



# CITTA' DI NETTUNO

*Città Metropolitana di Roma Capitale*



Lavori di completamento Teatro Comunale 2° Lotto Funzionale  
CIG 73836794A CUP G71E17000130004

## PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile dell'Integrazione fra le varie specialistiche: Ing. Alfredo Ingletti

Il Progettista Mandataria:

Mandante:

**3TI ITALIA S.p.A.**  
DIRETTORE TECNICO  
Ing. Alfredo Ingletti  
ordine degli Ing.  
Provincia di Roma  
N° 16300



**3TI PROGETTI ITALIA**  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.  
Lgt. V. Gassman 22, 00146 ROMA - ITALIA  
tel +39 0655301518 fax +39 0655301522  
www.3tiprogetti.it - info@3tiprogetti.it



Responsabile dell'elaborato:  
Ing. Alfredo Ingletti

Coordinatore per la Sicurezza in fase di progettazione  
Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Responsabile Unico del Procedimento:  
Arch. Stefano Bernicchia

TITOLO ELABORATO:

## PROGETTI IMPIANTI MECCANICI

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli impianti meccanici

CODICE PROGETTO

NOME FILE

PE04IMPRE03\_A.doc

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO

LIV. PROG.

1012752

E

CODICE ELAB.

PE04IMPRE03

A

-

C

B

A

EMISSIONE

15.05.19

SPERATI

DI STEFANO

INGLETTI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO



## SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>IMPIANTI MECCANICI .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.</b>	<b>Gruppo frigo .....</b>	<b>9</b>
1.1.1.	Oggetto della specifica .....	9
1.1.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	9
1.1.3.	Caratteristiche tecniche .....	9
1.1.4.	Prescrizioni di posa .....	11
1.1.5.	Modalità di collaudo .....	12
1.1.6.	Oneri addizionali .....	12
<b>1.2.</b>	<b>Sistema VRF .....</b>	<b>13</b>
1.2.1.	Caratteristiche tecniche .....	13
1.2.2.	Prescrizioni di posa .....	13
<b>1.3.</b>	<b>VASI DI ESPANSIONE ED ACCESSORI .....</b>	<b>14</b>
1.3.1.	Oggetto della specifica .....	14
1.3.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	14
1.3.3.	Caratteristiche tecniche .....	14
1.3.4.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	15
1.3.5.	Prescrizioni di posa .....	15
1.3.6.	Modalità di collaudo .....	15
1.3.7.	Documentazione da fornire .....	15
<b>1.4.</b>	<b>ELETTROPOMPE .....</b>	<b>17</b>
1.4.1.	Oggetto della specifica .....	17
1.4.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	17
1.4.3.	Caratteristiche tecniche .....	18
1.4.4.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	21
1.4.5.	Prescrizioni di posa .....	21



1.4.6.	Modalità di collaudo .....	21
1.4.7.	Documentazione da fornire .....	22
<b>1.5.</b>	<b>TUBAZIONI .....</b>	<b>23</b>
1.5.1.	Oggetto della specifica .....	23
1.5.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	23
1.5.3.	Caratteristiche tecniche .....	24
1.5.4.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	25
1.5.5.	Prescrizioni di posa .....	27
1.5.6.	Modalità di collaudo .....	30
1.5.7.	Documentazione da fornire .....	31
<b>1.6.</b>	<b>VALVOLAME CON ATTACCHI FILETTATI E A FLANGIA.....</b>	<b>33</b>
1.6.1.	Oggetto della specifica .....	33
1.6.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	33
1.6.3.	Caratteristiche tecniche .....	34
1.6.4.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	40
1.6.5.	Prescrizioni di posa .....	40
1.6.6.	Modalità di collaudo .....	41
1.6.7.	Documentazione da fornire .....	41
<b>1.7.</b>	<b>RIDUTTORI DI PRESSIONE.....</b>	<b>42</b>
1.7.1.	Oggetto della specifica .....	42
1.7.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	42
1.7.3.	Caratteristiche tecniche .....	42
1.7.4.	Prescrizioni di posa .....	43
1.7.5.	Modalità di collaudo .....	43
1.7.6.	Documentazione da fornire .....	43
<b>1.8.</b>	<b>VENTILCONVETTORI.....</b>	<b>44</b>
1.8.1.	Oggetto della specifica .....	44



1.8.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	44
1.8.3.	Specifiche .....	44
1.8.4.	Caratteristiche tecniche .....	44
1.8.5.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	45
1.8.6.	Prescrizioni di posa .....	45
1.8.7.	Modalità di collaudo .....	46
1.8.8.	Documentazione da fornire .....	46
<b>1.9.</b>	<b>UNITA' DI ESTRAZIONE ARIA – VENTILATORI .....</b>	<b>47</b>
1.9.1.	Oggetto della specifica .....	47
1.9.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	47
1.9.3.	Caratteristiche tecniche .....	47
1.9.4.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	50
1.9.5.	Prescrizioni di posa .....	51
1.9.6.	Modalità di collaudo .....	52
1.9.7.	Documentazione da fornire .....	52
<b>1.10.</b>	<b>CANALI DI DISTRIBUZIONE ARIA IN LAMIERA .....</b>	<b>53</b>
1.10.1.	Oggetto della specifica .....	53
1.10.2.	Caratteristiche tecniche .....	53
1.10.3.	Prescrizioni di posa .....	59
1.10.4.	Modalità di collaudo e misurazione .....	60
1.10.5.	Documentazione da fornire .....	62
<b>1.11.</b>	<b>TRONCHI AFONICI .....</b>	<b>63</b>
1.11.1.	Oggetto della specifica .....	63
1.11.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	63
1.11.3.	Caratteristiche tecniche .....	63
1.11.4.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	64
1.11.5.	Prescrizioni di posa .....	64



1.11.6.	Modalità di collaudo .....	65
1.11.7.	Documentazione da fornire .....	65
<b>1.12.</b>	<b>CONDOTTI FLESSIBILI, SERRANDE .....</b>	<b>66</b>
1.12.1.	Oggetto della specifica .....	66
1.12.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	66
1.12.3.	Caratteristiche tecniche .....	66
1.12.4.	Prescrizioni di posa .....	69
1.12.5.	Modalità di collaudo .....	69
1.12.6.	Documentazione da fornire .....	69
<b>1.13.</b>	<b>DIFFUSORI, BOCCHETTE, GRIGLIE, VALVOLE DI ASPIRAZIONE, SERRANDE DI SOVRAPRESSIONE .....</b>	<b>70</b>
1.13.1.	Oggetto della specifica .....	70
1.13.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	70
1.13.3.	Caratteristiche tecniche .....	70
1.13.4.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	77
1.13.5.	Prescrizioni di posa .....	77
1.13.6.	Modalità di collaudo .....	77
1.13.7.	Oneri aggiuntivi .....	78
<b>1.14.</b>	<b>COIBENTAZIONE TUBAZIONI, VALVOLE, SERBATOI .....</b>	<b>79</b>
1.14.1.	Oggetto della specifica .....	79
1.14.2.	Caratteristiche tecniche dei materiali isolanti .....	79
1.14.3.	Modalità di esecuzione .....	81
1.14.4.	Prescrizioni di posa .....	85
1.14.5.	Modalità di collaudo e misurazione .....	87
1.14.6.	Oneri aggiuntivi .....	87
<b>1.15.</b>	<b>COIBENTAZIONE CANALI DISTRIBUZIONE ARIA .....</b>	<b>89</b>
1.15.1.	Oggetto della specifica .....	89



1.15.2.	Caratteristiche tecniche dei materiali isolanti .....	89
1.15.3.	Modalità di esecuzione .....	91
1.15.4.	Prescrizioni di posa .....	92
1.15.5.	Modalità di collaudo e misurazione .....	94
1.15.6.	Oneri aggiuntivi .....	94
<b>1.16.</b>	<b>REGOLAZIONI AUTOMATICHE SISTEMI DI SUPERVISIONE IMPIANTI .....</b>	<b>95</b>
1.16.1.	Oggetto della specifica .....	95
1.16.2.	Caratteristiche tecniche .....	95
1.16.3.	Prescrizioni di posa .....	120
1.16.4.	Modalità di collaudo .....	122
1.16.5.	Oneri aggiuntivi .....	122
<b>1.17.</b>	<b>MISCELATORI TERMOSTATICI .....</b>	<b>123</b>
1.17.1.	Oggetto della specifica .....	123
1.17.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	123
1.17.3.	Caratteristiche tecniche .....	123
1.17.4.	Prescrizioni di posa .....	124
1.17.5.	Modalità di collaudo .....	124
1.17.6.	Oneri aggiuntivi .....	124
<b>1.18.</b>	<b>FILTRI .....</b>	<b>125</b>
1.18.1.	Oggetto della specifica .....	125
1.18.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	125
1.18.3.	Caratteristiche tecniche .....	125
1.18.4.	Modalità di esecuzione .....	126
1.18.5.	Prescrizioni di posa .....	126
1.18.6.	Modalità di collaudo .....	126
1.18.7.	Oneri aggiuntivi .....	127
<b>1.19.</b>	<b>IMPIANTI DI ADDOLCIMENTO .....</b>	<b>128</b>



1.19.1.	Oggetto della specifica .....	128
1.19.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	128
1.19.3.	Caratteristiche tecniche .....	128
1.19.4.	Modalità di esecuzione - Accessori .....	129
1.19.5.	Prescrizioni di posa .....	129
1.19.6.	Modalità di collaudo .....	130
1.19.7.	Oneri aggiuntivi .....	130
<b>1.20.</b>	<b>SISTEMI DI ADDITIVAZIONE E DOSAGGIO PRODOTTI CHIMICI .....</b>	<b>131</b>
1.20.1.	Oggetto della specifica .....	131
1.20.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	131
1.20.3.	Caratteristiche tecniche .....	131
1.20.4.	Prescrizioni di posa .....	132
1.20.5.	Modalità di collaudo .....	132
1.20.6.	Oneri aggiuntivi .....	132
<b>1.21.</b>	<b>APPARECCHI E MICROSCHEMATURE.....</b>	<b>133</b>
1.21.1.	Oggetto della specifica .....	133
1.21.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	133
1.21.3.	Caratteristiche tecniche .....	133
1.21.4.	Modalità di esecuzione .....	142
1.21.5.	Prescrizioni di posa .....	142
1.21.6.	Modalità di collaudo .....	143
1.21.7.	Oneri aggiuntivi .....	143
<b>1.22.</b>	<b>ACCESSORI .....</b>	<b>144</b>
1.22.1.	Oggetto della specifica .....	144
1.22.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	144
1.22.3.	Caratteristiche tecniche .....	144
1.22.4.	Prescrizioni di posa .....	145



1.22.5.	Modalità di collaudo .....	145
1.22.6.	Oneri addizionali .....	145
<b>1.23.</b>	<b>TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO .....</b>	<b>147</b>
1.23.1.	Oggetto della specifica .....	147
1.23.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	147
1.23.3.	Caratteristiche tecniche .....	147
1.23.4.	Prescrizioni di posa .....	149
1.23.5.	Modalità di collaudo e misurazione .....	149
1.23.6.	Oneri addizionali .....	150
<b>1.24.</b>	<b>IDRANTI .....</b>	<b>151</b>
1.24.1.	Oggetto della specifica .....	151
1.24.2.	Riferimento a norme e specifiche .....	151
1.24.3.	Caratteristiche tecniche .....	151
1.24.4.	Prescrizioni di posa .....	155
1.24.5.	Modalità di collaudo .....	155
1.24.6.	Oneri addizionali .....	156





## 1. IMPIANTI MECCANICI

### 1.1. Gruppo frigo

#### 1.1.1. Oggetto della specifica

- Gruppo frigo Aria-Acqua

#### 1.1.2. Riferimento a norme e specifiche

##### Norme

- UNI 9218 "Pompe di calore - Verifica delle prestazioni"
- UNI 8773 "Prova di compressori per fluidi frigoriferi"
- UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"
- UNI-EN255/1 "Pompe di calore - Termini, definizioni e designazioni"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

#### 1.1.3. Caratteristiche tecniche

##### Gruppo frigo Aria-Acqua

- struttura costituita da un telaio in profili di acciaio verniciato a caldo;
- involucro in lamiera di acciaio verniciata a caldo, rivestita internamente con materiale fonoassorbente;
- compressori alternativi ermetici con motore a 2 poli dotati di protezione termoamperometrica sulle tre fasi, completi di resistenza riscaldatrice del carter e montati su supporti antivibranti in gomma;
- dispositivi di parzializzazione a gradini;
- inserimento in sequenza nel primo avviamento dei vari stadi con ritardo fisso;
- rotazione automatica nell'inserimento dei compressori;



- pressostato di sicurezza con presa sui lati alta e bassa pressione;
- protezione dei motori per sovraccarico, funzionamento monofase, rotore bloccato, anormali frequenti avviamenti, perdite di refrigerante, anormali variazioni di tensione;
- ventilatori di tipo elicoidale, bilanciati staticamente e dinamicamente, con pale di alluminio o acciaio elettrozincato, direttamente calettati sull'albero motore, protetti con griglia metallica.
- Motore serie Unel Mec.
- Protezione meccanica minima IP 55.
- Classe minima di isolamento E;
- Scambiatori a fascio tubiero tipo ad espansione secca, con tubi di rame lisci mandrinati alle piastre di chiusura.
- Fasciame esterno rivestito di materiale espanso a celle chiuse. Tappo di drenaggio dell'acqua;
- Circuito frigorifero in tubazioni di rame e saldati con lega d'argento, valvole termostatiche con equalizzatore esterno, valvola di inversione del ciclo, valvole unidirezionali per il by-pass delle valvole termostatiche, valvole solenoide per equilibrare le pressioni durante l'inversione del ciclo, serbatoio di accumulo del liquido completo di rubinetto di intercettazione, filtro essiccatore, spia del liquido;
- Quadro elettrico di alimentazione e controllo a norme CEI, tipo stagno IP 55, comprendente:
  - interruttore generale
  - teleruttori per comando compressori
  - teleruttori circuito ausiliario
  - regolatore elettronico di temperatura
  - termostato di sicurezza
  - manometri di alta e bassa pressione a bagno d'olio



- morsettiera a cui fanno capo i collegamenti interni e alla quale va allacciata la linea di alimentazione
- spie luminose di marcia, blocco, resistenze riscaldamento olio carter inserite.

Sono inoltre previsti i morsetti per l'asservimento del flussostato.

- Regolatore elettronico a gradini per il controllo della temperatura da inviare alle utenze con sonda inserita all'ingresso dello scambiatore ad acqua. Il regolatore svolge inoltre le seguenti funzioni:
  - indicazione digitale della temperatura dell'acqua all'ingresso su scala - 9 a + 99°C;
  - impostazione della temperatura di funzionamento tramite potenziometro sul pannello e sua lettura digitale
  - inserimento ritardato dei compressori
  - inserimento in sequenza al primo avviamento dei vari stadi con ritardo fisso
  - rotazione automatica nell'inserimento dei compressori
- Termostato di sbrinamento con sonda immessa nella batteria alettata completo di temporizzatore per il controllo della durata del ciclo di sbrinamento, intervento con temperatura dell'aria all'ingresso delle batterie inferiore a 5°C.

Durante la fase di sbrinamento i ventilatori rimangono inattivi.

#### 1.1.4. Prescrizioni di posa

- installazione su piano perfettamente orizzontale;
- connessione sui circuiti idraulici con giunti antivibranti;
- tracciamento antigelo delle tubazioni esposte con cavi scaldanti autoregolanti inseriti da termostato antigelo, se richiesto dalle condizioni climatiche;
- nelle pompe aria-aria, circuito allacciamento unità esterna, unità di trattamento in tubazioni di rame ed isolamento anticondensa, posato tenendo conto del flusso dell'olio con accurata pulizia, deidratazione, carico e controllo fughe.



### 1.1.5. Modalità di collaudo

- collaudo meccanico in fabbrica in conformità alle norme INAIL e presentazione dei relativi certificati;
- prova in officina per le condizioni di funzionamento previste, con presentazione della relativa certificazione;
- presentazione dichiarazione potenza sonora con dB(A) ed in dB su bande di ottava.

### 1.1.6. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare gli apparecchi in opera completi e montati a regola d'arte.

In via indicativa, ma non esaustiva, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- Assemblaggio delle diverse parti;
- Collegamenti frigoriferi previa deidratazione;
- Carico di gas frigorifero e di olio inconfondibile;
- Collegamenti elettrici;
- Disegni di insieme e di dettaglio per i montaggi;
- Caratteristiche costruttive e funzionali dei componenti;

Elenco delle parti di ricambio suggerite per due anni di funzionamento.



