dell'aria. Parte frontale in vista dei diffusori realizzata in alluminio verniciata a fuoco.

Regolazione continua dei coni, per azione sulla vite centrale, continua ed in grado di variare il flusso dell'aria dalla direzione orizzontale fino a quella verticale.

4.2.11.4 DIFFUSORI DI TIPO QUADRANGOLARE (DAQ)

Diffusori per montaggio a controsoffitto di tipo quadrangolare, completi di serranda di taratura a farfalla con comando micrometrico e di dispositivo per il raddrizzamento dei filetti fluidi dell'aria. Parte frontale in vista dei diffusori realizzata in alluminio verniciato a fuoco.

4.2.11.5 GRIGLIE DI RIPRESA (GR)

Griglie di ripresa di tipo rettangolare a semplice serie di alette frontali verticali od orizzontali fisse a 40° corredate di serrande di taratura ad alette multiple a movimento contrapposto e di controtelaio. Complete di guarnizioni perimetrali.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) PROGETTAZIONE GRANDI INFRASTRUTTURE PROGIN s.p.a. 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 105 di

Fissaggio della bocchetta sul controtelaio mediante molle. Parte frontale in vista delle bocchette realizzata con profilati in alluminio decapati e levigati con anodizzazione colore naturale.

4.2.11.6 DIFFUSORI LINEARI (BL)

Diffusori lineari ad una o più feritoie realizzati in alluminio estruso anodizzato, con alette deflettrici in grado di orientare il flusso dell'aria in un arco di 180°. Completi di distributore/regolarizzatore, di serranda a scorrimento e di plenum in lamiera.

Costruzione con profilati di alluminio decapati e levigati con parti in vista anodizzate in colore naturale. Alette deflettrici regolabili dalla parte frontale. Plenum, completi di raccordi circolari, realizzati in lamiera di acciaio zincato.

4.2.11.7 GRIGLIE PER L'IMMISSIONE DELL'ARIA PER MONTAGGIO SU CANALI CIRCOLARI (BMC)

Griglie di tipo rettangolare a due serie ortogonali di alette a profilo aerodinamico orientabili indipendentemente per la regolazione del flusso dell'aria sia in senso orizzontale che verticale. Telaio sagomato per l'adattamento a canali circolari di vario diametro.

Corredate di serranda e di raddrizzatore di filetti parallelo alle bocchette o inclinato in modo da captare l'aria. Parti frontali in vista realizzate in lamiera di acciaio fosfatizzata e verniciata a fuoco.

4.2.11.8 GRIGLIE DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA O PER L'ESPULSIONE (GAE)

Griglie di presa dell'aria esterna o di espulsione realizzate con alette inclinate fisse in acciaio zincato, complete di tegolo antigocce e di rete anti-insetti in filo di ferro zincato con maglia di 4-5 mm, smontabile per la pulizia.

Corredate di controtelaio in profilato di acciaio con zanche per fissaggio a muro e raccordo al canale di aspirazione.

4.2.11.9 GRIGLIE DI TRANSITO (GT)

Griglie di transito di tipo rettangolare ad alette fisse orizzontali a V rovesciato, complete di controcornice per montaggio su porta e guarnizioni perimetrali, realizzate in profilati di alluminio decapati e levigati con anodizzazione colore naturale.

4.2.11.10 SERRANDE DI REGOLAZIONE (SR)

Serrande per la regolazione ed il bilanciamento della portata d'aria nelle condotte degli impianti HVAC costruite in acciaio zincato elettroliticamente e costituite da un telaio ad U ed alette tamburate a movimento contrapposto

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 106 di

tramite levismi esterni.

Perni in acciaio ($\varnothing$ 12 mm) alloggiati entro boccole di nylon. Guarnizione laterale in alluminio per la tenuta a serrande chiuse. Perno sporgente della lunghezza 100 mm. per la regolazione manuale o tramite servocomando, passo tra le alette 50/100/150 mm.

4.2.11.11 DIFFUSORI A DISLOCAMENTO (DD)

Diffusori a dislocamento per la diffusione dell'aria con bassa turbolenza, per montaggio ad angolo, a parete o altra posizione, in esecuzione a 90°, 180° o 360°, costituiti da un corpo con raccordo alle condotte posto superiormente od inferiormente e da un grigliato esterno per il sostegno del materassino filtrante.

Imbuto interno per una migliore distribuzione dell'aria. Grigliato facilmente smontabile per la sostituzione del materassino filtrante e del distributore interno. Corpo del diffusore grigliato esterno in lamiera zincata verniciati a polvere nelle tonalità RAL. Materassino filtrante ed imbuto di fibra sintetica.

4.2.11.12 SERRANDE TAGLIAFUOCO (STF)

Serrande tagliafuoco con funzione di intercettazione automatica e protezione antincendio di settori di impianti di ventilazione omologate secondo la circolare n. 91 del Ministero degli Interni. Direzione generale dei Servizi Antincendio.

Costruite con:

- pala unica in materiale inerte completamente incombustibile, rinforzata sui lati lunghi da un profilato di lamiera ad U.
- corpo realizzato in lamiera di acciaio zincata con flange alle estremità per il collegamento ai canali.

Idonee per l'installazione in pareti o soffitti di cemento o muratura con funzionamento indipendente dalla posizione di montaggio e dalla direzione del flusso d'aria. Con duplice modalità di azionamento.

- azionamento con funzione di protezione antincendio mediante rottura di un elemento termico, montato all'interno della serranda stessa, al raggiungimento di una temperatura $> 72^{\circ}\text{C}$;
- azionamento con funzione di protezione contro il fumo (fumi freddi $t < 72^{\circ}\text{C}$) mediante l'intervento di un dispositivo di sgancio elettrico, funzionante in base al principio della "corrente di riposo", comandato dalle camere di analisi per condotte.

Le serrande tagliafuoco saranno poste in opera in modo da garantire la continuità della compartimentazione tagliafuoco tra la serranda stessa e la struttura muraria. Dovrà quindi essere realizzata la perfetta complanarità tra la struttura muraria tagliafuoco e la pala interna della serranda. Dovrà inoltre essere effettuata, utilizzando materiale resistente al fuoco, un'accurata

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 107 di

sigillatura tra il tunnel esterno della serranda e la muratura tagliafuoco.