## 1.2. Sistema VRF

- Pompa di calore a volume di refrigerante variabile

### 1.2.1. Caratteristiche tecniche

- struttura costituita telaio in acciaio zincato, con attacchi per la carenatura esterna, fori per le viti di fissaggio e sostegno, eventuali zanche di fissaggio a pavimento (se necessarie), viti, etc;
- involucro in lamiera di acciaio verniciata a caldo, rivestita internamente con materiale fonoassorbente;
- compressori alternativi ermetici con motore a 2 poli dotati di protezione termoprotezione sulle tre fasi, completi di resistenza riscaldatrice del carter e montati su supporti antivibranti in gomma;
- dispositivi di parzializzazione a gradini;
- inserimento in sequenza nel primo avviamento dei vari stadi con ritardo fisso;
- rotazione automatica nell'inserimento dei compressori
- Unità esterne modulari da 1 a 80 unità interne collegabili
- Il collegamento frigorifero tra i moduli base da realizzarsi al momento dell'installazione tramite specifici giunti a Y o collettori

### 1.2.2. Prescrizioni di posa

- installazione su piano perfettamente orizzontale;
- connessione sui circuiti idraulici con giunti antivibranti;

tracciamento antigelo delle tubazioni esposte con cavi scaldanti autoregolanti inseriti da termostato antigelo, se richiesto dalle condizioni climatiche



### 1.3. VASI DI ESPANSIONE ED ACCESSORI

#### 1.3.1. Oggetto della specifica

- Vasi di espansione aperti
- Vasi di espansione chiusi a membrana
- Vasi di espansione chiusi senza membrana, a pressione variabile
- Gruppi di riempimento

#### 1.3.2. Riferimento a norme e specifiche

##### Norme

- D.M. 01.12.1975 e relativa raccolta "R" del 1980, modifiche successive
- Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.

##### Specifiche

- Valvolame
- Coibentazioni
- Regolazioni automatiche - Sistemi supervisione impianti

#### 1.3.3. Caratteristiche tecniche

##### Vasi di espansione chiusi a membrana

- di tipo chiuso, pressurizzato con precarica di azoto;
- costruzione in lamiera di acciaio;
- membrana di gomma;
- costruzione, dimensioni e collaudo secondo norme INAIL.

##### Gruppi di riempimento per serbatoi chiusi

Gruppo costituito da:

- valvola di riempimento automatica, autoazionata sulla membrana, otturatore soffice;



- valvola di ritegno con otturatore dotato di tenuta con guarnizione intercambiabile in materiale sintetico;
- filtro ad Y, come da specifica;
- valvole di intercettazione e by-pass a tenuta soffice che garantisca la chiusura ermetica.

#### 1.3.4. Modalità di esecuzione - Accessori

##### Accessori per vasi chiusi a membrana

- manometro sulla linea di espansione;
- valvola di riempimento/regolatrice di pressione.

#### 1.3.5. Prescrizioni di posa

- vaso dotato di propri supporti (non ammessi agganci alle tubazioni);
- scarico dotato di intercettazione e convogliato con tubazione in acciaio zincato alla ghiotta predisposta della rete generale di scarico;
- coibentazione del serbatoio come da specifica relativa, ove esplicitamente richiesto;
- contatore d'acqua su reintegro acqua nei vasi aperti ove esplicitamente richiesto;
- eliminatore automatico d'aria installato nei punti più alti dell'impianto; scarico convogliato dove sussista pericolo di danni prodotti dallo sfiato;
- per vasi chiusi:
  - gruppi di riempimento
  - separatore d'aria installato sulla tubazione di mandata.

#### 1.3.6. Modalità di collaudo

- per serbatoi chiusi, collaudo meccanico in fabbrica in conformità alle norme INAIL;
- misura della pressione e del livello nel vaso a circuito caldo e freddo;
- controllo del funzionamento degli automatismi e del gruppo di riempimento.

#### 1.3.7. Documentazione da fornire

STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

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

- certificato di collaudo a norme INAIL;
- disegni di insieme con le dimensioni e le posizioni degli attacchi;
- caratteristiche costruttive e funzionali dei componenti.





## 1.4. Elettropompe

### 1.4.1. Oggetto della specifica

Elettropompe per acqua fredda e calda nelle seguenti tipologie:

- circolatori
- elettropompe in linea
- elettropompe monoblocco
- elettropompe verticali
- elettropompe sommerse

### 1.4.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- UNI 6871 P "Pompe - Metodi di prova e condizioni di accettazione"
- UNI 7467 "Pompe centrifughe ad uno stadio con aspirazione assiale per acqua. PN 10 - Caratteristiche nominali di funzionamento e dimensioni principali"
- UNI 8365 "Pompe di serie per impianti di riscaldamento - Prove"
- UNI 9584 "Pompe centrifughe ad uno stadio, con aspirazione assiale per acqua, PN 10 - Requisiti di sicurezza"
- UNI-ISO "Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali - Codice di prove 2548 di accettazione - Classe C"
- UNI-ISO "Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali - Codice di prove 3555 di accettazione - Classe B"
- UNI-ISO "Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali - Codice per il 5198 rilievo delle caratteristiche - Classe di precisione"
- UNI-CEI "Pompe - Norme particolari di sicurezza" 107-49
  - Norme CEI per i componenti elettrici



- Tabelle CEI-UNEL
- Norme IEC.

### Specifiche

- Valvolame

## 1.4.3. Caratteristiche tecniche

### Caratteristiche generali

- Motori elettrici
  - classe di isolamento minima "B" per temperature sino a 80°C;
  - grado di protezione meccanica IP 44 per installazione all'interno, IP55 per installazione all'esterno o comunque non protette, IP 67 per installazione sommersa;
  - potenza superiore di almeno il 20% rispetto a quella assorbita, e comunque adeguata per assorbire sovraccarichi in qualunque punto della curva caratteristica della pompa.

### Circolatori

- corpo a spirale in ghisa
- albero in acciaio
- girante in materiale sintetico
- tenuta O-ring
- attacchi filettati e flangiati
- rotore a bagno d'acqua
- motore elettrico UNEL MEC.

### Elettropompe in linea

- corpo in ghisa
- girante in ghisa
- albero in acciaio



- tenuta meccanica
- bussola di protezione albero
- bocche prementi ed aspiranti a flangia o a manicotto.

#### Elettropompe monoblocco

- corpo in ghisa
- girante in ghisa o acciaio inossidabile
- albero in acciaio
- tenuta meccanica
- bussola di protezione albero
- bocche prementi ed aspiranti a flangia o a manicotto
- motore elettrico UNEL MEC
- accoppiamento diretto tra pompe e motore con albero unico.

#### Elettropompe verticali

- pompe del tipo a giranti multiple
- corpo di aspirazione con bocca aspirante completa di controflangia in acciaio
- girante, convogliatori, diffusori, elementi esterni dello stadio in acciaio inox
- albero in acciaio inox
- tiranti in acciaio
- tenuta meccanica
- motore UNEL MEC.

#### Elettropompe sommerse

- prestazioni a norma UNI ISO 2548-C
- tipo monoblocco per installazione in pozzi, direttamente accoppiate al motore
- ad una o più giranti
- corpo in ghisa o acciaio inossidabile

STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

- girante e diffusore in ghisa o polycarbonato o acciaio inossidabile
- albero in acciaio al carbonio o acciaio inossidabile
- griglia di aspirazione in acciaio inossidabile
- tenuta meccanica con protezione antisabbia
- valvola di ritegno incorporata
- collegamento alla tubazione del tipo a flangia completo di controflangia, bulloni e guarnizione
- motore in bagno di liquido refrigerante atossico o in bagno d'acqua
- giunto di accoppiamento al motore in acciaio inossidabile
- copricavo in acciaio inossidabile.



#### 1.4.4. Modalità di esecuzione - Accessori

- per collegamenti flangiati: controflange, bulloni e guarnizioni per collegamenti filettati giunto a tre pezzi per consentire smontaggio;
- serie di raccordi tronco conici per attacchi alle bocche aspirante e premente;
- manometro con rubinetto a 3 vie a cavallo delle bocche completo di portamanometro con rubinetto a 3 vie, flangetta di prova e spirale.

#### 1.4.5. Prescrizioni di posa

- tubazioni e valvolame non gravanti sulle bocche delle pompe;
- staffaggio concepito e realizzato in maniera da rendere semplice l'accesso ai vari organi sia per le manovre durante l'esercizio, che durante le operazioni di manutenzione;
- pompe fissate alle strutture mediante dispositivi antivibranti.
- Collegamento alle tubazioni realizzato con giunti antivibranti;
- basamento per le pompe realizzato inserendo a "sandwich" nel calcestruzzo una lastra di materiale resiliente (neoprene o similare) di adeguato spessore. Evitare il contatto diretto fra la parte superiore ed inferiore del calcestruzzo;
- scarichi pompe e tenute convogliati con tubazioni in acciaio zincato in apposite ghiotte ai pozzetti di scarico predisposti.

#### 1.4.6. Modalità di collaudo

- verifica qualitativa e quantitativa;
- verifica delle prestazioni (portata pressione, potenza elettrica assorbita).



#### 1.4.7. Documentazione da fornire

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

- curve portata pressione per ogni pompa
- certificazione di prova per prototipi
- descrizione di conformità alle prove eseguite sui prototipi
- disegno con le dimensioni per ogni tipo
- caratteristiche costruttive e funzionali dei componenti
- elenco dei pezzi di ricambio suggeriti per due anni di funzionamento



## 1.5. TUBAZIONI

### 1.5.1. Oggetto della specifica

- Tubazioni in acciaio nero e zincato
- Tubazioni in materiale plastico per reti in pressione

### 1.5.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- UNI 1284 "Tubazioni - pressioni d'esercizio massime ammissibili per tubazioni di materiali metallici ferrosi in funzione della PN e della temperatura"
- UNI 6363 "Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua"
- UNI 6507 "Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove"
- UNI 6904 "Tubi senza saldatura di acciaio legato speciale inossidabile resistente alla corrosione ed al calore"
- UNI 7088 "Tubi senza saldatura di acciaio non legato - Tubi gas lisci per alte pressioni"
- UNI 7287 "Tubi con estremità lisce senza saldatura, di acciaio non legato di base"
- UNI 7441 "Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione"
- UNI 7442 "Raccordi e flange in PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione"
- UNI 7611 "Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti"
- UNI 7612 "Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti"
- UNI 7990 "Tubi di polietilene a bassa densità per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti"



- UNI 8863 "Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1"
- UNI 9034 "Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio  $\leq 5$  bar - Materiali e sistemi di giunzione"
- UNI 9165 "Reti di distribuzione dei gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo"
- Norma sperimentale UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- Norme UNI per accessori e saldature
- Norme UNI-CIG per la sicurezza nell'impiego del gas combustibile
- D.M. 12 dicembre 1985 - Norme tecniche relative
- D.M. 24 novembre 1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8"
- Raccomandazioni emanate dall'Istituto Italiano Plastici (IIP).

### 1.5.3. Caratteristiche tecniche

#### Tubazioni in acciaio

- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 8863 serie leggera e media;
- tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura acciaio secondo UNI 7287
- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 6363 serie B e C
- tubi senza saldatura, in acciaio Fe 45-1, secondo UNI 7088.

Per tutte le tubazioni, condizioni di impiego in funzione della temperatura e della pressione di esercizio, secondo UNI 1284.

#### Tubazioni in materiale plastico

##### Caratteristiche generali

- Tutte le tubazioni devono essere contrassegnate con il marchio di conformità IIP.





### PVC rigido

Tipi, dimensioni e caratteristiche:

- tubi secondo UNI 7441-categoria PVC 100-PN 16 (tipo 311 per fluidi non alimentari e tipo 312 per acqua potabile)
- raccordi secondo UNI 7442.

### Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD)

Tipi, dimensioni e requisiti:

- tubi secondo UNI 7611 tipo 312 - PN 16
- raccordi secondo UNI 7612.

### Tubazioni in polietilene a bassa densità (PEBD)

Tipi, dimensioni e requisiti:

- tubi secondo UNI 7990-PE 32.

## 1.5.4. Modalità di esecuzione - Accessori

### Giunzioni e pezzi speciali

Per tubi di acciaio nero

- Giunzioni fisse (saldature)

Saldature, eseguite da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 e UNI 5770- 66).

Giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a DN 50 di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

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

Cura particolare da riservare alle saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno. Limitazione anche per questo scopo dell'uso di tubazioni < 3/8" alla realizzazione degli sfoghi d'aria.

Diritto della Direzione Lavori di fare eseguire a spese e cura della Ditta qualche controllo radiografico (max 2% del numero totale di saldature).



Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della Ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'accettabilità delle saldature stesse.

Ispezione delle saldature delle reti di distribuzione del gas in conformità al D.M. 24/11/84.

- Giunzioni mobili

Giunzioni e raccordi filettati, per diametri inferiori a DN 50.

Giunzioni a flangia con flange del tipo a saldare di testa UNI 2280-84 secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange con gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).

Guarnizioni tipo Klingerit spessore 2 mm.

Bulloni a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65.

Unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica.

- Pezzi speciali da saldare

Curve in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788-66 senza saldatura.

Ammesse curve piegate a freddo sino al diametro 1".

Non sono ammesse curve a spicchi od a pizziconi, nè gomiti.

Riduzioni concentriche oppure eccentriche come mostrato sui disegni, o come concordato con la Direzione Lavori.

Per tubi di acciaio zincato

- raccorderia in ghisa malleabile zincata per diametri sino a 4"
- giunzioni filettate sino a diametro 4", giunzioni a flangia come 4.1.1 per diametri superiori
- in generale non ammessi gomiti o curve a piccolo raggio.

Tubazioni in materiale plastico



Giunzioni realizzate secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici, contenute nelle pubblicazioni:

- n. 4 per tubi di PVC
- n. 9 per tubi di PEBD
- n. 10 per tubi di PEAD.

In linea generale le giunzioni sulle tubazioni di PEAD devono essere eseguite solo con manicotti a saldatura elettrica; sono accettate saldature di testa su tronchi e sistemi preassemblati in stabilimento dal fornitore, o in casi particolari solo dietro esplicita approvazione della Direzione Lavori.

#### Trattamenti protettivi

- per tubazioni di acciaio interrate, rivestimento esterno pesante costituito da:
  - fondo: pellicola di bitume
  - protettivo: strato di miscela bituminosa
  - 1a armatura: strato di feltro di vetro impregnato di miscela bituminosa
  - 2a armatura: strato di tessuto di vetro impregnato di miscela bituminosa
  - finitura: pellicola di idrato di calcio

#### 1.5.5. Prescrizioni di posa

Alcune delle seguenti prescrizioni valgono essenzialmente per tubazioni convoglianti acqua per usi termici e sanitari; le tubazioni per gas combustibile conformi al D.M. 24/11/84, quelle per impianti antincendio conformi alle norme relative.

Tubazioni posate con spaziature sufficienti a consentire agevole saldatura, eventuale smontaggio, nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Particolare riguardo ai sostegni in corrispondenza delle connessioni con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi sulle flange di collegamento.

Circuiti perfettamente equilibrati inserendo, dove indicato sui disegni o comunque necessario, valvole o diaframmi di taratura.



Tubazioni montate in maniera tale da consentire il completo svuotamento dei circuiti e l'eliminazione dell'aria.

Scarichi delle apparecchiature (serbatoi, caldaie, valvole di sicurezza, pompe ecc. ecc.) e delle tubazioni convogliati ai più vicini pozzetti di drenaggio ispezionabili che l'Impresa Edile predisporrà previa tempestiva indicazione della Ditta. Raccolta degli scarichi mediante imbuti di raccolta (salvo ove consigliato dalle condizioni di temperatura o pressione del fluido).

Scarichi per il drenaggio delle tubazioni con rubinetti del tipo a maschio con premistoppa, in esecuzione adatta alle condizioni di esercizio del fluido interessato, salvo quando diversamente indicato.

Sfoghi d'aria realizzati con barilotti di raccolta aria; intercettazioni in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

Collegamento delle tubazioni alle apparecchiature sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Collegamenti tra tubazioni in acciaio e tubazioni metalliche non ferrose realizzati con interposizione di materiale dielettrico.

Nel caso di posa in tubazioni incassate a pavimento od a parete, tubazioni rivestite con guaine isolanti tipo Armaflex o similari di spessore minimo 9 mm.

Pulizia delle tubazioni in acciaio nero prima o dopo il montaggio, con spazzola metallica: successiva verniciatura con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano applicata solo dopo approvazione della Direzione Lavori.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata ( $\varnothing$  sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni indicate sui disegni o concordate con la Direzione Lavori correnti ad altezza d'uomo predisporre attacchi per inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti in manicotti di acciaio zincato, forniti dalla Ditta; installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.



Per gli attraversamenti delle pareti in calcestruzzo armato manicotti annegati nel getto mediante zanche fissate ai tubi stessi.

Diametro dei manicotti di una grandezza superiore a quella dei tubi passanti, al lordo di isolamento. Estremità sporgenti dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

Manicotti passanti attraverso le solette posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Spazio libero fra tubo e manicotto riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; estremità sigillate con mastice e ricoperte con rosetta in acciaio verniciato se in vista.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, fissare i manicotti su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo.

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

Le tubazioni interrato devono essere posate su letto di sabbia, rinfiancate e ricoperte sempre con sabbia. La sabbia deve essere ben costipata.

In corrispondenza di derivazioni devono essere previsti blocchi di ancoraggio in calcestruzzo per proteggere le tubazioni dalle sollecitazioni di carattere dinamico.

Tubazioni non coibentate verniciate con colori a norma e comunque approvati dalla D.L.

Fascette colorate di identificazione secondo le norme UNI e l'indicazione dei sensi di percorrenza dei fluidi su tutte le tubazioni

Circuiti in partenza dai collettori identificati con targhette indicatrici, realizzate in acciaio zincato o in materiale plastico con schermo protettivo in plexiglas trasparente.

### Compensazione delle dilatazioni

Compensazione delle dilatazioni attuata unicamente con giunti di dilatazione del tipo a snodo da installare nel numero e nel tipo occorrenti. Relativa documentazione di calcolo da sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori.



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

Uso di compensatori di dilatazione assiali consentito solo in casi eccezionali con esplicita approvazione della Direzione Lavori.

Per il calcolo dell'allungamento delle tubazioni di acciaio, considerare un valore di 0,012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda considerare la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

#### Protezioni contro il gelo

Protezione delle tubazioni esposte al pericolo di gelo che non possono essere svuotate, con tracciatura realizzata con cavi scaldanti elettrici autoregolanti, inseriti da un termostato.

### 1.5.6. Modalità di collaudo

#### Tubazioni per acqua

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

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

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

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

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

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



Controllo finale dello stato di pulizia alla presenza della Direzione Lavori.

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

Per tubazioni in circuito aperto riferirsi alle prescrizioni UNI.

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

Prova per le tubazioni in circuito chiuso ad una temperatura pari alla temperatura massima di progetto. Prova per le tubazioni di distribuzione di acqua calda di consumo dopo la messa in funzione dell'impianto di preparazione acqua calda, alla pressione di esercizio, per non meno di due ore consecutive, ad un valore di temperatura iniziale maggiore di almeno 10°C al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio.

Scopo delle prove: accertare gli effetti delle dilatazioni termiche sulle tubazioni.

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

#### Modalità di misura

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

Determinazione del peso moltiplicando gli sviluppi lineari diametro per diametro per il peso unitario nominale riportato nelle tabelle UNI corrispondenti al tipo di tubazione.

I prezzi unitari al kg dell'elenco riferiti al peso così calcolato compensano ogni onere e cioè: il costo del tubo e dei raccordi e pezzi speciali, gli sfridi, i supporti di qualunque tipo, la mano d'opera diretta ed indiretta per la posa, i trasporti al cantiere, le movimentazioni all'interno del cantiere, i ponteggi, i materiali accessori e di consumo per saldature, guarnizioni e simili, le assistenze e le opere murarie fatta eccezione per le sole predisposizioni riportate sui disegni di progetto.

### 1.5.7. Documentazione da fornire

In via indicativa, ma non esaustiva, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

- disegni "come costruito" delle tubazioni;
- tabelle di calcolo per la determinazione dei pesi;
- relazioni di calcolo per il dimensionamento delle tubazioni;
- assistenza per l'esecuzione di tutte le prove di collaudo sia in corso d'opera sia ad impianto ultimato;
- operazioni di lavaggio ed eventuale disinfezione prima della messa in esercizio;
- verniciatura a doppia mano di minio delle tubazioni e dei supporti.





## 1.6. VALVOLAME CON ATTACCHI FILETTATI E A FLANGIA

### 1.6.1. Oggetto della specifica

- Valvolame con attacchi filettati
- Valvolame con attacchi a flangia
- Giunti e compensatori
- Filtri, ammortizzatori, disconnettori e riduttori di pressione.

### 1.6.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- UNI-ISO5209 "Valvolame industriale di uso corrente. Marcatura"
- UNI 6884 "Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo"
- UNI 7125 e UNI FA 109 "Saracinesche flangiate per condotte d'acqua. Condizioni tecniche di fornitura"
- UNI 8858 "Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove"
- UNI 9021 "Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento. Requisiti e prove"
- UNI 9157 "Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove"
- Norme INAIL

#### Specifiche

- Tubazioni
- Coibentazioni



### 1.6.3. Caratteristiche tecniche

#### Generali

- costruzione di marca e tipo approvati dalla Direzione Lavori e tale da garantire una ottima tenuta nel tempo anche con manovre poco frequenti;
- pressione nominale (PN) in accordo con le prescrizioni delle tubazioni sulle quali il valvolame è montato.

#### Valvolame di intercettazione filettato

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

- Corpo in ottone OT58 UNI 5705-65 nichelato e cromato. Sfera in ottone OT58 nichelata, cromata e diamantata
- tenuta sulla sfera in PTFE
- tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizione in PTFE
- attacchi a manicotto, filettati gas
- leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate.

Saracinesche a passaggio totale PN 16

- in ottone OT58 UNI 5705-65
- attacchi a manicotto, filettati gas

#### Valvolame di intercettazione flangiato

Saracinesche a corpo piatto a vite interna PN 10

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa
- albero ed organi di tenuta in ottone
- del tipo esente da manutenzione con guarnizioni O-ring
- attacchi a flangia



- complete di controflange bulloni e guarnizioni

#### Saracinesche a corpo piatto con cuneo gommato a vite interna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale
- asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo O-Ring
- cuneo in ghisa rivestito in gomma
- verniciatura interna ed esterna con resine epossidiche
- tenuta tra corpo e coperchio tipo "autoclave" esente da bulloneria
- volantino in acciaio
- indicatore di apertura per impianti antincendio
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

#### Valvole di intercettazione a tenuta morbida esenti da manutenzione

- Temperature di impiego da -5°C a + 120°C
- Tipo esente da manutenzione a tenuta morbida
- Corpo e coperchio fusi in un solo pezzo di ghisa GG 25
- Asta in acciaio inox del tipo non ruotante, con filettatura esterna protetta
- Tenuta sull'asta con O-RING 2 di EPDM e 2 di VITON
- Controtenuta sull'asta in Gomma EPDM
- Tenuta primaria di EPDM del tipo a sede obliqua
- Volantino fisso
- Indicatore di posizione, esterno alla coibentazione con possibilità di bloccaggio
- Flange UNI/DIN PN 6 o PN 16



- Scartamento DIN 3202/F4 corto - UNI 7125-72 serie piatta
- Verniciatura esterna a base di resine alchidiche
- Per le valvole aventi funzioni di taratura dispositivo di arresto e limitazione di alzata
- Complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

#### Valvole a flusso avviato di intercettazione o regolazione a vite esterna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa GG 22
- asta e sedi di tenuta in acciaio inox
- otturatore a profilo parabolico, per valvole di regolazione
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

#### Valvole a farfalla tipo wafer PN 16 monoflangia PN 16

- corpo in ghisa GG 25
- lente in ghisa rivestita in PVDF
- perni in acciaio inox
- guarnizione di tenuta in EPDM
- leva di manovra in ghisa con dispositivo di bloccaggio
- complete di controflange a collarino, bulloni e guarnizioni

#### Valvole a farfalla tipo wafer per reti gas

- corpo in ghisa
- albero in acciaio inox con boccole autolubrificanti
- guarnizioni in perbunan-N



- comando a leva con dispositivo di bloccaggio
- pressione massima 16 bar

### Valvole di ritegno

Valvole di ritegno a battente filettate PN 10

- corpo e coperchio in ottone
- tipo a clapet con otturatore in gomma dura.

Valvole di ritegno a membrana

- tipo a passaggio venturimetrico
- corpo in ghisa
- ogiva in materiale plastico o ghisa. Per acqua potabile materiali conformi a quanto prescritto da circolare n°102 M.S.
- membrana in gomma EPDM
- attacchi a flangia PN 10 e 16
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

Valvole di ritegno a molla scartamento ridotto

- esecuzione piatta per montaggio tra flange, PN16
- costruzione in ottone CuZn 35 Ni sino DN 100, in ghisa per diametri superiori

### Valvole di taratura

Valvole di taratura PN 16 filettate

- corpo in bronzo
- anello di tenuta otturatore in teflon



- volantino in nylon
- attacchi a manicotti filettati gas
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita e attacco di scarico.

#### Valvole di taratura PN 16 flangiate

- corpo in ghisa
- sedi di tenuta in PFTE
- volantino in alluminio
- attacchi flangiati
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita, controflange, bulloni e guarnizioni.

#### Filtri

##### Filtri con attacchi filettati

- in bronzo ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile
- attacchi a manicotto filettati gas.

##### Filtri con attacchi flangiati

- in ghisa ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile 8/8
- guarnizioni del coperchio in klingerite o materiale equivalente
- tappo di spurgo sul coperchio
- attacchi a flangia
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni.



### Ammortizzatori di colpo d'ariete

- colonne costituite da tubazioni con diametro sino a 2" :
  - ammortizzatore ad espansione elastica precaricato
- colonne costituite da tubazioni con diametro maggiore di 2" :
  - sistema a cuscino d'aria ripristinabile, con barilotto in tubo di acciaio Ø 80 mm con fondi bombati, zincato, lunghezza 500 mm circa, valvole a sfera Ø 1/2" su ripristino aria e scarico e valvola a sfera di intercettazione sull'attacco alla colonna.

### Giunti e compensatori antivibranti

#### Giunti antivibranti PN 10

- del tipo a spinta eliminata
- corpo in gomma cilindrico in caucciù vulcanizzato contenuto tra flange in acciaio
- completi di controflange e bulloni con rondelle elastiche.

#### Compensatori antivibranti in gomma PN 16

- canotto ad ondulazione sferica in neoprene rinforzato in nylon
- flange in acciaio a norme UNI
- completi di controflange e bulloni e di limitatori di corsa con ammortizzatori
- sino Ø 1 1/4" ammessi attacchi filettati.

#### Giunti antivibranti in acciaio e gomma PN 10

- giunti assiali adatti per assorbire piccoli movimenti e per interrompere la trasmissione dei rumori
- soffietto di acciaio legato e flange di gomma EPDM rinforzate



- limitatore di corsa elastico
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI con gradino di tenuta.

#### Disconnettori idraulici a zona di pressione ridotta controllabile (DZPRC)

- costruzione secondo norma UNI 9157
- certificato di idoneità rilasciato dalle Autorità comunali, relativo al sistema anticontaminazioni delle reti di acqua potabile
- corpo in bronzo e attacchi filettati sino Ø 2", corpo in ghisa e attacchi a flangia per diametri superiori
- completi di imbuto di raccolta per connessione alla rete di scarico.

A corredo dei disconnettori devono essere installati un filtro ed un organo di intercettazione a monte ed un organo di intercettazione a valle.

#### 1.6.4. Modalità di esecuzione - Accessori

Tutto il valvolame impiegato ed i pezzi speciali verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni, o catramati a caldo se interrati.

Valvole con attacchi filettati sino Ø 1/2", con attacchi flangiati a partire da DN 50.

Sui collettori sempre con attacchi flangiati.

A corredo dei disconnettori installare un filtro ed un organo di intercettazione a monte ed un organo di intercettazione a valle.

#### 1.6.5. Prescrizioni di posa

Tutto il valvolame filettato montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio.

Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni.





Valvolame filettato da utilizzare solo sino al diametro 2"; per diametri superiori, impiego solamente di valvolame flangiato. Questo da utilizzare sui collettori e sui serbatoi anche per diametri inferiori se già presente valvolame a flangia di altre misure.

#### 1.6.6. Modalità di collaudo

Verifica delle conformità ai certificati di omologazione

#### 1.6.7. Documentazione da fornire

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

- certificati di origine
- caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei componenti



## 1.7. RIDUTTORI DI PRESSIONE

### 1.7.1. Oggetto della specifica

- Riduttori di pressione per acqua

### 1.7.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- UNI 9157

#### Specifiche

- Valvolame con attacchi filettati e a flangia

### 1.7.3. Caratteristiche tecniche

- valvola automatica autoazionata di tipo a flusso avviato, dotata di membrana per la separazione del fluido dalla camera di controllo;
- azionamento idraulico mediante circuito pilota;
- circuito pilota costituito da valvole a sfera, gruppo frigorifero calibrato, valvola pilota di riduzione pressione con vite di regolazione, rubinetto a spillo unidirezionale;
- riduzione e pressione costante a valle indipendentemente dalle variazioni di pressione a monte e dalle variazioni di portata;
- valvole di base costituita da corpo, coperchio, gruppo otturatore/membrana con stelo e molla;
- corpo valvola e coperchio in ghisa, a flangia, PN16;
- seggio e controseggio in acciaio inossidabile AISI 316;
- albero in acciaio inossidabile 303;
- membrana in gomma sintetica rinforzata con nylon;
- disco di tenuta in gomma sintetica;
- tubazioni del circuito pilota in acciaio inossidabile AISI 304, con raccorderia in ottone;



- corpo e coperchio del pilota in bronzo, sede in acciaio inossidabile.

#### 1.7.4. Prescrizioni di posa

- installazione valvola preferibilmente orizzontale;
- saracinesche di intercettazione a monte e valle;
- manometri a monte e valle.

#### 1.7.5. Modalità di collaudo

Verifica qualitativa e quantitativa.

#### 1.7.6. Documentazione da fornire

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

- certificati di origine;
- caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei componenti.



## 1.8. VENTILCONVETTORI

### 1.8.1. Oggetto della specifica

- Ventilconvettori

### 1.8.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Norma UNI 7940 - "Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche"
- Norma CEI 107-10 - "Apparecchi elettrici a motore d'uso domestico e similari"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Norma UNI 8199 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

### 1.8.3. Specifiche

- Tubazioni

### 1.8.4. Caratteristiche tecniche

#### Tipo verticale o orizzontale

- unità base in lamiera di acciaio zincato, pannelli anteriori e posteriori coibentati in materiale autoestinguente;
- batteria a 3 ranghi in tubi di rame ed alette di alluminio (modello 2 tubi);
- batterie a 3 ranghi più 1 in tubi di rame ed alette di alluminio (modello 4 tubi);
- gruppi ventilanti di tipo centrifugo con coclea in acciaio zincato e girante in alluminio;
- bacinella di raccolta condensa in acciaio bitumata internamente, con isolamento in materiale autoestinguente;
- motore elettrico monofase a condensatore permanentemente inserito, ad almeno tre velocità di funzionamento, di tipo tropicalizzato ove richiesto;



- filtro aria in materiale metallico, o fibra sintetica rigenerabile protetto da rete metallica, facilmente estraibile per le operazioni di pulizia;
- mobiletto in lamiera di acciaio verniciato con griglia di mandata in acciaio verniciato a fuoco, o alluminio anodizzato, o materiale plastico;
- quadretto di comando provvisto di commutatore 3 velocità e posizione di stop;
- accesso alle parti in tensione possibile solo mediante utensile;
- targa di identificazione a norma UNI 7940.

**Ventiloconvettore da incasso a pavimento**

- griglia di copertura calpestabile e contenitore a vasca di lega d'alluminio;
- ventilatore radiale completo di anello di aspirazione, girante a pale curve;
- attacco detentore e valvola termostatica;
- batteria a tubi di rame Ø 22 mm
- n° ranghi da 1 a 3.

**1.8.5. Modalità di esecuzione - Accessori**

- piedini di appoggio e zoccoli di copertura
- termostato ambiente con commutatore stagionale
- valvole a sfera di intercettazione
- valvole di sfogo aria su batteria
- pannello posteriore di chiusura in lamiera preverniciata
- griglia di mandata con alette orientabili
- griglia di ripresa aria ambiente in lamiera di acciaio verniciata o in alluminio quando richiesto
- attacchi su lato destro o sinistro in relazione alle condizioni di posa

**1.8.6. Prescrizioni di posa**



Spazi necessari per la manutenzione (pulizia filtri aria, batteria scambio termico, ispezione tubo scarico condensa, interventi sul ventilatore).

#### 1.8.7. Modalità di collaudo

- Verifica qualitativa e quantitativa
- Prova di tenuta come da specifica relativa alle tubazioni
- Controllo funzionale e prestazionale.

#### 1.8.8. Documentazione da fornire

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

- certificato di omologazione;
- caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali.



## 1.9. UNITA' DI ESTRAZIONE ARIA – VENTILATORI

### 1.9.1. Oggetto della specifica

- Unità di estrazione
- Ventilatori

### 1.9.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- UNI 8199 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- UNI 7179P - "Ventilatori industriali - Metodi di prova e condizioni di accettazione".