Le serrande tagliafuoco saranno dotate di interruttore di fine corsa collegato al sistema di allarme incendio con codice individuale di segnalazione.

4.2.11.13 CONDOTTI FLESSIBILI

I condotti flessibili saranno in doppio bilaminato in alluminio con armatura in acciaio armonico classe 1 di resistenza al fuoco.

Dovranno essere isolati con materassino di fibra di vetro dello spessore di 25 mm rivestito esternamente in PVC.

I flessibili dovranno essere fissati ai canali ed alle apparecchiature mediante fascette stringitubo. Nelle curve si dovrà porre particolare attenzione a che il raggio di curvatura non sia troppo piccolo o il flessibile risulti schiacciato.

4.2.12 ISOLAMENTI TERMICI PER TUBAZIONI, CONDOTTE ED APPARECCHIATURE

Questa specifica descrive i materiali, gli spessori ed i metodi di applicazione per l'isolamento termico di tubazioni, condotte ed apparecchiature percorse da fluidi caldi o freddi.

4.2.12.1 SPESSORE DEI MATERIALI ISOLANTI

Le temperature da adottare per il calcolo degli spessori sono:

- nel caso di servizio freddo: la minima temperatura che il fluido convogliato può raggiungere e la temperatura ambiente di progetto;
- nel caso di servizio caldo: la massima temperatura che il fluido convogliato può raggiungere e la temperatura ambiente di progetto.

Gli spessori dei materiali isolanti non dovranno essere inferiori a quanto disposto dalla normativa di legge vigente in materia ed in particolare, per quanto riguarda la coibentazione di tubazioni per servizi caldi, a quanto disposto dal D.P.R. n° 412 del 26 agosto 1993.

In attuazione di quanto specificato dal Decreto per i servizi caldi si applicheranno i criteri che seguono.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione, espresso in mm, e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40°C.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 108 di

Tabella 1

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno delle tubazioni (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	26	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in Tabella 1 i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato, ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate su locali riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.

Per i "servizi freddi" gli spessori degli isolamenti delle tubazioni dovranno essere in accordo con i valori riportati nella seguente tabella:

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 109 di

Tabella 2

DIAMETRO TUBAZIONE		TEMPERATURA ACQUA REFRIGERATA O ALTRO FLUIDO (°C)		
Conv. in pollici	Esterno in mm	0-5	5-10	10-15
		Spessore isolante (mm) (*)		
1/2	21,3	50	40	30
3/4	26,9	50	40	30
1	33,7	50	40	30
1 1/4	42,4	50	40	30
1 1/2	48,3	50	40	30
2	60,3	60	40	30
2 1/2	76,1	60	40	30
3	88,9	60	40	40
3 1/2	101,6	60	40	40
4	114,3	70	50	40
6	168,3	70	50	40
8	219,1	70	50	40
10	273,3	70	50	40
12 e oltre	323,9 e oltre	70	50	40

(*) Gli spessori riportati si riferiscono a materiale avente una conduttività termica di riferimento pari 0,035 W/m °C a 0°C.

Qualora il materiale utilizzato abbia un valore della conduttività termica diverso da quello di riferimento, si utilizzeranno gli spessori ricavabili dalla seguente formula:

$$s' = [(1 + 2s/d) q/q - 1] d/2$$

in cui:

q conduttività di riferimento [W/m °C]

s spessore dell'isolante di riferimento [m]

q' conduttività di riferimento del materiale impiegato [W/m °C]

s' spessore minimo del materiale di conduttività q' [m]

d diametro esterno della tubazione [m]

Per le tubazioni percorse alternativamente da fluidi a temperatura più alta e più

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 110 di

bassa di quella ambiente, occorrerà prevedere un isolamento termico di spessore pari al maggiore degli spessori derivante dai due differenti calcoli (a freddo ed a caldo). In ogni caso dovrà essere prevista la barriera al vapore.

4.2.12.2 MATERIALI ISOLANTI E LORO MODALITÀ DI APPLICAZIONE

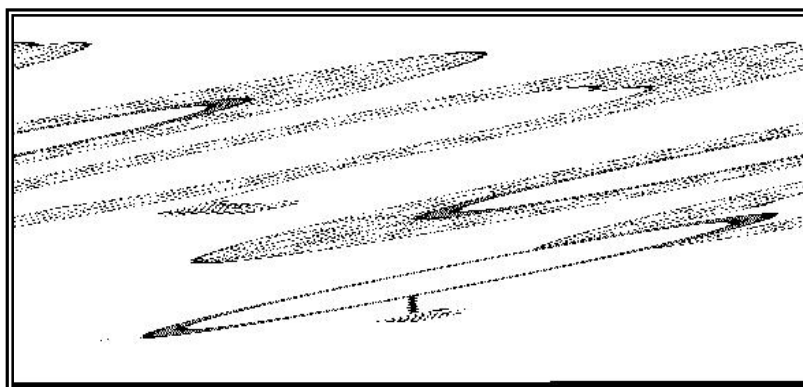
I seguenti materiali isolanti dovranno essere utilizzati per la coibentazione delle tubazioni, di valvole, di accessori ed apparecchiature, nei limiti qui di seguito specificati o indicati dal Produttore qualora più restrittivi.

COPPELLE IN FIBRE DI VETRO

Coppelle preconfezionate di forma cilindrica con un solo taglio longitudinale, costituite da fibre di vetro disposte in modo concentrico legate con resine termoindurenti, con totale assenza di materiale non fibrato delle seguenti caratteristiche:

Massa volumica	60	kg/mc
Coefficiente di conduttività termica a 50°C	0,034	W/m°C
Comportamento al fuoco	"Non combustibile Classe 0"	
Temperatura limite di impiego	+400	°C
Diametro massimo del tubo da coibentare	323,9	mm
Spessori utilizzabili:	20/25/30/40/50/60/70/80	mm
Il montaggio delle coppelle dovrà essere effettuato in accordo alla figura 4.		