#### Specifiche

- Unità di trattamento aria

### 1.9.3. Caratteristiche tecniche

#### Ventilatori di estrazione centrifughi a semplice aspirazione direttamente accoppiati

- ventilatori a pale rovesce a profilo piano profilato
- costruzione in lamiera di acciaio verniciata con resina epossipoliestere
- motore elettrico a norme IEC a 2 o 4 poli, protezione meccanica IP 54, classe di isolamento E, direttamente accoppiato alla girante, con cuscinetti stagni prelubrificati
- struttura di sostegno in profilati di acciaio verniciato, fissati al basamento in calcestruzzo con ammortizzatori in gomma
- portina di ispezione e tappo di scarico sulla coclea

#### Ventilatori centrifughi a pale rovesce a profilo piano, per pressioni totali superiori a 1800 Pa



- struttura in lamiera di acciaio con profilati di rinforzo, verniciata
- girante in acciaio con pale all'indietro a profilo piano, saldate al cono di ingresso ed al disco posteriore, equilibrata staticamente e dinamicamente
- coclea in lamiera di acciaio formata in un solo pezzo
- albero in acciaio al carbonio calettato al mozzo girante con bussola conica
- cuscinetti a sfera dimensionati per 40.000 ore di funzionamento, alloggiati in supporto di ghisa provvisto di ingrassatori
- trasmissione a cinghie trapezoidali con pulegge in ghisa, con protezione antinfortunistica smontabile
- motore elettrico serie UNEL MEC. Protezione meccanica minima IP 44. Classe minima di isolamento E. Potenza superiore di almeno il 30% rispetto a quella assorbita nelle condizioni di progetto e comunque adeguata per il funzionamento in qualunque punto della curva alla velocità di progetto.
- struttura di sostegno comune motore-ventilatore con slitte tendicinghia, realizzato con profilati di acciaio zincato verniciato, supportato da antivibranti a molla
- giunti antivibranti sulle bocche aspiranti e prementi completi di controflange
- ingresso al ventilatore realizzato con raccordo tronco conico svasato e tronco rettilineo di lunghezza pari ad almeno 2 diametri, curva di raccordo con raggio di curvatura non inferiore ad 1 diametro con profili direzionali
- esecuzione per estrazione fumi, con ventolina di raffreddamento, resistente a 400°C per 2 ore; se richiesto.

#### Cassonetti di estrazione

- elementi lamiera zincata preverniciata con vernici epossidiche
- giunti di collegamento e bulloneria in acciaio zincato
- ventilatore centrifugo a pale in avanti in lamiera zincata
- albero in acciaio, su cuscinetti a sfere autolubrificanti





- gruppo motore-trasmissione completo di supporti antivibranti di base o di aggancio alla coclea
- motore elettrico serie UNEL MEC. Isolamento in classe F. Protezione IP 54
- raccordi o giunti antivibranti in tela neoprene
- interruttore di sicurezza dell'alimentazione elettrica

Su richiesta:

- griglia di espulsione ad alette fisse antipioggia al termine del canale di espulsione
- rete in acciaio zincato di protezione antivoltile
- griglia di sovrappressione ad alette multiple in alluminio
- motori a due velocità.

#### Ventilatori assiali

- cassa in lamiera di acciaio zincata a caldo
- girante in alluminio con pale regolabili da fermo
- profilati di supporto con sospensioni antivibranti in materiali elastomerici resilienti o a molla
- giunti flessibili antivibranti in juta-P.V.C., completi di flange
- cuscinetti lubrificanti di tipo antipolvere
- motori di tipo chiuso serie UNEL MEC. Isolamento in classe E minimo. Protezione meccanica IP 54

#### Ventilatori centrifughi in linea

- ventilatori centrifughi a pale in avanti, a semplice aspirazione, bilanciati staticamente e dinamicamente
- involucro in lamiera di acciaio zincato con flange di attacco al canale
- giunti flessibili di collegamento
- sospensione dell'unità con supporti antivibranti
- motore a rotore esterno. Isolamento in classe B. Protezione IP 54



- interruttore di sicurezza

#### Torrini estrattori

- girante in alluminio
- corpo in resina poliestere rinforzata in fibra di vetro, viti in acciaio inox
- cuscinetti a sfera di tipo prelubrificato

#### Ventilatori da finestra, da parete o per bagno

- costruzione in materiale plastico
- serranda a comando elettrico
- comando a cordicella o elettrico
- cuscinetti autoallineanti prelubrificati

#### Ventilatori di estrazione da parete

- tipo elicoidale
- costruzione in 3 elementi base, piastra base in acciaio zincato a caldo, calotta porta pale in alluminio pressofuso, pale in lamiera trattata

#### Aspiratori per cappe

- cassa in PVC rigido
- girante di tipo assiale in resina fenolica
- cuscinetti a tenuta per 10.000 ore di funzionamento

### 1.9.4. Modalità di esecuzione - Accessori

#### Ventilatori centrifughi

- giunti antivibranti sulle bocche aspiranti e prementi completi di controflangia
- interruttore di sicurezza dell'alimentazione elettrica
- rete in acciaio zincato di protezione antivolatile
- bocca di espulsione



- profilati di neoprene antivibranti sotto il telaio della base di appoggio; o piedini di appoggio montati su supporti antivibranti con piastra di appoggio, di tipo registrabile.

#### Ventilatori assiali

- interruttore di sicurezza
- rete in acciaio zincato di protezione antivolatile
- boccali di aspirazione o di scarico in lamiera zincata.

#### Torrini di estrazione

- interruttore di sicurezza
- rete in acciaio zincato di protezione antivolatile
- cordolo in legno per fissaggio laterale del torrino
- basi ondulate per installazione del torrino su coperture a lastre piane ondulate normalizzate.

#### Ventilatori da finestra

- interruttore di sicurezza
- temporizzatore per comando da interruttore luce
- griglia di espulsione esterna
- motori a multiple velocità.

#### Aspiratori per cappe

- interruttore di sicurezza
- motori a due velocità
- motore di tipo antideflagrante.

### 1.9.5. Prescrizioni di posa

- ingresso al ventilatore realizzato con raccordo tronco conico svasato e tronco rettilineo di lunghezza pari ad almeno 2 diametri, curva di raccordo con raggio di curvatura non inferiore ad 1 diametro con profili direzionali



- nel caso di torrini di estrazione, tener conto della pendenza massima del tetto ammessa nelle specifiche del costruttore.

#### 1.9.6. Modalità di collaudo

- verifica qualitativa e quantitativa
- verifica funzionale e prestazionale
- controllo della potenza sonora in dB(A).

#### 1.9.7. Documentazione da fornire

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

- disegni quotati di insieme e delle singole parti
- certificazione delle prove eseguite in fabbrica
- caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei singoli componenti
- diagrammi con le curve pressione - portata - potenza - rendimenti
- elenco delle parti di ricambio suggerite per due anni di esercizio



## 1.10. CANALI DI DISTRIBUZIONE ARIA IN LAMIERA

### 1.10.1. Oggetto della specifica

- Canali di distribuzione aria in lamiera

#### Norme

- Norma UNI 5753 - "Prodotti finiti piatti di acciaio non legato, rivestiti - Lamiere sottili e nastri larghi di spessore <3 mm zincati in continuo per immersione a caldo
- Norma UNI 5741 - 1.66 "Rivestimenti metallici protettivi dei materiali ferrosi - Determinazione massa dello strato di zincatura su materiali zincati a caldo - Metodo Aupperle"
- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi
- SMACNA-HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible 1985.

### 1.10.2. Caratteristiche tecniche

#### Materiali da impiegare

Lamiera di acciaio zincato a caldo di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo norme UNI 5753, salvo diversa indicazione.

#### Classificazione in base alla pressione statica di esercizio

CLASSE DI PRESSIONE	PRESSIONE EFFETTIVA
± 1/2" WG	Sino a ± 125 Pa
± 1" WG	Da ± 125 Pa Sino a ± 250 Pa
± 2" WG	Da ± 250 Pa Sino a ± 500 Pa
+ 4" WG	Da + 500 Pa Sino a + 1000 Pa
+ 6" WG	Da + 1000 Pa Sino a + 1500 Pa
+ 10" WG	Da + 1500 Pa Sino a + 2500 Pa



Non sono normalmente previste classi di pressione negative superiori a -2" WG valori di pressione negativi superiori in valore assoluto a 500 Pa). In casi particolari di canali in depressione oltre tali valori, occorre riferirsi alle prescrizioni contenute nello "SMACNA Round and Rectangular Industrial Duct Construction Standard".

### Campi di impiego

Classi minime di pressione da adottare, salvo diversa indicazione sulle tavole di progetto.

#### CLASSE DI PRESSIONE

#### TIPO DI CIRCUITO

+ 4" WG ÷ -2" WG

Canalizzazioni a monte di cassette di riduzione pressione e regolazione portata

± 2" WG

Tutti gli altri circuiti

### Limiti di velocità da rispettare in relazione alle classi di pressione

#### TIPO DI CANALI

CLASSE DI PRESSIONE	SEZIONE RETTANGOLARE	SEZIONE CIRCOLARE	FLESSIBILI
± 1/2" WG	$V \leq 8 \text{ m/s}$	$V \leq 8 \text{ m/s}$	$V \leq 8 \text{ m/s}$
± 1" WG	$V \leq 12 \text{ m/s}$	$V \leq 12 \text{ m/s}$	$V \leq 12 \text{ m/s}$
+ 2" WG	$V \leq 12 \text{ m/s}$	$V \leq 12 \text{ m/s}$	$V \leq 12 \text{ m/s}$
- 2" WG	$V \leq 12 \text{ m/s}$	$V \leq 12 \text{ m/s}$	-
+ 4" WG	$V \leq 20 \text{ m/s}$	$V \leq 20 \text{ m/s}$	-
+ 6" WG (1)	$V \leq 20 \text{ m/s}$	$V \leq 20 \text{ m/s}$	-
+ 10" WG	-	$V \leq 20 \text{ m/s}$	-

(1) Non sono normalmente ammessi canali rettangolari per tale classe di pressione. Ove, per ragioni di ingombro la loro adozione sia inevitabile, le caratteristiche costruttive vanno sottoposte alla approvazione preventiva della D.L.



### Caratteristiche costruttive

Costruzione secondo le prescrizioni riportate nelle tabelle 1, 2, 3 e 4.

Sigillatura di tutti i giunti trasversali e di tutte le giunzioni alle pareti dei canali per derivazioni o connessioni per le classi di pressione sino a  $\pm 2''$  WG .

Sigillatura anche dei giunti longitudinali (esclusi i giunti a spirale sui canali circolari) per le classi di pressione superiori.

Sigillature realizzate con mastici siliconici o con guarnizioni in resine elastomeriche espanse a celle chiuse compresse tra flange.

**TABELLA 1**

#### **CANALI RETTANGOLARI CLASSE DI PRESSIONE $\pm 2''$ WG**

<b>DIMENSIONE LATO MAGGIORE</b>	<b>SPESSORE LAMIERA</b>	<b>GIUNZIONI TRASVERSALI TIPO</b>	<b>IRRIGIDIMENTI</b>	<b>RINFORZI</b>	
				<b>TIPO</b>	<b>DIMENSIONI mm</b>
<b>mm</b>	<b>mm</b>				
$W \leq 300$	6/10	1	NO	-	
$300 < W \leq 450$	6/10	2	SI	-	
$450 < W \leq 750$	8/10	2	SI	-	
$750 < W \leq 1000$	8/10	3	SI	-	
$1000 < W \leq 1200$	10/10	3	SI	-	
$1200 < W \leq 1350$	10/10	3	SI	1(angolari)	30x30x3.5
$1350 < W \leq 1500$	12/10	3	SI	2(tiranti)	$\varnothing 8$
$1500 < W$	12/10	4	SI	3(angolari e tiranti)	35x35x3.5 $\varnothing 8$

Irrigidimenti realizzati con croci di S. Andrea o con nervature trasversali.



## TABELLA 2

### CANALI RETTANGOLARI CLASSE DI PRESSIONE + 4" WG

DIMENSIONE LATO MAGGIORE	SPESSORE LAMIERA	GIUNZIONI TRASVERSALI TIPO	IRRIGIDIMENTI	RINFORZI	
mm	mm			TIPO	DIMENSIONI mm
$W \leq 300$	6/10	1	NO	-	
$300 < W \leq 750$	8/10	2	SI	-	
$750 < W \leq 900$	10/10	3	SI	-	
$900 < W \leq 1350$	10/10	3	SI	1(angolari)	30x30x3.5
$1350 < W \leq 1500$	12/10	3	SI	1(angolari)	30x30x3.5
$1500 < W \leq 2100$	12/10	4	SI	3(angolari e tiranti)	35x35x3.5 Ø 8

Irrigidimenti realizzati con croci di S. Andrea o con nervature trasversali.





### TABELLA 3

#### CANALI CIRCOLARI

#### SPESSORI MINIMI

DIAMETRO	CLASSI DI PRESSIONE		
	+ 2" WG	+ 10" WG	- 2" WG
Ø mm	S mm	S mm	S mm
$\text{Ø} \leq 200$	5/10	6/10	5/10
$200 < \text{Ø} \leq 350$	5/10	6/10	6/10
$350 < \text{Ø} \leq 650$	6/10	8/10	8/10
$650 < \text{Ø} \leq 900$	8/10	8/10	8/10
$900 < \text{Ø} \leq 1200$	8/10	10/10	10/10
$1200 < \text{Ø} \leq 1500$	10/10	12/10	12/10
$1500 < \text{Ø} \leq 2100$	12/10	12/10	16/10

Costruzione con aggraffatura elicoidale (tubi spiralati).

Per dimensioni del canale sino Ø 900 mm: giunti a collare, con interposto sigillante, fissati con rivetti o viti autofilettanti, a distanza circonferenziale massima di 350 mm.

Per dimensioni superiori: giunti a flangia con angolare zincato 30 x 30 x 3 mm, uniti per mezzo di bulloni M8 a distanza circonferenziale massima di 100 mm, con interposta guarnizione in neoprene.



#### **TABELLA 4**

#### **GIUNZIONI E RINFORZI CANALI RETTANGOLARI**

<b>Giunzione Tipo 1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Giunzione a baionetta su risvolto</li><li>. Spessore 6/10</li><li>. Larghezza minima 25 mm</li></ul>
<b>Giunzione Tipo 2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Giunzione con flange profilate</li><li>. Interposizione di guarnizione in neoprene espansa a celle chiuse, altezza 20 mm, spessore 6 mm</li><li>. Unione con baionette o morsetti</li><li>. Altezza minima flange profilate 25 mm</li><li>. Spessore baionetta 8/10 mm</li><li>. Larghezza minima baionetta 20 mm</li></ul>
<b>Giunzione Tipo 3</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Flange in profilato d'acciaio zincato 30 x 30 x 3,5</li><li>. Fissaggio flange al canale con puntatura elettrico o rivetti, passo circonferenziale massimo 300 mm</li><li>. Unione con bulloni M6 cadmiati, passo massimo circonferenziale 150 mm</li><li>. Interposizione di guarnizioni in neoprene espanso a celle chiuse, altezza 20 mm, spessore 6 mm</li></ul>
<b>Giunzione Tipo 4</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Flange in profilato d'acciaio zincato 35 x 35 x 4 mm</li><li>. Fissaggio flange al canale con puntatura elettrico o rivetti, passo circonferenziale massimo 300 mm</li><li>. Unione con bulloni M6 cadmiati, passo massimo circonferenziale 150 mm</li><li>. Interposizione di guarnizioni in neoprene espanso a celle chiuse, altezza 20 mm, spessore 6 mm</li></ul>
<b>Rinforzi Tipo 1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Profilati in acciaio zincato 30 x 30 x 3,5</li><li>. Fissaggio profilati al canale con rivetti o puntatura elettrica, passo circonferenziale massimo 200 mm, uniti agli angoli con bulloni M6</li></ul>



### Rinforzi Tipo 2

- Tiranti di rinforzo con barre Ø 8, fissati ai canali ed ai profili con dadi e controdadi

### Rinforzi Tipo 3

- Profilati in acciaio zincato 30 x 30 x 3,5
- Fissati al canale con rivetti o puntatura elettrica, passo circonferenziale massimo 200 mm, uniti agli angoli con bulloni M6
- Tiranti di rinforzo con barre Ø 8 fissati ai canali ed ai profili con dadi e controdotti

#### Nota:

- Giunzioni : passo massimo 1500 mm
- Rinforzi : passo massimo 750 mm dalle giunzioni.

### 1.10.3. Prescrizioni di posa

Disposizione dei canali, salvo esplicita contraria indicazione, parallela od ortogonale alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere.

Interposizione fra supporti e canali di uno strato di neoprene.

Sospensione, in casi particolari su richiesta; con sistema a molla oppure con antivibranti in gomma fissati al dispositivo di attacco.

Chiusura durante il montaggio in cantiere delle estremità e delle aperture dei canali in lamiera con appropriate coperture (tappi, fondelli), riservando una cura particolare alla salvaguardia di eventuali rivestimenti isolanti interni.

Predisposizione ovunque riportato sui disegni, richiesto dalla D.L., o necessario, dei fori per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, temperature, pressioni, velocità dell'aria, ecc..

Interposizione di adatto materiale dielettrico per la prevenzione di corrosioni dovute a fenomeni di natura elettrochimica determinati dal contatto di metalli diversi.

Attraversamenti di pareti divisorie, muri e solai realizzati con forature rifinite, senza murare i canali.