Figura 4



Ove fosse necessaria l'applicazione di due coppelle sovrapposte, queste dovranno essere applicate a giunti sfalsati come indicato dalla figura 5.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 111 di

Le coppelle dovranno essere fissate mediante legatura con filo di ferro zincato, posto ad intervalli di 250 mm. Le curve delle tubazioni dovranno essere isolate tagliando le coppelle a spicchi.

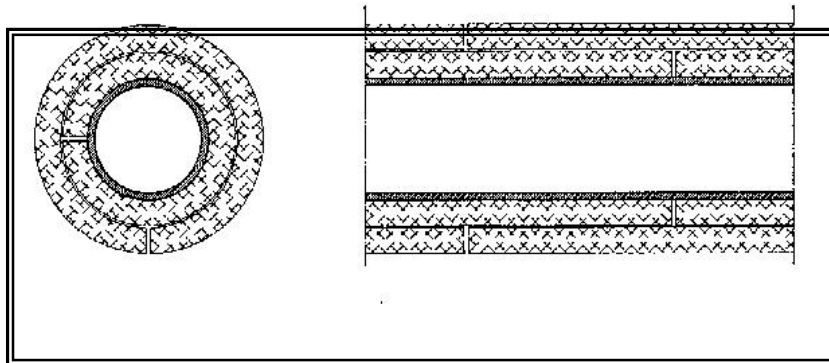
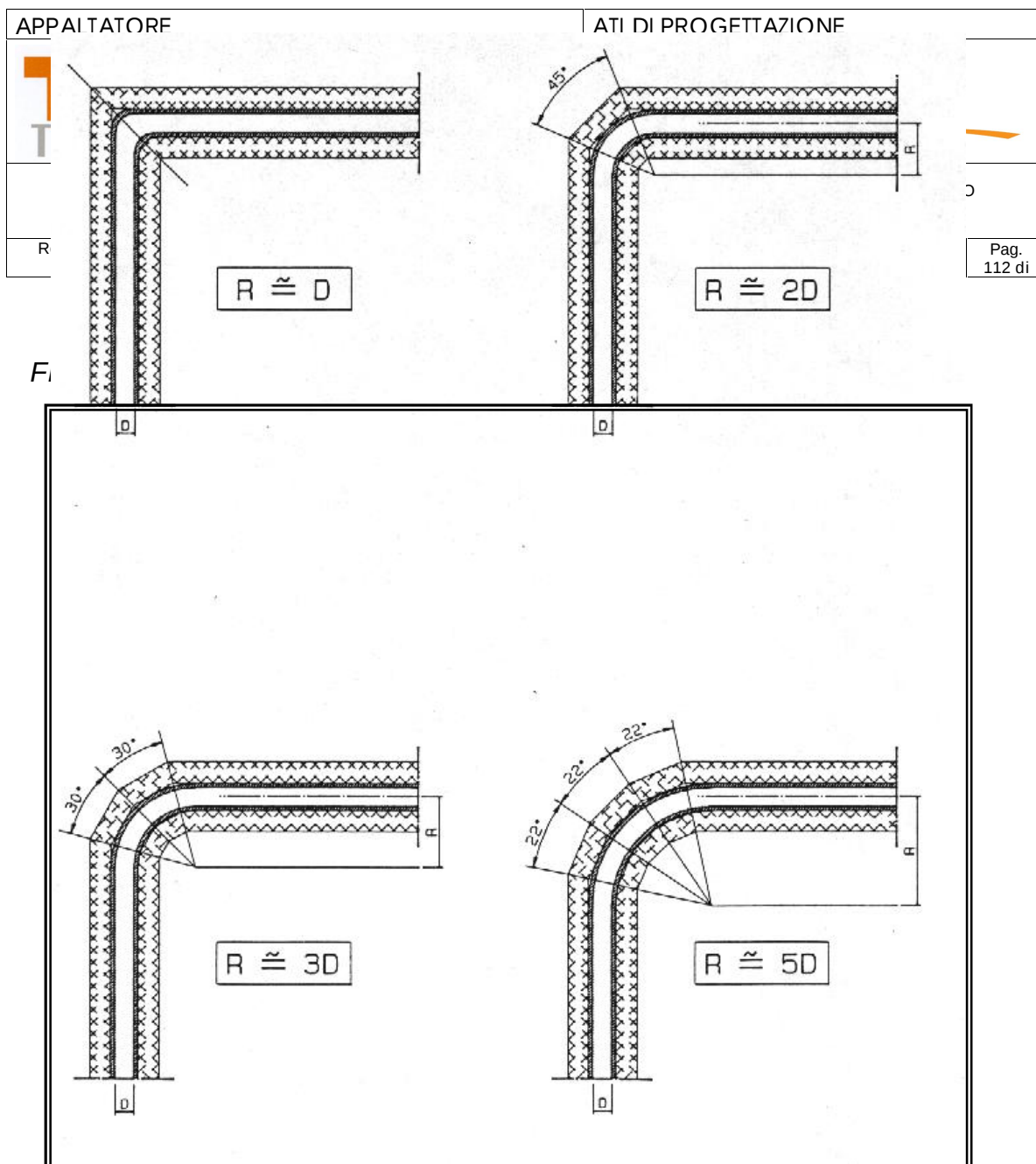


Figura 5

Il numero dei tagli e degli spicchi necessari è ricavabile dalle figura 6

R	N° TAGLI
$R = D$	1 a 45°
$R = 2 D$	2 a 45°
$R = 3 D$	3 a 30°
$R = 5 D$	4 a 22°



FELTRO IN FIBRE DI VETRO

Feltro isolante flessibile in fibre di vetro legate con resine termoindurenti delle seguenti caratteristiche:

Massa volumica	22	kg/mc
Temperatura limite di impiego	250	°C
Coefficiente di conducibilità termica a 50°C	0,042	W/m°C
Comportamento al fuoco:	"Non combustibile Classe 0"	
Spessori utilizzabili	30/40/50/60	mm

I feltri isolanti saranno utilizzati per la coibentazione di tubazioni con diametro maggiore di 323,9 mm, di apparecchiature e di serbatoi di piccole dimensioni. Saranno installati con il seguente metodo:

- applicazione, trasversale alla direttrice della tubazione, di un adatto adesivo di bande larghe circa 150 mm ad intervalli massimi di 300 - 400 mm;

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 113 di

- posa in opera del feltro;
- applicazione di un nastro autoadesivo lungo i giunti trasversali e longitudinali;
- applicazione di reggette metalliche zincate poste alla distanza massima di un metro;
- cerchiatura con nastro autoadesivo tra un giunto trasversale ed il successivo.

FELTRO IN FIBRE DI VETRO SU SUPPORTO DI RETE METALLICO

Feltro in fibre di vetro trapuntato, con filato di vetro, su supporto di rete metallica zincata delle seguenti caratteristiche:

Massa volumica (supporto escluso)	65	kg/mc
Coefficiente di conduttività termica a 50°C	0,035	W/m°C
Comportamento al fuoco	"Non combustibile Classe 0"	
Temperatura limite di impiego	500	°C
Diametro massimo del tubo da coibentare	323,9	mm

Il feltro in fibre di vetro trapuntato su rete metallica sarà utilizzato per la coibentazione di serbatoi od altre apparecchiature di grosse dimensioni.

Le giunzioni tra le parti della rete di supporto saranno realizzate con filo di ferro zincato con spaziatura massima tra i punti di 5 cm. Verranno applicate reggette metalliche zincate poste alla distanza massima di un metro.

LANA SCIOLTA

Lana sciolta costituita da fibre di vetro sfuse delle seguenti caratteristiche:

Massa volumica di riferimento	55	kg/mc
Coefficiente di conduttività termica a 50°C	0,036	W/m°C
Comportamento al fuoco	"Non combustibile Classe 0"	
Temperatura limite di impiego	500	°C

La lana sciolta sarà utilizzata per il riempimento di cavità risultanti e dovrà essere costipata e compressa fino al raggiungimento di una massa volumica di 50-60 kg/m³.

GUAINES ISOLANTI RIVESTITE CON FILM ANTIGRAFFIO

Guaine, in materiale isolante a base di poliolefine, reticolato chimicamente ed espanso a celle chiuse con aggiunta additivi antifiamma (certificato classe1), rivestite con film antigraffio metallico goffrato delle seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE TECNICHE	NORMA	UNITÀ DI MISURA	
Classe di combustione	CSE RF2/75/A -RF 3/77		Classe 1

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 114 di

Coefficiente di conducibilità termica a 0 °C	UNI 7745 - ASTM C 177	V/mK	0,0344
Coefficiente di conducibilità termica a 40°C	UNI 7745 - ASTM C 177	V/mK	0,0372
Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo	DIN 52615		>12.000
Densità	ISO 845	Kg/m³	30
Colore	Base		Grigio chiaro
Resistenza alla compressione al 10%	ISO 3386/1	G/gm²	190
Permeabilità al vapor d'acqua	DIN 52616	Ng/Pa s m	0,12
Assorbimento d'acqua dopo 28 gg	DIN 53433	Vol%	<3
Stabilità termica	DIN 53431		100
Temperatura massima d'impiego		°C	-80(+100
Temperatura d'impiego con sollecitazione meccanica		°C	-40(+100

Le guaine sono realizzate negli spessori:

- 6 mm per diametri tubazioni fino a 1"1/2
- 8 mm per diametri tubazioni fino a 3"
- 12 mm per diametri tubazioni fino a 4"
- 16/20/30/40/50 mm per diametri tubazioni fino a 6".

Le guaine flessibili dovranno essere infilate sui tubi durante l'installazione di questi in modo da evitare i tagli longitudinali.

Per procedere alla saldatura dei tubi, sui quali siano già state infilate le guaine, occorrerà far scorrere queste ultime sul tubo allontanandole dalla zona di saldatura e fissarle sul tubo stesso con l'aiuto di morsetti od altro.

Effettuata la saldatura, ed atteso che il tubo si sia riportato alla temperatura ambiente, la guaina verrà liberata e riportata nella posizione originaria.

Le giunzioni trasversali dovranno essere incollate con l'adesivo raccomandato dal Costruttore dell'isolante ed utilizzando, inoltre, nastri adesivi in PVC.

In casi particolari, in cui sia inevitabile l'installazione delle guaine utilizzando il taglio longitudinale, occorrerà, finita l'operazione, riunire con precisione i due lembi ed incollarli con l'adesivo secondo le modalità raccomandate dal Costruttore dell'isolante.

L'eventuale taglio dovrà essere effettuato con lame e dime adatte allo scopo e fornite dal costruttore dell'isolamento.

L'isolamento di valvole o altri pezzi speciali sarà realizzato con manufatti

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 115 di

ottenuti sagomando opportunamente guaine tubolari o lastre aventi le stesse caratteristiche delle guaine.

L'isolamento della valvola dovrà essere incollato e nastrato al rivestimento del tubo.

4.2.13 MATERIALI ISOLANTI E LORO MODALITÀ DI APPLICAZIONE PER CONDOTTE PER ARIA

I seguenti materiali isolanti dovranno essere utilizzati per la coibentazione delle condotte per aria, nei limiti qui di seguito specificati o indicati dal produttore del materiale isolante, qualora più restrittivi.