Riempimento degli spazi vuoti fra i canali e i fori con lana minerale o altro materiale incombustibile con funzione di abbattimento del rumore e di barriera contro il fumo.

#### 1.10.4. Modalità di collaudo e misurazione

##### Prove di collaudo

Esecuzione delle prove, a discrezione della D.L. secondo le prescrizioni SMACNA, prima della applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

Verifica della tenuta non richiesta per i canali a bassa velocità e bassa pressione.

Costruzione e successiva installazione dei canali comunque tali da non determinare palesi perdite d'aria nelle normali condizioni di esercizio.

Prova dei canali di classe 4" WG per le reti a monte delle cassette di regolazione portata, eseguita a una pressione pari a quella statica massima resa disponibile dal ventilatore di mandata, aumentata del 25% e comunque non inferiore a 1000 Pa.

L'esito è positivo se le perdite d'aria globali non sono superiori all' 1% della portata totale del sistema.

In reti di notevole estensione, la prova potrà avvenire su sezioni di impianto concordate con la D.L.

Indipendentemente dall'esito della prova, eliminare eventuali perdite che siano fonti di rumorosità.

##### Modalità di misurazione

Rilevazione sui disegni come costruito della lunghezza dei tronchi di canale a sezione costante misurati lungo l'asse includendo i pezzi speciali.

Calcolo delle superfici esterne di ogni singolo tronco.

Determinazione del peso moltiplicando le superfici esterne così calcolate per il peso unitario nominale delle lamiere in funzione dello spessore secondo norme UNI.

I prezzi unitari al kg dell'elenco riferiti al peso così calcolato compensano ogni onere e cioè: il costo del canale e dei pezzi speciali (curve, raccordi, derivazioni e simili), gli sfridi, i supporti di qualunque tipo, la mano d'opera diretta ed indiretta per la posa, i trasporti al cantiere, la movimentazione

STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

all'interno del cantiere, i ponteggi, i materiali accessori e di consumo, le assistenze e le opere murarie fatta eccezione per le sole predisposizioni riportate sui disegni di progetto.



### 1.10.5. Documentazione da fornire

In via indicativa, ma non esaustiva, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- disegni "come costruito" dei canali
- tabelle di calcolo per la determinazione dei pesi
- relazioni di calcolo per il dimensionamento dei canali
- assistenza per l'esecuzione di tutte le prove di collaudo sia in corso d'opera sia ad impianto ultimato
- operazioni di pulizia interna prima della messa in funzione con smontaggio e rimontaggio se necessario dei terminali ed eventuale applicazione di fondelli di chiusura sulle aperture
- verniciatura a doppia mano di minio di tutti i supporti metallici.



## 1.11. TRONCHI AFONICI

### 1.11.1. Oggetto della specifica

- Tronchi afonici (silenziatori)

### 1.11.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Norma UNI 8199 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi.
- D.M. 26/6/84 - Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.

#### Specifiche

- Unità di trattamento aria
- Unità di trattamento aria con produzione autonoma del freddo
- Unità di estrazione aria - Ventilatori
- Canali di distribuzione aria in lamiera

### 1.11.3. Caratteristiche tecniche

#### Prescrizioni generali

Silenziatori adatti per l'inserimento in canali di lamiera ed attenuare il livello sonoro nel campo delle bande di ottava comprese fra 125 e 4000 Hz.

#### Silenziatori rettilinei a setti fonoassorbenti



- carcassa metallica in lamiera di acciaio zincata (spessore minimo = 1 mm) con flange ad angolo forate su tutto il perimetro;
- setti in lana minerale classe 1, con rivestimento in lana di vetro ad alto coefficiente di assorbimento acustico;
- ulteriore rivestimento in lamierino forato, se richiesto.

#### Silenziatori cilindrici

- carcassa cilindrica in lamiera di acciaio zincata (spessore minimo = 1 mm) con flangia ad angolo forata su tutto il perimetro;
- isolamento interno: materassino in lana minerale (classe 1) con rivestimento in lana di vetro e lamierino forato di contenimento;
- temperature di esercizio: da -40°C a +150°C.

#### Silenziatori cilindrici ad alta attenuazione

Caratteristiche come 3.3 ma con ogiva fonoassorbente al centro del silenziatore per tutta la sua lunghezza, realizzata in lana minerale (classe 1), rivestita di lana di vetro e lamierino forato.

#### 1.11.4. Modalità di esecuzione - Accessori

- fori alle due estremità della carcassa dotati di inserti a bussola filettati;
- piedi di supporto a squadra e flange d'accoppiamento, se richiesto;
- esecuzione per alte temperature, se richiesto;
- controtelaio o controflange in lamiera di acciaio zincata.

#### 1.11.5. Prescrizioni di posa

- montaggio lontano dalle curve;
- nelle centrali con macchine con elevato rumore ambiente, collocazione dei silenziatori nei tratti di canale che precedono immediatamente l'uscita dal locale;
- nelle centrali con macchine con bassa rumorosità ambiente, collocazione dei silenziatori la più vicina possibile ai ventilatori.





#### 1.11.6. Modalità di collaudo

Prova acustica in fabbrica e presentazione della relativa certificazione con l'attenuazione in dB(A) e in dB su banda di ottava.

#### 1.11.7. Documentazione da fornire

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

- certificati di origine
- caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali.



## 1.12. **CONDOTTI FLESSIBILI, SERRANDE**

### 1.12.1. Oggetto della specifica

- Condotti flessibili, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, giunti elastici

### 1.12.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Norma UNI 8199 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi.
- D.M. 26/6/84 - Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.
- SMACNA-HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible 1985.

#### Specifiche

- Canali di distribuzione aria in lamiera

### 1.12.3. Caratteristiche tecniche

#### Condotti flessibili

Condotti in doppio bilaminato in alluminio con spirale interna di acciaio elastico classe 1 di resistenza al fuoco.

Condotti di mandata isolati con materassino di lana di vetro spessore 25 mm, protetto esternamente da lamina di alluminio rinforzato con rete in filo di vetro.

#### Serrande di taratura e intercettazione

Serrande dotate di settore esterno con blocco e graduazione.



Leva di comando prevista in posizione facilmente accessibile.

Ammissibilità di serrande a farfalla a pala semplice solo fino a dimensioni massime del canale di 300 mm. Per dimensioni superiori utilizzare sempre serrande ad alette contrapposte.

Serrande a farfalla a pala semplice costruite con lamiera avente spessore 16/10 mm con barra di comando manovrabile dall'esterno e bloccabile in posizione, montate su apposite boccole fissate al canale.

Serrande di taratura od intercettazione ad alette contrapposte standard o a tenuta ermetica, costruite come segue:

- in lamiera zincata
- alette a movimento contrapposto, di profilo e spessore tali da assicurare un'alta resistenza alla flessione e torsione
- profili cavi di tipo alare per le serrande di taratura, ad unica parete con sovrapposizione dei bordi per le serrande di intercettazione
- alberi rotanti alloggiati in bullone di nylon
- levismi ed albero zincati elettroliticamente
- albero attrezzato per comando manuale laterale (settore graduato, volantino, maniglia di azionamento)
- controtelai semplici in lamiera acciaio zincata, bullonerie in acciaio cadmiato.

#### Serrande di sola taratura a bandiera

Costruite in lamiera spessore 16/10 mm con barra di comando manovrabile dall'esterno e bloccabile in posizione.

La barra deve ruotare o scorrere su boccole fissate al canale. La pala deve avere dimensioni inferiori a quelle del canale (5÷6 mm).

#### Serrande tagliafuoco

Da installare dove indicato sui disegni.

Atte a garantire in caso di incendio, l'arresto automatico del flusso d'aria secondo le prescrizioni di legge.



#### Caratteristiche:

- a sezione circolare o rettangolare in relazione alle necessità
- per montaggio a parete
- involucro ed accessori in acciaio zincato a fuoco
- otturatore costituito da lama mobile a pala unica (a pale multiple solo dietro esplicita autorizzazione della D.L.) in piastre di acciaio e materiale refrattario. Albero rotante su bussole in ottone o acciaio inox
- battuta in materiale refrattario con tenute in guarnizioni termoespandenti o in materiale minerale
- meccanismo di chiusura di uno dei seguenti tre tipi:
  - comando termico costituito da fusibile in lega per fusione a 72°C, leva di avanzamento, molle di richiamo e vite di regolazione. Disgiuntore termico facilmente estraibile e sostituibile. Riarmo manuale.
  - tipo termoelettrico con ventosa magnetica; azionamento per mancanza di tensione
  - servocomando elettrico o pneumatico azionabile a distanza. Richiusura azionabile a distanza disattivata dall'intervento dello sgancio termico
- contatti di fine corsa
- indicatore di posizione
- morsettiera per riporto a distanza dei segnali
- sportello d'ispezione di adeguate dimensioni.



#### 1.12.4. Prescrizioni di posa

##### Condotti flessibili

Fissati ai canali ed alle apparecchiature servite mediante fascette stringitubo. Percorsi brevi e diritti quanto più possibile e senza curve a raggio stretto.

##### Serrande di taratura e intercettazione

In ogni derivazione delle reti di canalizzazione di mandata e ripresa.

##### Serrande di sola taratura a bandiera

In corrispondenza di diramazioni da un canale principale di mandata.

##### Serrande tagliafuoco

Con classe di resistenza al fuoco adeguata alla compartimentazione tagliafuoco su cui sono installate.

#### 1.12.5. Modalità di collaudo

- verifica qualitativa e quantitativa
- certificati di prova secondo le specifiche del Ministero degli Interni delle serrande tagliafuoco per la classe prevista di resistenza al fuoco, emessi da laboratori autorizzati.

#### 1.12.6. Documentazione da fornire

In via indicativa, ma non esaustiva, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- disegni con in evidenza la posizione delle diverse serrande
- caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali
- taratura anche ripetuta delle singole serrande sino al raggiungimento delle condizioni di progetto.



## 1.13. **DIFFUSORI, BOCCHETTE, GRIGLIE, VALVOLE DI ASPIRAZIONE, SERRANDE DI SOVRAPRESSIONE**

### 1.13.1. Oggetto della specifica

- Diffusori, bocchette, griglie, valvole di aspirazione, serrande di sovrappressione

### 1.13.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° Marzo 1991. Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Norma UNI 8199 - "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"
- Norma UNI 8728 - "Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità".

#### Specifiche

- Canali di distribuzione aria

### 1.13.3. Caratteristiche tecniche

#### Griglie di mandata aria a parete

- costruzione in alluminio o acciaio verniciato
- fissaggio a viti nascoste
- doppia fila di alette regolabili
- serranda di taratura ad alette contrapposte
- captatore
- controtelaio.



### Diffusori di mandata aria a soffitto

#### Prescrizioni generali

- Velocità nel collo del diffusore superiore alla velocità nel canale di mandata.
- Organo di regolazione installato in posizione accessibile ed il più possibile distante dal diffusore (in particolare nei canali ad elevata pressione statica).

#### Diffusori circolari a coni fissi

- costruzione in alluminio o acciaio verniciato
- tipo circolare con coni fissi piatti o sporgenti
- canotto di raccordo
- serranda di taratura a farfalla con comando micrometrico
- captatore con collarino per inserimento a canale
- controtelaio

#### Diffusori circolari a coni fissi regolabili

- costruzione in alluminio
- tipo circolare con coni regolabili in modo da poter variare il flusso dell'aria
- canotto di raccordo
- serranda di taratura a farfalla con comando micrometrico
- captatore con collarino per inserimento a canale
- controtelaio.

#### Diffusori quadrati o rettangolari a coni fissi

- costruzione in alluminio o acciaio verniciato



- tipo quadrato o rettangolare con coni fissi sporgenti; del tipo multidirezionale (da 1 a 4 direzioni di mandata)
- serranda di taratura ad alette contrapposte (del tipo a farfalla per le esecuzioni con cassetta di distribuzione)
- controtelaio e guarnizioni di tenuta aria
- cassetta di distribuzione in lamiera zincata con isolamento interno termoacustico ed equalizzatore.

#### Diffusori ad alto effetto induttivo con palette elicoidali fisse

- esecuzione circolare o quadrata
- alette direttrici radiali fisse
- anello perimetrale di distribuzione di tipo profilato a bordi arrotondati
- costruzione in lamiera di acciaio zincata verniciata a fuoco o in alluminio anodizzato (per le dimensioni sino Ø 160 ammesso anche materiale plastico)
- collarino a tronchetto in alluminio di collegamento al canale con lamiera forata equalizzatrice
- camera di raccordo in lamiera zincata con serranda a farfalla di taratura, se richiesto.

#### Diffusori ad effetto elicoidale con alette direzionali disposte radialmente

- diffusore ad effetto elicoidale in esecuzione circolare o quadrata ad elevata induzione. Corpo in lamiera di acciaio zincata, verniciata a fuoco
- alette di raccordo in materiale plastico o alluminio, regolabili singolarmente, dopo la posa in opera con profilo alare
- camera di raccordo in acciaio zincato con lamiera forata equilibratrice e serranda di regolazione azionabile frontalmente. Per dimensioni sino DN300 con collarino in acciaio zincato, con lamiera forata equilibratrice, per attacco a flessibile.





#### Diffusori da pavimento

- griglia in alluminio con lancio elicoidale
- flangia perimetrale in alluminio
- cestello di raccolta sporcizia in materiale plastico
- camera di raccordo in lamiera zincata verniciata.

#### Diffusori da pavimento ad effetto elicoidale per inserzione diretta nel pavimento sopraelevato

- piastra di copertura in materiale plastico ad alta resistenza
- cestello di raccolta sporcizia in lamiera zincata
- collarino di montaggio in alluminio.

#### Diffusori a geometria variabile per ambienti a grande altezza

##### Esecuzione 1

- diffusori con pale direttrici elicoidali regolabili, in esecuzione circolare, con boccaglio di distribuzione
- costruzione in lamiera zincata, boccaglio in alluminio, verniciatura finale per elettroforesi
- camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno afonizzante
- serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione
- servocomando elettrico ad azione proporzionale, segnale 0/10 V, alimentazione 24 V

##### Esecuzione 2

- diffusore ad effetto elicoidale con pale direttrici orientabili e boccaglio di distribuzione
- costruzione in alluminio verniciato
- lamiera forata equilibratrice



- camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno afonizzante
- serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione
- servocomando elettrico ad azione proporzionale, segnale 0/10 V, alimentazione 24 V

### Esecuzione 3

- diffusori con alto effetto induttivo a flusso radiale
- mantello esterno profilato. Alette interne fisse
- getto di supporto centrale con valvola di regolazione a diaframma
- camera forata per ripartizione flusso
- costruzione in alluminio verniciato
- camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno afonizzante
- serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione
- servocomando elettrico ad azione proporzionale, segnale 0/10 V, alimentazione 24 V

### Esecuzione 4

- diffusore a geometria variabile con aperture laterali ed inferiori
- costruzione in lamiera di acciaio verniciata a fuoco
- camera di raccordo in lamiera zincata con ingresso laterale o superiore, con rivestimento interno afonizzante
- serranda di taratura sul tronco di canale di alimentazione
- servocomando elettrico ad azione proporzionale, segnale 0/10 V, alimentazione 24 V

### Prescrizioni per tutti i tipi di esecuzione

- indicazione, per le temperature minime e massime dei seguenti valori, per tutte le diverse tipologie di installazione e funzionamento indicate sulle tavole di progetto (portata, altezza di installazione, temperature di mandata minima e massima):



- velocità residua dell'aria ad 1.5 m dal pavimento VR (m/s)
- livello di potenza sonora del solo diffusore LW (dBA)
- perdita di carico P (Pa)
- rapporto tra TZ/TL dove è :

TZ = differenza di temperatura tra mandata ed ambiente

TL = differenza di temperatura tra lancio ed ambiente ad una altezza di 1.5 m dal pavimento

Valori limite prescritti :

- potenza sonora LW = 60 dBA
- velocità residua VR = 0.2 m/s

#### Griglie lineari a feritoia di mandata e ripresa aria

- costruzione: in alluminio anodizzato
- feritoie: da 1 a 4
- cornici di testa
- plenum di distribuzione con isolamento termoacustico
- paletta di regolazione dell'angolazione

#### Griglie di ripresa aria a soffitto o parete

Caratteristiche

- costruzione in profili di alluminio o acciaio verniciato, con griglia a maglia quadrata o a semplice fila di alette fisse
- serranda di taratura ad alette contrapposte e regolabili frontalmente.

Criteri di dimensionamento

- velocità frontale massima, considerata l'area netta di passaggio = 1,5 m/sec
- velocità massima dell'aria misurata a 1 m dalla griglia = 0,15 m/sec.



### *Griglie di transito aria (da porta a parete)*

#### Caratteristiche

- costruzione in alluminio o acciaio verniciato, con alette a V a labirinto per montaggio su porta o parete
- controtelaio
- schermo antiluce
- per spessori di parete superiori a 100 mm, montaggio accoppiato di doppia griglia con canotto distanziatore.

#### Criteri di dimensionamento

Velocità frontale massima, considerata l'area netta di passaggio, = 1,5 m/sec.

### *Griglie di presa aria esterna o espulsione*

#### Caratteristiche

- costruzione con griglia in alluminio anodizzato o lamiera zincata e telaio in lamiera zincata protetta con cromato di zinco di fondo e vernice epossidica a finire
- semplice fila di alette con profilo antipioggia
- rete antitopo e antivolatile
- controtelaio
- tegolo rompigocce
- per griglia di espulsione serranda di sovrappressione.

#### Criteri di dimensionamento

Velocità frontale massima, considerata l'area netta di passaggio, = 3 m/sec.



#### Valvole di estrazione aria dai servizi

- costruzione in acciaio verniciato o acciaio zincato o polipropilene
- del tipo ad alta perdita di carico con disco regolabile
- complete di controtelaio per montaggio a canale o a muratura.

### 1.13.4. Modalità di esecuzione - Accessori

#### Diffusori

Ove richiesti:

- controtelaio
- serranda di regolazione
- barre di montaggio
- camera di raccordo

#### Bocchette di mandata

Controtelaio

#### Bocchette a feritoia

Cassa di alimentazione con isolamento

#### Valvole di aspirazione

Controtelaio

#### Serranda di sovrappressione

Controtelaio.

### 1.13.5. Prescrizioni di posa

Installazione eseguita secondo prescrizioni del costruttore per garantire una distribuzione uniforme dell'aria senza superare i valori limite di velocità residua e rumorosità prescritti.

### 1.13.6. Modalità di collaudo



- prima delle prove di collaudo, effettuare la regolazione e taratura delle portate d'aria di ogni apparecchio;
- effettuare prove per almeno tre condizioni di portata-altezza di installazione, rispettivamente nelle condizioni di temperatura di mandata minima, massima ed isoterma;
- presentazione dichiarazione di conformità dei diffusori forniti ai campioni provati in laboratorio.

#### 1.13.7. Oneri aggiuzionali

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare i materiali in opera completi e montati a regola d'arte.

In via indicativa, ma non esaustiva, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- disegni con in evidenza la posizione dei diversi apparecchi distinti per tipo e prototipo;
- caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali;
- taratura anche ripetuta dei singoli apparecchi sino al raggiungimento delle condizioni di progetto.



## 1.14. COIBENTAZIONE TUBAZIONI, VALVOLE, SERBATOI

### 1.14.1. Oggetto della specifica

- Coibentazione tubazioni, valvole, serbatoi

#### Norme

- Regolamento di esecuzione della Legge 30 aprile 1976 n. 373 - Articolo 13
- Legge 9.1.1991 - N.10 - Norme per l'attuazione del P.E.M in materiali di risparmio energetico
- Norme UNI relative alle caratteristiche dei materiali
- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi
- Norma UNI 6665 - "Superfici coibentate - Metodi di misurazione"
- Norma UNI 8804 - "Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti"
- Decreto del Ministero dell'Interno 26/6/84 - Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.

### 1.14.2. Caratteristiche tecniche dei materiali isolanti

#### Certificazioni

Le caratteristiche tecniche di seguito specificate devono essere certificate da laboratori autozzati.

Per le aree in cui sia normativamente richiesto l'impiego di materiali in classe 0 od in classe 1, i materiali devono essere certificati ed omologati dal Ministero dell'Interno per la classe di reazione al fuoco richiesta e deve essere presentato il relativo certificato di conformità ai sensi del punto 8.4 del D.M. 26.06.1984.

#### Coppelle in fibre vetro trattate con resine termoindurenti

- Densità : 60 kg/m<sup>3</sup>
- Temperatura massima di esercizio : 400 °C
- Conducibilità termica a 50°C : ≤ 0.035 W/mK
- Classe di reazione al fuoco : 0



**Coppelle, settori o doghe di polistirolo espanso**

- Densità : 20 kg/m<sup>3</sup>
- Temperatura massima di esercizio : 60 °C
- Conducibilità termica a 50°C : ≤ 0.040 W/mK
- Classe di reazione al fuoco : 2

**Elastomeri espansi a cellule chiuse**

Per tubazioni acqua calda:

- conducibilità termica a 50°C ≤ 0.041 W/mK
- temperature di impiego +8°C ÷ +105°C
- classe di reazione al fuoco 1

Per tubazioni di acqua refrigerata:

- conducibilità termica ≤ 0.038 W/mK
- permeabilità al vapore ≤ 0.073 x10<sup>-72</sup> kg/smPa
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore ≥ 2.500
- temperature di impiego - 40°C ÷ 105°C
- classe di reazione al fuoco 1

**Feltro in fibra di vetro trapuntato con filato di vetro su rete zincata**

- Densità (supporto escluso) 55 kg/m<sup>3</sup>
- Temperatura massima di esercizio 500 °C
- Conducibilità termica ≤ 0.036 W/mK
- Classe di reazione al fuoco 0





*Poliuretano espanso a celle chiuse con rivestimento in alluminio*

- Densità (escluso rivestimento) 30 kg/m<sup>3</sup>
- Temperatura massima di esercizio 120°C
- Conducibilità termica a 50°C ≤0.027 W/mK

1.14.3. Modalità di esecuzione

*Spessori minimi delle coibentazioni in mm*

- temperature ambiente di riferimento
  - inverno: -5°C
  - estate: +40°C
- coefficiente di conducibilità termica di riferimento: 0.04 W/mK.

Per coefficienti diversi, variazione degli spessori secondo il rapporto fisso coefficiente del materiale utilizzato e coefficiente di riferimento.



Diam. est. tubi mm	Acqua refriger. $T < 11^{\circ}\text{C}$		Acqua fredda imp. idrico		Acqua calda (2)		Vapore e acqua surrisc. $T > 105^{\circ}\text{C}$	Condensa $T = 100^{\circ}$	Acqua refr. $T \geq 11$ all'interno dei locali in guaine
	in guaine	in coppelle	est.	sottotr.	$T < 85^{\circ}$	$85 < T < 105^{\circ}$			
Fino a DN 15	32	30	25	9	25	30	40	30	19
20	33	40	25	9	30	40	40	40	20
40	35	40	25	9	30	40	50	40	21
80	39	50	25	-	40	50	50	50	23
100	43	50	25	-	50	50	50	50	25
150	46	50	25	-	50	60	60	60	-

**NOTE:**

- La temperatura di riferimento è la temperatura minima di mandata dell'acqua.
- Spessori come da legge 10 del 16/1/91

Spessori validi per tubazioni correnti nelle centrali, nei cavedi e nei locali non riscaldati.

Valori degli spessori da moltiplicare per:

- 0.5 tubazioni correnti all'interno di locali riscaldati
- 0.3 tubazioni sottotraccia in pareti senza superfici disperdenti verso l'esterno o verso locali non riscaldati.

**Esecuzione A1**

- coppelle in fibra di vetro trattate con resine termoindurenti, applicate a giunti sfalsati.



- legatura con filo di ferro zincato, ogni 30 cm
- rivestimento esterno con benda plastica
- finitura delle testate con lamierino d'alluminio
- contrassegni nei colori regolamentari mediante fasce adesive.

#### Esecuzione A2

Coibentazione come esecuzione A1, ma con il rivestimento esterno costituito da lamina in P.V.C. autoavvolgente in sostituzione della benda plastica.

Giunzioni della lamina in P.V.C. eseguite mediante rivettatura o incollaggio.

#### Esecuzione A3

Coibentazione come esecuzione A1, ma con rivestimento esterno eseguito con lamierino in alluminio in sostituzione della benda plastica.

Lamierino calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox.

Contrassegni nei colori regolamentari con fasce adesive.

#### Esecuzione A4

- coppelle in fibra di vetro trattate con resine termoindurenti, applicate a giunti sfalsati, giunti fra le varie parti dell'isolamento strettamente accostati onde realizzare la continuità dell'isolamento
- rivestimento esterno in cartone catramato con giunti longitudinali e trasversali, sfalsati, sovrapposti di almeno 4 cm e sigillati
- avvolgimenti con benda mussolona
- spalmatura di emulsione bituminosa
- finitura con due mani di intonaco GESCOL
- finitura delle testate con lamierino d'alluminio
- contrassegni nei colori regolamentari con fasce adesive

#### Esecuzione A5



Coibentazione come esecuzione A4, ma con finitura realizzata con lamina in P.V.C. autoavvolgente rivettata o incollata.

#### Esecuzione A6

Coibentazione come esecuzione A4, ma con finitura realizzata in lamierino di alluminio.

#### Esecuzione A7

Coibentazione eseguita con coppelle, settori o doghe di polistirolo espanso, poste a strati semplici o multipli.

Legatura con filo di ferro zincato.

Sigillatura di tutte le giunzioni mediante impasto di emulsione bituminosa.

Creazione di una barriera al vapore mediante spalmatura di emulsione bituminosa, avvolgimento con velo di vetro e strato bituminoso finale.

#### Esecuzione A8

Coibentazione come esecuzione A7, ma con finitura con lamina di P.V.C. autoavvolgente.

#### Esecuzione A9

Coibentazione come esecuzione A7, ma con finitura in lamierino di alluminio.

#### Esecuzione A10

Coibentazione eseguita con guaine isolanti in elastomeri espansi del tipo a struttura a cellule chiuse.

#### Esecuzione A11

Coibentazione come esecuzione A10, ma con finitura in lamierino di alluminio.

#### Esecuzione A12

Coibentazione eseguita con guaine isolanti, costituite da schiuma di poliuretano non infiammabile a cellule chiuse.

Guaina esterna in alluminio martellinato rigido con funzione di barriera al vapore.

#### Esecuzione A13 (Valvolame)



Coibentazione del valvolame con i materiali utilizzati per le tubazioni sulle quali è inserito a mezzo di gusci preformati di fibra di vetro, apribili e smontabili, con finitura esterna in lamierino di alluminio.

Spessore minimo dell'isolante per le valvole su circuiti di acqua refrigerata o montate all'esterno: 75 mm.

*Esecuzione A14 (Serbatoi e scambiatori di calore ad accumulo e a fascio tubiero)*

- Coibentazione con feltro in fibra di vetro trapuntato con filato di vetro su rete zincata - spessore minimo fuori opera 80 mm;
- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio.

*Esecuzione A15 (Serbatoi di acqua fredda)*

- Coibentazione come esecuzione A14 ma con spessore minimo fuori opera di 30 mm;
- Barriera al vapore realizzata con cartone catramato;
- Avvolgimento con rete zincata a triplice torsione;
- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio.

*Esecuzione A16 (Tubazioni precoibentate)*

- Coibentazione in poliuretano espanso a celle chiuse;
- Rivestimento con guaina continua di polietilene rigido (densità 960 kg/m<sup>3</sup> - resistenza allo snervamento 20 mPa);
- Giunzioni con muffole in acciaio o polietilene termoriscaldato.

#### 1.14.4. Prescrizioni di posa

- Esecuzione del rivestimento solo dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta delle tubazioni, della loro spazzolatura e verniciatura secondo prescrizione e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori;
- Continuità del rivestimento senza interruzioni di sorta in corrispondenza dei supporti e dei passaggi attraverso pareti e solette. La continuità vale anche per la barriera vapore;
- Ogni tubo coibentato singolarmente;



- Applicazione delle coppelle a giunti sfalsati fra di loro strettamente accostati;
- Esecuzione delle giunzioni delle lamine in PVC con adeguata sovrapposizione dei lembi;
- Rivestimenti in alluminio per le tubazioni da eseguire con le seguenti modalità:
  - sovrapposizione e graffatura a maschio e femmina dei lamierini in corrispondenza dei giunti longitudinali;
  - giunti di chiusura, per le tubazioni montate all'esterno, sigillati con mastice siliconico a perfetta tenuta;
  - inserimento di giunti di dilatazione se richiesto dalla temperatura di esercizio;
  - supporto dell'isolamento e del rivestimento nelle tubazioni verticali ed in tutte le altre eventuali circostanze con appositi anelli di sostegno e distanziatori;
  - spessori dei lamierini non inferiori a 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 mm per diametri superiori;
  - fissaggio con viti autofilettanti zincocromate o in acciaio inox, o con rivetti in lega di alluminio o acciaio inox;
  - distanza tra i punti di fissaggio non superiore a 250 mm; ogni tratto di lamiera, anche di dimensioni ridotte, deve essere interessato da almeno 2 fissaggi.
- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio per i serbatoi e gli scambiatori di calore ad accumulo eseguito con le modalità indicate per le tubazioni ma con spessori dei lamierini non inferiori a 0.8 mm per i diametri sino a 1000 mm e 1 mm per i diametri superiori;
- Esecuzione delle barriere vapore con le seguenti modalità:
  - spessore totale del film secco di almeno 3 mm;
  - spalmatura di uno strato di emulsione bituminosa in ragione di 1,5 kg/m<sup>2</sup>, in modo uniforme a spatola o spruzzo; successivo avvolgimento con velo di vetro pressato sulle superfici annegandolo completamente nell'impasto a giunti sovrapposti di almeno 50 mm (in caso di utilizzo di nastri da 100÷200 mm l'avvolgimento deve essere a spirale sormontando le giunzioni di almeno 20 mm);



- ulteriore applicazione di uno strato di emulsione bituminosa in ragione di 1,5 kg/m<sup>2</sup> fino alla copertura totale del velo.
- Rivestimento a mezzo di elastomeri espansi con le seguenti modalità:
  - applicazione sulle tubazioni da isolare del materiale tubolare evitando di principio il taglio tubolare;
  - esecuzione del taglio, quando indispensabile e previa autorizzazione della Direzione Lavori, con lame e dime tali da avere un taglio netto;
  - uso degli adesivi e delle tecniche di incollaggio suggerite dalla casa fornitrice;
  - garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni, in corrispondenza del valvolame e dei pezzi speciali;
  - inserimento, nel caso di tubazioni pesanti, fra tubi e supporti, di appositi sostegni coibentati o ad adeguati strati di isolante contenuti da lamiere calandrate;
  - verniciatura esterna con vernici elastiche suggerite dalla casa fornitrice per i rivestimenti lasciati in vista.

#### 1.14.5. Modalità di collaudo e misurazione

##### Collaudo

- Controllo a vista delle forniture
- Controllo degli spessori

##### Misurazione

Come da UNI 6665

#### 1.14.6. Oneri aggiuntivi

STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare le coibentazioni complete e rifinite a regola d'arte.

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

- Presentazione certificati di omologazione del Ministero degli Interni per la classe di reazione di fuoco prevista;
- Dichiarazione di conformità dei materiali forniti secondo D.M. 26/6/84;
- Certificati di omologazione secondo legge 373 e legge 10.
- Tabelle con le rilevazioni delle misure





## 1.15. COIBENTAZIONE CANALI DISTRIBUZIONE ARIA

### 1.15.1. Oggetto della specifica

- Coibentazione canali distribuzione aria

#### Norme

- Regolamento di esecuzione della Legge 30 aprile 1976 n. 373 - Articolo 13
- Legge 9.1.1991 - N.10 - Norme per l'attuazione del P.E.M. in materiali di risparmio energetico
- Norme UNI relative alle caratteristiche dei materiali
- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi
- Norma UNI 6665 - "Superfici coibentate - Metodi di misurazione"
- Norma UNI 8804 - "Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti"
- Decreto del Ministero dell'Interno 26/6/84 - Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.

### 1.15.2. Caratteristiche tecniche dei materiali isolanti

#### Certificazioni

Le caratteristiche tecniche di seguito specificate devono essere certificate da laboratori autozzati.

Per le aree in cui sia normativamente richiesto l'impiego di materiali in classe 0 od in classe 1, i materiali devono essere certificati ed omologati dal Ministero dell'Interno per la classe di reazione al fuoco richiesta e deve essere presentato il relativo certificato di conformità ai sensi del punto 8.4 del D.M. 26.06.1984.

#### Pannelli in fibre vetro

- Densità :  $\geq 60 \text{ kg/m}^3$
- Conducibilità termica a 50°C :  $\leq 0.045 \text{ W/m}^2\text{°C}$



- Classe di resistenza al fuoco : 0

Elastomero espanso a celle chiuse - classe 1 di reazione al fuoco

- Conducibilità termica a 20°C :  $\leq 0.04 \text{ W/m}^2\text{°C}$
- Permeabilità al vapore :  $\leq 75\text{-}10\text{-}15 \text{ kg/sm Pa}$
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore :  $\geq 2500$
- Classe di reazione al fuoco : 1

Isolante termoacustico interno (ultralite)

- Fibre di vetro di tipo tessile, legate da resine termoindurenti per formare materassino resiliente, protetto con rivestimento plastofilmante;
- Densità :  $32 \text{ kg/m}^3$
- Conducibilità termica a 20°C :  $\leq 0.04 \text{ W/m}^2\text{°C}$
- Classe di reazione al fuoco : 1

Materassini in fibre di vetro con rivestimento in carta alluminio retinata con filato di vetro

- Densità :  $20 \text{ kg/m}^3$
- Conducibilità termica a 20°C :  $\leq 0.04 \text{ W/m}^2\text{°C}$
- Temperatura limite di impiego :  $100\text{°C}$
- Classe di reazione al fuoco :  $0\text{°C}$

Lastre espanse afonizzanti

- Densità :  $30 \text{ kg/m}^3$
- Conducibilità termica a 20°C :  $\leq 0.040 \text{ W/m}^2\text{°C}$
- Temperatura limite di impiego :  $-40\div+80\text{°C}$
- Classe di reazione al fuoco : 1



### 1.15.3. Modalità di esecuzione

#### Esecuzione C1

- applicazione di pannelli di lana di vetro, spessore 30 mm fuori opera
- fasciatura di velo di vetro o di tessuto di vetro
- spalmatura in superficie di impermeabilizzante
- rivestimento esterno con lamiera di alluminio spessore minimo 6/10.