4.2.10.3 ROTOLI AUTOADESIVI

Rotoli in materiale isolante a base di poliolefine reticolato chimicamente ed espanso a celle chiuse, con aggiunta di additivi antifiama (certificato classe 1), accoppiato con alluminio liscio o gofrato da 50 micron delle seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE TECNICHE	NORMA	UNITÀ DI MISURA	TR CL1/ALU
Classe di combustione	CSE RF2/75/A -RF 3/77		Classe 1
Coefficiente di conducibilità termica a 0 °C	UNI 7745 – ASTM C 177	V/mK	0,0344
Coefficiente di conducibilità termica a 40°C	UNI 7745 – ASTM C 177	V/mK	0,0372
Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo	DIN 52615		>65.000
Densità	ISO 845	Kg/m ³	30
Spessore	ISO 1923	mm	Da 3 a 30
Resistenza alla compressione al 10%	ISO 3386/1	G/gm ²	190
Permeabilità al vapor d'acqua	DIN 52616	Ng/Pa s m	0,12
Assorbimento d'acqua dopo 28 gg	DIN 53433	Vol%	<3
Stabilità termica	DIN 53431	°C	100
Temperatura massime d'impiego		°C	-80(+100
Temperatura d'impiego con sollecitazione meccanica		°C	-40(+100

I rotoli sono realizzati negli spessori 3/5/6/8/10/12/16/24/30.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 116 di

4.2.13.2 FELTRO IN FIBRE DI VETRO RIVESTITO CON CARTA KRAFT ALLUMINIO RETINATA

Feltro in fibre di vetro trattate con resine termoindurenti, rivestito su una faccia con carta Kraft-alluminio retinata delle seguenti caratteristiche:

Temperatura limite di impiego	125	°C
Conduttività termica a 50°C	0,045	W/m°C
Spessori utilizzabili	25/50	mm
Massa volumica (rivestimento escluso)	19	kg/mc

Il feltro in fibre di vetro verrà utilizzato per la coibentazione della superficie esterna dei canali con le seguenti modalità:

- applicazione trasversalmente alla direttrice del canale di un apposito adesivo con bande larghe circa 150 mm ad intervalli massimi di 300/400 mm;
- applicazione del feltro isolante;
- sigillatura con nastro di alluminio autoadesivo dei giunti trasversali e longitudinali;
- applicazione di reggette in plastica od acciaio zincato poste alla distanza massima di un metro;
- nastratura con nastro autoadesivo tra un giunto trasversale ed il successivo per i canali di grandi dimensioni.

4.2.13.3 BARRIERA AL VAPORE

Al fine di evitare la degradazione del potere coibente dei materiali isolanti utilizzati su tubazioni, condotte o apparecchiature convoglianti fluidi a temperatura inferiore a quella atmosferica, sulla superficie esterna degli isolanti si dovrà prevedere una adatta barriera al vapore.

L'applicazione della barriera al vapore dovrà essere fatta seguendo la seguente procedura:

- avvolgimento dell'isolamento con benda mussolona con sovrapposizione pari al 50% della benda;
- applicazione di uno strato di emulsione bituminosa (FOSTER 60/25 o FLINKOTE C29 o equivalente), nella misura di 1 kg di emulsione per ogni metro quadrato di superficie.
- applicazione di tessuti (veli) di vetro sulla superficie ancora fresca di emulsione bituminosa. I nastri di tessuto di vetro andranno sormontati per almeno 50 mm.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 117 di

- applicazioni di un altro strato di emulsione bituminosa, come descritto al punto b), in modo da coprire perfettamente la trama di tessuto di vetro, fino a renderlo completamente invisibile.

Qualora le tubazioni "fredde" siano isolate con guaine elastomeriche a celle chiuse, non sarà richiesta la realizzazione di barriera al vapore. In questo caso le guaine dovranno essere installate a stretto contatto con le pareti del tubo senza spazi vuoti, giochi, ecc. e non potranno, per alcun motivo, essere installate utilizzando il metodo del taglio longitudinale.

4.2.13.4 MATERIALI PER RIVESTIMENTO E FINITURA

Gli isolanti saranno rivestiti con materiali che hanno lo scopo di finire l'opera sia dal punto di vista meccanico sia da quello estetico, se le coibentazioni sono in vista.

I materiali di rivestimento da utilizzare sono indicati nel seguito.

4.2.13.5 LAMIERINO DI ALLUMINIO

Fogli di alluminio di spessore variabile da 6/10 mm a 8/10 mm in funzione della dimensione dell'installazione.

I fogli, tagliati a misura, dovranno essere calandrati e bordati e quindi fissati sul materiale isolante con viti autofilettanti in acciaio inox, poste a distanza di 200 mm.

I giunti longitudinali e trasversali dei gusci in alluminio dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina con un sormonto non inferiore a 30 mm.

Per le installazioni in ambiente esterno, i giunti dovranno essere sigillati con mastice al silicone.

Se le temperature di esercizio lo rendessero necessario, saranno installati giunti di dilatazione.

Dovranno essere utilizzati lamierini dello spessore 6/10 mm per diametri finiti fino a 200 mm, e dello spessore 8/10 mm per diametri finiti superiori.

L'isolamento di valvole ed accessori, ove prescritto, dovrà essere rifinito esternamente con gusci di lamierino di alluminio dello spessore 6/10 mm. I gusci costituiranno una scatola costruita in due metà assiemate mediante clips di chiusura a leva, per permettere un facile smontaggio. Lo spazio tra l'isolamento della valvola e la scatola sarà costipato con materiale isolante sfuso.

La manovra delle apparecchiature (volantini di valvole, ecc.) non dovrà essere ostacolata e non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 118 di

Per i canali rettangolari verranno utilizzati fogli di alluminio dello spessore 8/10 mm, sfaccettati a punta di diamante.

4.2.13.6 LAMINATO PLASTICO

Fogli di PVC rigido autoavvolgente, forniti in bobine con spessore di 0,50 mm, di colore grigio chiaro.

I fogli in PVC rigido verranno tagliati a misura e giuntati con chiodini in nylon.

Per il rivestimento di curve e connessioni dovranno essere utilizzati pezzi preformati. Nel montaggio dovranno essere rivestiti prima i pezzi speciali e poi le parti rettilinee.

A finitura delle testate verranno utilizzati terminali in alluminio.

4.2.14 REGOLE GENERALI PER L'ESECUZIONE DEGLI ISOLAMENTI

I materiali isolanti dovranno essere trasportati ed immagazzinati in stretto accordo con le istruzioni del Costruttore. Questo per evitare danni meccanici ai materiali o che gli stessi si impregnino di acqua, polvere, terriccio o altro.