#### Esecuzione C2

Come esecuzione C1, ma finitura con due mani di intonaco GESCOL.

#### Esecuzione C3

Applicazione di guaine elastomeriche a celle chiuse a base di gomma sintetica spessore 32 mm.

#### Esecuzione C4

Come esecuzione C3 ma con spessore 13 mm (isolamento anticondensa).

#### Esecuzione C5

Come esecuzione C3, ma con rivestimento esterno in lamierino di alluminio come per esecuzione C1.

#### Esecuzione C6

Impiego di pannelli ULTRALITE plastofilmata spessore 25 mm, incollata internamente al canale

#### Esecuzione C7

- applicazione di feltro di fibra di vetro densità 20 kg/m<sup>3</sup>, spessore 30 mm incollato su Kraft alluminio retinato con filato di vetro;
- sigillatura delle giunzioni con nastro adesivo in Kraft alluminio
- legatura con rete in filo in acciaio zincato a tripla torsione.



### Esecuzione C8

Come esecuzione C7 ma con rivestimento esterno in lamierino di alluminio come per esecuzione C1.

### Esecuzione C9 (solo afonizzate)

Un impiego di lastre di espanso in versione autoadesiva, spessori da 6-13-19-25-43 mm secondo necessità, dotate di film in poliuretano con impressione alveolare.

## 1.15.4. Prescrizioni di posa

### Pannelli di lana di vetro

- Incollaggio al canale di arpioni muniti di apposito gancio centrale, ad interasse minore di 500 mm;
- Fissaggio del materiale isolante sugli arpioni mediante rondelle, in modo da mantenere il materiale isolante ben aderente al canale;
- Riempimento degli eventuali interstizi con lana minerale.

### Finitura esterna con alluminio

- Realizzazione di distanziatori con cornici in profili di lamiera zincata aZ, spessore minimo 8/10, larghezza non inferiore a 30 mm, rivettata al canale od interasse non superiore ad 1 m; applicazione sulla parete esterna del profilo di guarnizione autoadesiva a base di elastomeri espansi spessore minimo 5 mm, larghezza minima 50 mm per l'interruzione del ponte termico;
- Tramatura, bardatura e calandratura dei lamierini in modo che, a montaggio avvenuto, aderiscano il più possibile al profilo del corpo da isolare;
- Interruzioni del rivestimento accuratamente finite, protette con scossaline e sigillate accuratamente;
- sovrapposizione e graffatura a maschio e femmina dei lamierini in corrispondenza dei giunti longitudinali;
- giunti di chiusura, per le tubazioni montate all'esterno, sigillati con mastice siliconico a perfetta tenuta;



- fissaggio con viti autofilettanti zincocromate o in acciaio inox, o con rivetti in lega di alluminio o acciaio inox;
- distanza tra i punti di fissaggio non superiore a 250 mm; ogni tratto di lamiera, anche di dimensioni ridotte, deve essere interessato da almeno 2 fissaggi.

#### Guaine elastomeriche

- incollaggio dell'isolante alla lamiera mediante l'uso di adesivo consigliato dalla casa fornitrice
- in corrispondenza di spigoli e giunzioni, protezione delle lastre con fasce di adeguata larghezza a garanzia della continuità dell'isolamento, sempre incollate con adesivi adeguati
- verniciatura finale di protezione con vernice prescritta dalla casa costruttrice.

#### Isolamenti interni

- incollaggio dell'isolante alla lamiera su tutta la superficie a mezzo di adesivi specifici
- fissaggio ulteriore dell'isolamento alla lamiera a mezzo congruo numero di arpioni metallici
- applicazione su tutti i giunti trasversali di un profilato metallico di protezione ("fermalana") lungo tutto il perimetro del canale
- sigillatura di tutti i giunti longitudinali (nonchè negli spigoli) a mezzo nastri di velo di vetro incollati in modo permanente e protezione sugli arpioni.

#### Feltri in fibra di vetro

- fissaggio, mediante incollaggio alle pareti di arpioni in alluminio od in materiale plastico, muniti di apposito gancio centrale, ad interasse minore di 500 mm;
- avvolgimento del feltro ben tesato, trafiggendolo sugli arpioni;
- fissaggio del feltro con rondelle applicate ai ganci degli arpioni in modo da mantenere a posto e ben aderente al canale il materiale isolante;
- sigillatura di tutte le giunzioni e di tutti i fori dovuti agli arpioni con mastici adesivi in Kraft alluminio di larghezza non inferiore a 15 mm;



- avvolgimento con rete metallica zincata a maglia esagonale triplice torsione, applicata ben tesa all'isolamento, cucita longitudinalmente e trasversalmente con lacci in filo di ferro zincato.

#### 1.15.5. Modalità di collaudo e misurazione

##### Collaudo

- Controllo a vista delle forniture
- Controllo degli spessori

##### Misurazione

- Come da UNI 6665

#### 1.15.6. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare le coibentazioni complete e rifinite a regola d'arte.

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

- Presentazione certificati di omologazione del Ministero degli Interni per la classe di reazione di fuoco prevista;
- Dichiarazione di conformità dei materiali forniti secondo D.M. 26/6/84;
- Certificati di omologazione secondo legge 373 e legge 10;
- Tabelle con le rilevazioni delle misure.



## 1.16. **REGOLAZIONI AUTOMATICHE SISTEMI DI SUPERVISIONE IMPIANTI**

### 1.16.1. Oggetto della specifica

- Elementi in campo: sensori trasduttori e attuatori
- Regolatori analogici ed apparecchi da quadro
- Regolatori a microprocessore per unità terminali
- Sistemi di supervisione e moduli a microprocessore per controllo e regolazione digitale diretta
- Strumenti di misura.

#### Norme

- Norme CEI, UNI, IEC in generale.

Per gli strumenti di misura:

- Norma UNI 1064-1067 - "Contatori per acqua, a turbina e volumetrici. Tipo e dimensioni- Quadranti-Contrassegni-Chiusure"
- Norma UNI 1073/1074 - "Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Montaggio sulle tubazioni"
- Norma UNI 1075/1077 - "Contatori per acqua, a turbina e volumetrici - Definizioni, requisiti, prove per controlli di precisione"
- Norma UNI 8349 - "Contatori per acqua calda per uso sanitario - Prescrizioni e prove".

### 1.16.2. Caratteristiche tecniche

#### Elementi in campo: sensori, trasduttori ed attuatori

Gradi di protezione

- sonde, regolatori e servocomandi per unità terminali, poste negli ambienti climatizzati: IP 30
- sonde, regolatori e indicatori in campo o a quadro nelle centrali tecnologiche o nei locali di servizio: IP 42



- servocomandi valvole e serrande: IP 54.

#### Sonde di temperatura

- Ambiente
  - elemento termosensibile a variazione di resistenza in funzione della temperatura (termistore NTC)
  - zoccolo-morsettiera per montaggio a parete con termosonda fissata ad innesto
  - custodia in materiale sintetico, grado di protezione minimo IP 30
  - potenziometro incorporato del valore prescritto
- Da canale
  - elemento termosensibile a variazione resistenza in funzione della temperatura (termistore NTC)
  - sonda flessibile disposta a spire equidistanti, fissata con supporti
  - custodia in materiale plastico, gradi di protezione minimo IP 42
- - Ad immersione
  - elemento termosensibile costituito da resistenza in platino
  - guaina in ottone per tubazioni PN 10 o in acciaio inox per tubazioni PN16
  - custodia in alluminio pressofuso verniciato, grado di protezione minimo IP 42, o in materiale plastico protezione minima IP 54.

#### Sonde di umidità relativa

- Da ambiente
  - elemento sensibile in materiale plastico igroscopico con variazione di lunghezza in funzione della umidità relativa o con condensatore a lamine dorate con variazione della capacità
  - custodia in materiale plastico, protezione minima IP 30.
- Da canale





- elemento sensibile in materiale plastico igroscopico con variazione di lunghezza in funzione della umidità relativa o con condensatore a lamine dorate con variazione della capacità
- gambo forato di protezione in ottone, custodia in materiale plastico con protezione minima IP 42
- montaggio con elemento terminale del gambo posto al centro del canale.

#### Sonde di pressione

- elemento sensibile a membrana
- custodia in materiale plastico, protezione minima IP 42
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata
- raccordo al fluido dotato di distanziatore per alte o basse temperature, come prescritto dal costruttore
- installazione su parti esenti da vibrazioni.

#### Sonde di pressione differenziale

- Per liquidi
  - elemento sensibile con camere in acciaio e membrana
  - pressione nominale pari almeno a quella della linea su cui è inserito lo strumento
  - campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata
  - raccordi alle tubazioni dotati di intercettazioni e spurghi, e distanziatore quando prescritto dal costruttore
  - custodia in materiale plastico protezione minima IP 42
  - montaggio a parete o su supporto
- Per aria
  - elemento sensibile a membrana con trasduzione di tipo elettromagnetico
  - custodia in materiale plastico, protezione minima IP 42.



### Termostati

- termostato antigelo da canale, a riarmo manuale o automatico con sonda capillare da 1,6 m minimo. Campo di regolazione -5:15°C, differenziale massimo 5°C
- termostato da canale per messa a regime impianti, con sonda capillare da 1,0 m minima. Campo di regolazione -10:35°C; differenziale 2-6°C
- termostato ambiente per comando unità terminali (inserzioni motori e/o azionamento elettrovalvole). Comando on-off. Campo di regolazione 6-28° C. Contatto da 10 A a 220 V. Differenziale 0,5°C. Azione commutabile centralmente da quadro di regolazione.

### Umidostati

- umidostati a due posizioni, da canale, cassa in materiale sintetico con manopola esterna del valore prescritto, elemento sensibile in nylon. Scala da 20 ad 80% umidità relativa; differenziale 5%.
- umidostato a due posizioni, da ambiente, custodia in materiale plastico autoestinguente o alluminio, protezione minima IP 42, elemento sensibile in plastica igroscopica, esente da manutenzione. Scala da 20 a 80% umidità relativa, differenziale 5%.

### Pressostati differenziali

Pressostati differenziali per aria, custodia in materiale plastico, elemento di misura a membrana, attacchi per aria a calzare per tubo plastica.

Campi di misura 20-200 Pa, 50-500 Pa, 100-1000 Pa.

### Flussostati per liquidi

Flussostati con custodia in lamiera di acciaio zincata, protezione minima IP 43, paletta in bronzo o acciaio inox scelta in relazione al diametro della tubazione.

### Valvole di regolazione

- valvole di regolazione del tipo a sede ed otturatore, a perfetta tenuta, con servocomando di tipo elettrico o magnetico, con ritorno a molla e possibilità di comando manuale



- PN in relazione alla pressione nominale del circuito su cui sono inserite, pressione di chiusura e massima perdita di carico ammissibile adeguate ai circuiti idraulici su cui le valvole sono inserite
- corpo in ghisa (in acciaio per PN 25 o superiori ed in bronzo per valvole filettate)
- sede ed otturatore in acciaio inossidabile
- stelo in acciaio inossidabile al CrNi
- tenuta ad anelli tipo "O-ring" od in teflon
- otturatore con caratteristica lineare o equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato
- capacità di regolazione  $\geq 50$
- corsa minima 14 mm per valvole sino DN 50, 40 mm per valvole  $\geq$  DN 65
- servocomandi di tipo elettrico o magnetico per valvole sino DN 65, di tipo elettrico o elettroidraulico per valvole  $\geq$  DN 80
- ove necessario o richiesto, servomotore con pilota posizionatore elettronico per invertire l'azione della valvola e definire il campo di lavoro
- attacchi filettati per diametri sino a 2", flangiati per DN superiori a 50, completi di controflange, bulloni e guarnizioni o di bocchettoni a tre pezzi.

#### Valvole per Ventilconvettori

- valvole di regolazione del tipo a sede ed otturatore a perfetta tenuta, con ritorno a molla
- corpo valvola in bronzo
- stelo in acciaio inossidabile
- otturatore a sede in acciaio inox o in ottone con guarnizione di tenuta in gomma
- tenuta con guarnizioni O-Ring
- corsa minima 4 mm
- servocomando di tipo magnetico o elettrico con comando a tre punti modulante
- capacità di regolazione  $\geq 20$



- attacchi filettati, complete di by-pass incorporato per valvole a tre vie.

#### Servocomandi serrande

- ad azione proporzionale con o senza ritorno a molla
- serranda normalmente chiusa o normalmente aperta, realizzata posizionando opportunamente il servocomando, in relazione alle indicazioni degli schemi funzionali
- segnale di comando 0-10 V, segnale in uscita di posizione 0-10 V
- completi di levismo rotativo
- coppia torcente motrice adeguata alle dimensioni della serranda secondo le indicazioni fornite dal costruttore.

#### Regolatori analogici

##### Regolatori universali

- regolatori di tipo elettronico ad 1 o più uscite modulanti
- azioni P-PI-PID selezionabili
- esente da radio disturbi
- banda proporzionale regolabile
- alimentazione in bassa tensione 24V
- segnali in uscita modulante 0-10 V od on/off
- commutatore automatico manuale
- predisposto per inserzione in un sistema di supervisione e controllo
- predisposto per indicazione delle grandezze fisiche controllate
- innesti predisposti per presa diagnostica per la verifica di:
  - valore delle grandezze controllate
  - scostamento tra valvole reale delle grandezze regolate e valore di setpoint



- segnale agli organi di comando
- valore reale delle grandezze compensatrici
- esecuzione modulare per montaggio su quadro, tipo "Plug in" su rack normalizzato da 19", IEC 297, o equivalente approvato.

Predisposti per inserimento di compensatori estivi od invernali e di sottomoduli per limite di minima-massima.

Sul quadro di regolazione vengono riportate le indicazioni digitali o analogiche delle grandezze controllate secondo quanto indicato nello schema funzionale.

Regolatori climatici con orologio

- caratteristiche generali come paragrafo precedente
- curve di taratura a lettura diretta
- selettore dei programmi di funzionamento
- orologi al quarzo con accumulatore per riserva funzionante in mancanza di tensione giornaliero con quadrante o orologio digitale con accumulatore per riserva funzionamento in mancanza di tensione con commutatori programmabili giornalmente e settimanalmente.

Strumenti indicatori

- strumenti indicatori in esecuzione modulare per montaggio a quadro tipo "Plug-in" su rack normalizzato da 19" secondo IEC 297 o equivalente approvato
- indicazione analogica o digitale
- scala corrispondente ai valori da misurare.

Regolatori per unità terminali (batterie di post-riscaldamento da canale, cassette mono-doppio condotto a portata costante-variabile, serrande coniugate per multizone, Ventilconvettori)

- regolatori di tipo elettronico ad 1 uscita o a 2 uscite con zona morta regolabile per comandi in sequenza
- campo di regolazione  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  minimo rispetto al valore del potenziometro esterno
- azioni P-PI, diretta o inversa, commutabili



- ingresso per segnale di compensazione esterna 0-10 V
- elemento sensibile incorporato o separato
- taratura a distanza del valore prescritto
- commutazione a distanza del regime estate/inverno
- riduzione notturna del valore prescritto centralizzato e comandata automaticamente da orologio programmabile, se richiesto.

#### Regolatori a microprocessore per unità terminali

- Regolatori programmabili con caratteristica PID governati da microprocessore, adatti per la regolazione di unità terminali (Ventilconvettori, cassette, ecc.), in grado di funzionare in modo autonomo e di scambiare informazioni con un sistema di supervisione attraverso una linea di comunicazione seriale (bus)
- funzionamento in tre modalità distinte:
  - modalità normale: il regolatore invia i segnali di controllo agli attuatori in funzione dello scostamento tra il valore di set point e i valori di misura rilevati in ambiente;
  - modalità di standby: il regolatore funziona come sopra indicato ma utilizza valori di set point rispettivamente inferiori per l'invernale e superiori per l'estivo di una quantità programmabile rispetto a quelli della modalità normale;
  - modalità di riposo: il regolatore è sostanzialmente inattivo; devono poter tuttavia essere programmati dei valori di set point limite (basse temperature in inverno e alte temperature in estate) superati i quali il regolatore invia al sistema di supervisione una richiesta di energia che il sistema può eventualmente utilizzare per avviare gli impianti
- i set point e i parametri di funzionamento dei regolatori devono poter essere impostati e letti sia tramite un terminale portatile da collegare direttamente al regolatore, sia tramite le periferiche di gestione del sistema di supervisione
- modalità di comunicazione col sistema di supervisione: individuale (possibilità di lettura e comando individuale di ogni regolatore) e a gruppi codificati tramite indirizzi software



- possibilità di modifica manuale locale del set point (+ 3°C rispetto al set point impostato via software) mediante potenziometro (eventuale); in questo caso, il sistema deve poter leggere sia il valore impostato sia il valore modificato mediante potenziometro
- possibilità di collegamento di sonda presenza persone per l'attivazione del regolatore o il passaggio dalla modalità standby a quella di funzionamento normale.