Gli isolamenti saranno posti in opera solamente dopo che:

le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature in genere siano stati montati sui loro supporti;

le tubazioni e le apparecchiature in acciaio nero siano state trattate mediante spazzolatura meccanica e verniciatura con due mani di vernice antiruggine;

siano state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni e/o i collaudi preliminari previsti per le tubazioni, i canali e le apparecchiature in genere;

le superfici da coibentare siano pulite, esenti da scaglie di ruggine sgrassate e perfettamente asciutte.

Le tubazioni e le apparecchiature convoglianti fluidi con temperatura di esercizio inferiore a 12°C dovranno essere ulteriormente protette, prima dell'applicazione dell'isolamento, mediante una mano di vernice bituminosa.

Eventuali capi liberi di fili metallici, utilizzati per legare il materiale isolante, dovranno essere strettamente attorcigliati ed avere le punte terminali rivoltate e conficcate nell'isolamento.

Sull'isolamento o sul materiale di finitura dell'isolamento dovranno essere riportate le frecce direzionali e le indicazioni distintive dei vari fluidi, in accordo alla norma UNI 5634 - 65 P.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 119 d

L'isolamento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette. Non dovrà ricoprire i supporti e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

Le targhette di identificazione delle apparecchiature non dovranno essere coperte dagli isolamenti.

L'isolamento dovrà apparire senza soluzione di continuità, interruzioni o giunti aperti. Dovrà essere perfettamente asciutto, senza imperfezioni o evidenze di stillicidio.

Il rivestimento esterno dovrà apparire accuratamente fissato senza che si notino allentamenti nei giunti o strappi.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) PROGETTAZIONE GRANDI INFRASTRUTTURE PROGIN s.p.a. 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 120 di

5. SISTEMA DI CONTROLLO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

5.1 INDICAZIONI GENERALI

Costituisce oggetto di questa specifica la descrizione delle caratteristiche e dei componenti del sistema di controllo degli impianti meccanici ed in particolare:

- dei controllori a microprocessore (indicati nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto come unità periferiche UP);
- degli elementi in campo (sensori di temperatura, sensori di umidità relativa, valvole di regolazione, ecc.);
- dei cavi e delle vie cavi.

Le funzioni che il sistema di controllo dovrà espletare e la sua consistenza costituiscono invece oggetto della RELAZIONE TECNICA (descrizioni delle funzioni di controllo ed elenco dei punti controllati). Sugli elaborati grafici sono inoltre schematicamente indicate le morsettiere dei regolatori periferici con i punti (DI, DO, AI, AO) a queste collegate.

Il sistema, quando non diversamente specificato negli altri documenti di progetto, espletterà anche le seguenti funzioni generali:

- segnerà della discordanza tra comando e stato con un messaggio di allarme;
- segnerà la posizione “manuale” dei selettori automatico/manuale e nel caso di posizione “manuale” non gestirà l'utenza;
- comanderà due macchine previste l'una quale riserva dell'altra (ad esempio pompa attiva e pompa di riserva) con funzione di back-up e di mantenimento usura;
- abiliterà le regolazioni solo quando sono in marcia le elettropompe o i ventilatori degli impianti regolati.

Ad ogni comando verrà associato un commutatore software con le posizioni ON/OFF/AUTO. L'operatore con il valore OFF potrà mantenere l'utenza inattiva, con il valore ON la manterrà in marcia, con il valore AUTO legherà il funzionamento dell'utenza al programma. Nel caso di valore ON verranno abilitate tutte le sicurezze previste. A due macchine previste l'una di riserva all'altra verrà associato un solo commutatore ON/OFF/AUTO.

I segnali degli elementi in campo (sonde di temperatura, umidità, misuratori di portata, ecc.) non collegati ad un loop di regolazione, saranno utilizzati per la lettura del valore con eventuali segnalazioni di allarme.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 121 di

5.2 DESCRIZIONE DELLE UNITÀ PERIFERICHE

Le unità periferiche UP sono di tipo modulare, costituite da microprocessore e da moduli di I/O installati all'interno delle stesse UP o distribuiti in campo.

Le UP, che possono integrare apparecchi sia su linea seriale che come I/O, sono BACnet compatibili con connessione tramite LonWorks (bus locale), Ethernet con BACnet su TCP/IP o porta seriale (modem GSM).

Le UP hanno le seguenti caratteristiche di base:

- processore MC68xxx a 32 bit,
- memoria FLASH fino 8 Mbyte/RAM fino 4 Mbyte Data backup in caso di power failure.

Le UP gestiscono le grandezze controllate, sia direttamente attraverso una sezione costituita da moduli di funzione a cui risultano collegati i "punti di informazione" prelevati dall'impianto, sia indirettamente attraverso dei regolatori locali di tipo DDC (nel caso di impianti periferici). Il collegamento fra le UP e i moduli di funzione e fra le UP e i regolatori DDC viene effettuato tramite cavi di trasmissione.

Per il trasferimento dei dati tra le UP ed i moduli sono utilizzati collegamenti con un massimo di 3 fili di un cavo non schermato. La velocità di trasferimento dei dati è di almeno 60 kbaud.

Le UP dispongono delle seguenti funzioni:

- acquisizione dati storici,
- acquisizione dati in tempo reale,
- calcolo in tempo reale,
- tool per programmazione e configurazione,
- download remoto,
- connessione modem con funzioni auto-dial,
- controllo di accesso tramite password,
- modularità,
- terminale locale con interfaccia grafica user-friendly,
- integrazione seriale sottosistemi di altri costruttori.

Il software delle UP è realizzato tramite blocchi software pre-configurati e memorizzati su memoria FLASH RAM.

La biblioteca dei blocchi di funzioni contiene applicazioni per:

- impieghi generali,
- ventilazione e condizionamento,
- riscaldamento,

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 122 di

- funzioni di comando,
- funzioni di regolazione,
- programma OSTP,
- registrazione dati,
- programmi orari settimanali, annuali, per festività, ferie e giorni speciali,
- gestione allarmi con possibilità di riconoscimento e rimozione dell'allarme stesso.

Le periferiche possono essere scelte nelle seguenti tipologie:

- modulare con moduli di I/O distribuiti,
- compatte,
- per applicazioni specifiche (controllo di unità terminali, ecc.).

Il Bus di processo è privo di master della comunicazione, ed è strutturato secondo il modello di riferimento ISO/OSI. Le specifiche del sistema sono quelle relative allo standard BACnet, utilizzabile su diversi mezzi fisici di trasmissione standard quali LON, Ethernet, RS485, RS232, ecc.. Questa tipologia di bus permette il collegamento dei controllori ad un sistema di supervisione centralizzata.

Il trasferimento dei dati avviene con una velocità di trasmissione di almeno 78 kbaud, per garantire un accettabile tempo di acquisizione dei dati.

I controllori possono comunicare in rete LON direttamente senza l'interposizione di dispositivi hardware aggiuntivi quali schede di comunicazione, router, ecc.

5.3 DESCRIZIONE DEI MODULI DI INGRESSO/USCITA

Le parti elettroniche dei moduli di ingresso/uscita sono protette contro la sporcizia ed i contatti accidentali da una robusta custodia. La separazione galvanica tra la parte elettrica e la parte meccanica del modulo è possibile disinnestando semplicemente il modulo dallo zoccolo.

Lo zoccolo adempie alla funzione di morsettiera di collegamento per i punti controllati. Senza dover modificare i cablaggi interni, è possibile:

- la sostituzione dei moduli difettosi;
- l'installazione di moduli aggiuntivi in posizioni tenute di riserva.

I moduli con i relativi zoccoli sono posizionati su delle barre a norme DIN e sono collegati fra loro; le "barre di I/O" possono essere posizionate sia orizzontalmente che verticalmente e sono collegate tra loro tramite un Bus.

L'alimentazione è fornita da un blocco alimentatore. Ogni modulo viene contrassegnato inserendo una etichetta sul suo frontale.

I moduli di comando sono in grado di pilotare direttamente utenze con una tensione di 220 V senza necessità di relais esterni di accoppiamento.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 123 di

I contatti hanno le seguenti caratteristiche:

- tensione di comando 24/250 VAC 12/50 VDC
- corrente di comando max 4A (3A)
- potenza di comando 500 VA / 60 W

I moduli di ingresso digitale consentono la lettura degli stati sia da contatti con potenziale sia da contatti privi di potenziale.

Per le uscite di regolazione sono disponibili le seguenti varianti:

- 0/10 Vdc,
 - 4/20 mA,
 - comando di regolazione a tre punti per attuatori flottanti.
- I moduli possono disporre di selettori locale/remoto e commutatori per il funzionamento automatico/manuale.

5.4 DESCRIZIONE DEL TERMINALE INTERFACCIA UTENTE

È possibile operare sulle unità periferiche tramite display locale sia con connessione sia diretta su bus LON sia con installazione diretta sull'unità.

Il display non deve essere programmato ma si configura automaticamente alla connessione sul bus ed effettua la lettura di tutte le unità periferiche del sistema rilevando automaticamente la loro configurazione ed il loro database.

Dal display si possono gestire le periferiche del sistema indipendentemente dal tipo di mezzo di comunicazione utilizzato (ad esempio un sistema con alcune periferiche collegate su LON ed altre direttamente su rete Ethernet TCP/IP).

Il display grafico svolge le seguenti funzioni:

- visualizzazione e gestione di tutte le variabili di ciascuna periferica senza nessuna distinzione,
- gestione allarmi con finestra pop-up per riconoscimento, cancellazione, help con segnale sonoro e led di segnalazione,
- visualizzazione trend/storici,
- gestione grafica dei programmi orari,
- struttura gerarchica delle variabili per accesso strutturato.

5.5 DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE IN CAMPO

Sono nel seguito descritte le caratteristiche tecniche della strumentazione in campo.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 124 di

5.5.1 SENSORE DI TEMPERATURA

Sensore di temperatura con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria della temperatura.

Per applicazioni da canale, da ambiente, da esterno e da immersione.

da ambiente

campo di impiego -50/+100 °C
 collegamento bipolare a fili intercambiabili
 classe di isolamento III
 tipo di protezione IP30, secondo norme IEC 144 DIN 40050
 temperatura ambiente in esercizio 0/+50 °C
 temperatura ambiente di magazzino +30/+70 °C
 elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo
 custodia in materiale sintetico

da condotta

campo di impiego -50/+100 °C
 collegamento bipolare a fili intercambiabili
 classe di isolamento III
 tipo di protezione IP43, secondo norme IEC 144 DIN 40050
 temperatura ambiente in esercizio +10/+125 °C
 temperatura ambiente di magazzino +40/+130 °C
 elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo
 custodia in materiale sintetico, guaina in acciaio inox

da esterno

campo di impiego -50/+100 °C
 collegamento bipolare a fili intercambiabili
 classe di isolamento III
 tipo di protezione IP43, secondo norme IEC 144 DIN 40050
 temperatura ambiente in esercizio -10/+125 °C
 temperatura ambiente di magazzino -40/+130 °C
 elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo

piastra con elemento sensibile saldato, coperchio
svitabile

da immersione

campo di impiego -50/+100 °C
 collegamento bipolare a fili intercambiabili
 classe di isolamento III

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 125 di

tipo di protezione IP43, secondo norme IEC 144 DIN 40050
 temperatura ambiente in esercizio -10/+125 °C
 temperatura ambiente di magazzinaggio -40/+130 °C
 elemento di misura al silicio con coefficiente di temperatura positivo

custodia in materiale sintetico, guaina conica

5.5.2 SENSORE DI TEMPERATURA PT100 DA IMMERSIONE

trasmettitore di temperatura, in esecuzione da immersione, con elemento sensibile al platino.

campo di impiego -100/+450 °C
 pressione massima di esercizio 40 bar
 massima temperatura alla testa di collegamento 100 °C
 materiale della guaina acciaio inox
 lunghezza guaina 100 mm
 collegamento quadripolare
 tipo di protezione IP54, secondo norme IEC 529 DIN 40050
 temperatura ambiente in esercizio -40/+100 °C
 temperatura ambiente di magazzinaggio -40/+130 °C
 elemento di misura PT100 secondo norme IEC 751 classe B

testa di collegamento forma B secondo norme DIN 43729, in fusione di alluminio

5.5.3 TRASMETTITORE DI PRESSIONE E PRESSIONE DIFFERENZIALE PER ARIA

Trasmettitore per la misura della pressione statica e differenziale in canali d'aria delle seguenti caratteristiche:

Alimentazione 24 VAC +15/-10%
 Campo di misura 0/10 - 0/30 - 0/100 mbar
 Collegamento tripolare
 Pressione di esercizio massima 50/100/300 mbar
 Sovraccarico max. ammissibile su un lato 50/100/300 mbar
 Segnale in uscita 0/10 VDC
 Tipo di protezione IP54
 Temperatura ambiente in esercizio 0/40 °C
 Temperatura ambiente di magazzinaggio -30/+70 °C
 Funzionamento: rilevamento elettromagnetico dello spostamento della membrana e conversione del segnale in tensione variabile.

Costruzione: custodia e coperchio in materiale sintetico

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 126 di

5.5.4 TRASMETTITORE DI PRESSIONE DA TUBAZIONE

Trasmettitore per la misura della pressioni in tubazioni.

alimentazione	24 VAC +15/-10%	
campo di misura	0/40	bar
collegamento tripolare		
pressione di esercizio massima	50	bar
segnale in uscita	0/10	VDC
tipo di protezione		IP65
temperatura ambiente in esercizio	-10/+60	°C
temperatura ambiente di magazzinaggio	-25/+70	°C
Funzionamento:rilevamento elettromagnetico dello spostamento del diaframma e conversione del segnale in tensione variabile.		

Costruzione: corpo in acciaio inox diaframma in rame berillio/inox

5.5.5 PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA

Pressostato differenziale per il rilevamento del grado di intasamento dei filtri e la mancanza di flusso in canali d'aria. Dotato di sistema di taratura e scala di indicazione dei valori.

Caratteristiche tecniche:

Campo di misura:	0/100	mbar
Differenziale: regolabile		
Contatti:	1 x SPDT	
Pressione massima di esercizio:	300	mbar
Temperatura ambiente max	65	°C
Protezione:		IP54
Costruzione: custodia e coperchio in materiale sintetico, membrana in EPDM		

5.5.6 SERVOCOMANDI SERRANDA

Servocomando per serranda con movimento rotatorio, per regolazione on-off o modulante, con o senza ritorno a molla. Accoppiamento diretto alla leva di comando della serranda, senza aste intermedie.

Tipo on-off con ritorno a molla

tensione di alimentazione	24 VAC+/-20%	
collegamento		bipolare
potenza assorbita	6	W
momento torcente	15	Nm
classe di isolamento		I
tipo di protezione		IP54
temperatura in esercizio	-20/+50	°C

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 127 di

temperatura in magazzino -20/+70 °C
funzionamento: con tensione viene caricata la molla. A molla carica il servocomando può ruotare nei due sensi secondo il segnale dato

tipo on-off

funzionamento: Il servocomando può ruotare nei due sensi secondo il segnale dato.

Altre caratteristiche come precedente

Tipo modulante con ritorno a molla

Tensione di alimentazione:	24 VAC+/-20%	
Collegamento		tripolare
Potenza assorbita	6	W
Momento torcente	10	Nm
Segnale di comando	0/10	VDC
Classe di isolamento		III
Tipo di protezione		IP54
Temperatura in esercizio	-20/+50	°C
Temperatura in magazzino	-20/+70	°C

Funzionamento: con tensione viene caricata la molla.

A molla carica il servocomando può ruotare nei due sensi secondo il segnale dato.

Tipo modulante

Funzionamento: il servocomando può ruotare nei due sensi secondo il segnale dato.

Altre caratteristiche come precedente

5.5.7 VALVOLE A DUE O TRE VIE MODULANTI PER ACQUA CALDA O FREDDA

Valvola servocomandata per acqua calda e refrigerata, a due o tre vie, modulante, corpo in ghisa PN16, flangiata. Servocomando di tipo elettronico o elettroidraulico, dotato di ritorno a molla e comando manuale.

Premistoppa a perfetta tenuta, sia a caldo che a freddo, sede ed otturatore in acciaio.

Le valvole sono del tipo bilanciato, la caratteristica di lavoro è equipercentuale.

capacità di regolazione	KVS÷KVR > 50
alimentazione:	24 VAC+/-15%
segnale di comando:	0/10 VDC
tipo di protezione:	IP54

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione illustrativa	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. KT	OGGETTO DOC. FV0000	PROG. DOC. 001	REV B	Pag. 128 di

corpo valvola	ghisa GG20
sede e otturatore	acciaio Inox
pressione nominale:	PN16
pressione di esercizio:	1,6 MPa (16 bar)
trafilamento:	max. 0,02% del KVS
temperatura acqua:	2/110 °C
caratteristica valvola:	equipercentuale.
montaggio:	verticale oppure orizzontale

5.5.8 VALVOLE A DUE, TRE VIE O TRE VIE CON BYPASS PER UNITÀ TERMINALI

Valvola servocomandata per acqua calda e refrigerata, a tre vie, adatta per unità terminali (fan-coil, unità terminali VAV, ecc.) modulante, con by-pass incorporato, corpo in bronzo PN16, attacchi filettati. Servocomando elettromeccanico a tre punti o elettrotermico.

Le valvole sono del tipo bilanciato, la caratteristica di lavoro è equipercentuale sulla via diretta e lineare su quella ad angolo.

capacità di regolazione	KVS÷KVR> 50
alimentazione	24 VAC +/- 15%
tensione di comando	24 VAC PWM
modo di funzionamento	progressivo
tipo di protezione	IP40
corpo valvola	bronzo
sede e otturatore	acciaio CrNi
pressione nominale	PN16
trafilamento sulla via diritta	max. 0,02% del KVS
temperatura acqua	5/110 °C
montaggio	da verticale a orizzontale