### Sistemi di supervisione e moduli di controllo e regolazione a microprocessore

Scopo del sistema di supervisione

Controllo del funzionamento in tutte le configurazioni previste e gestione centralizzata e ottimizzata dei seguenti impianti :

- impianti termici, di ventilazione e di condizionamento dell'aria
- impianti idrici, aria compressa ed antincendio ad acqua
- impianti elettrici e speciali
- impianti di trasporto verticale
- altri eventuali.

Struttura del sistema

Il sistema è composto da più elementi interconnessi fra loro ed è caratterizzato principalmente da una struttura gerarchica a quattro livelli :

- livello più basso: elementi in campo, che costituiscono l'interfaccia tra il sistema e i componenti degli impianti controllati
- livello intermedio: moduli di controllo e regolazione a microprocessore periferici, che raccolgono i dati degli elementi in campo, svolgono tutte le elaborazioni automatiche e sono in grado di comunicare fra loro e con le unità al livello superiore
- livello della rete di comunicazione: rete ed apparati che consentono la comunicazione fra i moduli periferici e le unità di supervisione
- livello superiore: unità di supervisione, che costituiscono l'interfaccia principale con il personale addetto alla gestione.

Componenti del sistema



Unità di Supervisione composta da :

- un personal computer con le seguenti caratteristiche minime:
  - processore 386
  - coprocessore matematico
  - clock 25 MHz
  - RAM da 4 kByte
  - disco rigido da 120 MByte
  - driver per floppy disk da 3" 1/2
  - scheda per comunicazione con la rete
  - scheda grafica
  - video grafico a colori ad alta risoluzione da 16"
  - tastiera
  - mouse
  - sistema operativo MS-DOS
  - programmi applicativi
- una stampante semigrafica adatta per stampa su formati UNI A3.

Stampante provvista di proprio carrello di supporto, alimentatore carta (sia fogli singoli sia continua) e raccoglitore carta in uscita.

Rete di comunicazione

Rete di comunicazione costituita da apparati e linee di collegamento a bus atti a consentire le seguenti funzioni:

- scambio di informazioni tra i moduli periferici, gestito direttamente da queste ultime
- scambio di informazioni tra i moduli periferici e l'unità di supervisione.





In caso di guasto a un componente inserito sulla rete, quest'ultima deve escludere il componente guasto, segnalare l'anomalia all'unità di supervisione, e mantenere la comunicazione fra tutti gli altri.

L'interruzione di un tratto di rete deve essere segnalata all'unità di supervisione come allarme; essa non deve impedire il funzionamento di tutti i tratti di rete sani. Sul tratto rimasto isolato deve essere ancora possibile la comunicazione fra le periferiche ad esso collegate.

La velocità di trasmissione sulla rete deve essere commisurata al traffico previsto, in modo da garantire sempre la corretta esecuzione di sequenze che coinvolgono più unità, e non comportare in nessuna circostanza tempi di risposta del sistema nei confronti dell'operatore (tempo intercorrente tra l'invio di un comando e la segnalazione da parte del sistema di avvenuta esecuzione) superiori a 10 s.

Gli apparati di controllo della rete devono essere di tipo statico.

La capacità della rete deve essere adeguata a consentire, senza aggiunte di componenti hardware e garantendo le stesse prestazioni in termini di velocità, l'incremento del 20% delle unità periferiche e il raddoppio delle unità di supervisione.

La rete deve inoltre essere predisposta per l'eventuale collegamento tramite un gateway alla rete di comunicazione degli impianti di sicurezza per consentire l'effettuazione di sequenze automatiche (ad esempio interventi di messa in sicurezza degli impianti a seguito di allarme incendio) e lo scambio di informazioni tra le unità di supervisione dei due sistemi.

I cavi componenti la rete devono essere provvisti di guaina isolante di tipo non propagante l'incendio (norme CEI 20-22 in quanto applicabili).

Moduli di controllo e regolazione a microprocessore

Moduli autonomi a microprocessore liberamente programmabili, adatti per il controllo, comando e regolazione digitale diretta degli impianti tecnologici. In generale costituiti da :

- microprocessore
- memoria RAM per i dati correnti, con batteria tampone
- memoria non volatile (EPROM) per il sistema operativo e i programmi applicativi
- schede di ingresso/uscita

STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

- scheda di comunicazione con la rete
- porta di collegamento per terminale portatile
- unità di alimentazione (eventualmente comune a più moduli)
- armadio di contenimento (eventualmente comune a più unità).

I moduli sono dimensionalmente definiti dal numero di punti controllati (tipicamente, 16, 32, 48, 64).



## Schede di ingresso/uscita

In grado di processare i seguenti tipi di segnali :

- ingressi digitali, provenienti sia da contatti liberi da tensione che da contatti n tensione, e ingressi impulsivi
- ingressi analogici costituiti da :
  - segnali in tensione, da 0 a 10V
  - segnali in corrente, da 0 a 20 o da 4 a 20 mA
  - segnali di tipo resistivo
- uscite digitali
- uscite analogiche.

I moduli devono includere, per ogni uscita, relè di appoggio di portata adeguata all'elemento da pilotare.

## Unità di alimentazione

Unità di alimentazione ubicato in uno scomparto segregato dal resto delle apparecchiature, alimentato a 220V, 50 Hz, composto almeno dalle seguenti apparecchiature :

- trasformatore di isolamento tra l'alimentazione elettrica e i circuiti interni
- organi di sezionamento e protezione dei circuiti interni
- segnalazioni visive di allarme per mancanza di comunicazione con la rete e batteria RAM scarica.

## Armadio di contenimento

Armadio di contenimento di uno o più moduli, con portella cieca o trasparente con serratura a chiave, grado di protezione IP 44 minimo.

Armadio di dimensioni tali da poter contenere il 20% in più dei moduli previsti, (in termini di punti controllati) per future espansioni.



## Terminali portatili

Terminali portatili con funzione di interfaccia tra l'operatore e ogni singolo modulo periferico al quale possono essere collegati. Provvisto di tastiera e display per interrogazione punti e programmazione parametri: deve permettere di interrogare tutti i punti controllati dal modulo, visualizzarne codice e condizione sul display, e programmare il valore dei parametri di funzionamento.

## Funzioni del sistema

Funzioni del sistema :

- funzioni di base: funzioni realizzate in modo automatico a livello di moduli periferici e consistenti principalmente in :
  - codifica dei punti controllati
  - raccolta e riconoscimento di segnali dal campo di tipo digitale (stati, allarmi) e analogico (misure)
  - generazione di segnali verso il campo di tipo digitale (comandi) e analogico (tarature)
  - realizzazione di anelli di regolazione, sequenze temporizzate, interblocchi, contabilizzazione a livello di singolo modulo o fra moduli interconnessi
  - realizzazione di funzioni di sistema (accensioni/spengimenti programmati, ottimizzati, sequenze di reazione a eventi relativi agli impianti di sicurezza)
  - l'interfaccia con l'operatore è costituito dal terminale portatile connesso al modulo o dall'unità di supervisione
- funzioni di supervisione: svolte a livello di unità di supervisione e consistenti principalmente in programmi di gestione degli impianti nel loro complesso (ad esempio visualizzazione dello stato e dell'evoluzione degli impianti mediante grafici, mappe e segnalazioni, interrogazione di punti, raccolta dati statistici, manutenzione programmata).



## **Funzioni di base**

### Codificazione dei punti controllati

Tutti i punti controllati, di qualunque genere, individuati mediante un codice software distinto da quello hardware. Esso deve essere composto di caratteri alfanumerici in qualunque combinazione ed essere distinto in due campi: uno per la designazione mnemonica dell'impianto e uno per la designazione mnemonica del punto. La dimensione complessiva dei due campi deve essere di almeno 16 caratteri.

#### Ingressi digitali

Ingressi digitali (stati/allarmi) suddivisi a livello software in più categorie tra le quali devono essere comprese almeno le cinque seguenti:

- stato
- esclusione del controllo a distanza
- avviso per manutenzione
- guasto
- pericolo.

Deve essere possibile modificare in ogni momento la categoria di un ingresso.

Devono essere previste misure per la prevenzione di falsi allarmi, quali l'inibizione degli allarmi provenienti da sistemi non attivi e l'associazione di un ritardo alla segnalazione per le fasi di avviamento del sistema e/o per evitare allarmi di breve durata.

#### Ingressi impulsivi

Ingressi impulsivi tipicamente associati ad apparecchiature emettitrici di impulsi per contabilizzazione (ad es. di energia). Per ognuno di essi deve essere previsto un contatore di impulsi, l'associazione di un'unità di misura e un'allocazione di memoria di capacità adeguata a contenere la massima cifra contabilizzata, specificata per ogni punto dalle stesse informazioni allegate al progetto. L'allocazione di memoria deve essere modificabile dall'utente. Il supero della capacità di memoria prevista deve essere segnalato all'operatore.



### Ingressi analogici (misure)

Ad ogni ingresso analogico devono poter essere associati :

- l'unità di misura
- il campo (valori massimi e minimi)
- un valore di riferimento
- la tavola di linearizzazione per i sensori a caratteristica non lineare.

L'uscita dal campo impostato e/o lo scostamento rispetto al valore di riferimento devono poter essere segnalati all'operatore sotto forma di allarmi (con categoria da specificare).

### Uscite digitali (comandi)

Uscite digitali di tipo mantenuto o impulsivo.

Deve essere possibile raggruppare almeno fino a 3 punti di uscita digitale in un unico punto software di comando multistadio. Le segnalazioni di stato reale e di esclusione del comando a distanza devono essere riportate sotto lo stesso codice del punto di comando.

Deve essere segnalata come allarme l'eventuale discordanza tra comando impartito e segnalazione di ritorno di stato.

### Uscite analogiche

Le uscite analogiche sono tipicamente utilizzate per assegnare valori ai set-point dei regolatori.

Ad ognuna di esse deve poter essere assegnato :

- l'unità di misura
- il campo di funzionamento
- un valore di riferimento
- il valore misurato del set point

Lo scostamento oltre un valore prefissato tra set point impostato e misurato deve poter essere segnalato all'operatore.

### Regolazione

STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

Funzioni di regolazione tali da consentire la realizzazione di anelli di regolazione di tipo proporzionale (P), proporzionale-integrale (PI) o proporzionale-integrale-derivativo (PID), con o senza variabili di compensazione.

Banda proporzionale e coefficienti delle azioni P-I-D leggibili e modificabili via software.

Tutte le variabili in gioco (di controllo, controllate, set point, compensazione) disponibili per la lettura via software da parte dell'operatore.



### Contabilizzazione ore di funzionamento

La funzione di contabilizzazione delle ore di funzionamento di un'apparecchiatura consiste nell'associare alla segnalazione di stato dell'apparecchiatura un contatore software e inoltre:

- l'unità di misura (ore)
- un valore limite che generi una segnalazione quando superato.

### Interblocchi

Interblocchi software effettuabili tra due o più punti digitali, associati ad elementi in campo (ad es. termostati antigelo, flussostati, uscite di relè di blocco), e/o a stati di apparecchiature e modificabili da parte di operatori provvisti di opportuni codici di accesso.

### Programma orario

Le unità devono avere un programma orario che permetta di definire, almeno su base annua:

- sabati e domeniche
- festività infrasettimanali
- periodi di ora legale.

### Sequenze temporizzate di avviamento e di arresto

La realizzazione di sequenze temporizzate di avviamento (di arresto) consiste nell'associazione di più punti di comando di avviamento (di arresto) ognuno caratterizzato da un ritardo prefissabile dall'utente. Allo stesso punto di comando devono poter essere associati ritardi diversi per l'avviamento e per l'arresto.

I comandi associati possono eventualmente fare capo a moduli diversi; in tal caso, l'esecuzione della sequenza non deve comportare il coinvolgimento dell'unità di supervisione, ma comportare scambio di informazioni solo a livello dei moduli interessati.

### Alternanze automatiche

La funzione di alternanza automatica si applica ai gruppi di apparecchiature (ad es. pompe) provvisti di riserva passiva e consiste in :





- avviamento automatico dell'apparecchiatura di riserva in caso di guasto di una di quelle in funzione
- alternanza programmata delle apparecchiature in funzione sulla base di un numero di ore di funzionamento prefissato e/o di un periodo di tempo prefissato; quando le apparecchiature sono più di due, l'alternanza deve essere ciclica.

#### Ottimizzazione energetica per impianti di climatizzazione

Il sistema deve realizzare funzioni di ottimizzazione energetica per gli impianti di climatizzazione quali accensioni/spengimenti ottimali in base alle condizioni climatiche registrate (serie storiche-controllo adattivo).

#### Procedure per guasti a livello di modulo periferico

In caso di mancanza di alimentazione o di guasto, il modulo periferico deve segnalare il fatto all'unità di supervisione, e autoescludersi dalla rete di comunicazione per evitare di interrompere il flusso di informazioni tra il resto del sistema; tutti gli attuatori collegati al modulo devono portarsi in condizione di sicurezza (dove applicabile e da definirsi caso per caso).

In caso di interruzione del collegamento con la rete il modulo deve commutare su funzionamento autonomo.

Al rientro del modulo sulla rete esso deve riallinearsi con gli altri in modo automatico e riprendere a svolgere le sue funzioni nell'ambito del sistema.

### **Funzioni di supervisione**

#### Generalità

L'interfaccia tra operatore e sistema è costituito dall'unità di supervisione.

L'accesso al sistema deve avvenire tramite codici identificatori dell'operatore e del livello di accesso. I livelli di accesso devono essere differenziabili come segue :

- in verticale: il livello di accesso determina il numero di funzioni disponibili all'operatore. Al crescere del livello di accesso cresce il numero di funzioni disponibili (ad es. gestioni allarmi, comandi, ecc.). I livelli disponibili devono essere almeno i seguenti :

- livello 1 : visualizzazione e riconoscimento di allarmi



- livello 2 : livello 1 + interrogazione punti
  - livello 3 : livello 2 + effettuazione di comandi e di tutte le funzioni di gestione (grafica, archivi, ecc.)
  - livello 4 (massimo) : livello 3 + modificabilità di programmi applicativi e libera programmabilità
- in orizzontale: il livello di accesso determina il sottosistema (l'impianto) il cui controllo è disponibile all'operatore (ad es.: l'operatore può essere autorizzato al solo controllo degli impianti elettrici). I livelli disponibili devono essere almeno i seguenti:
    - livello T : controllo impianti termici e di condizionamento dell'aria
    - livello E : controllo impianti elettrici
    - livello W : controllo impianti idrici, aria compressa ed antincendio ad acqua
    - livello M : controllo del complesso degli impianti meccanici
    - livello G : controllo di tutti gli impianti.

#### Interrogazione punti

L'operatore deve poter interrogare un punto componendone sulla tastiera il codice di identificazione. Il terminale deve visualizzare almeno le informazioni seguenti :

- lo stato o la misura con la relativa unità di misura, i valori limite e di riferimento
- eventuali testi in chiaro programmati dall'operatore.

#### Gestione allarmi

Gli allarmi devono essere evidenziati sul terminale video e mediante segnalazione acustica nel momento in cui sono attivati, indipendentemente dalle condizioni di lavoro del video, e registrati su stampante con le seguenti informazioni :

- data e ora dell'avvenimento
- categoria dell'allarme



- codice del punto in allarme
- testi in chiaro programmati dall'utente (con le eventuali indicazioni sulle procedure da svolgere).

La procedura di riconoscimento dell'allarme deve comportare la tacitazione del segnale acustico e la registrazione su stampante.

L'annullamento della segnalazione di allarme può avvenire solo a seguito dell'eliminazione delle cause che l'hanno provocato; anche l'annullamento deve essere registrato su stampante.

Le segnalazioni di allarme ad uso manutenzione non devono provocare l'attivazione del segnale acustico.

#### Protocolli

L'operatore deve poter richiedere in qualunque momento i protocolli dei punti del sistema, suddivisi per sottosistema (impianto o sottostazione) e/o per tipo di punti (stati, allarmi, misure), corredati di tutte le informazioni ausiliarie (categorie di allarmi, valori limite, testi in chiaro ecc.).

L'unità di uscita del protocollo (terminale o stampante) deve poter essere selezionata dall'operatore.

#### Gestione comandi

L'operatore abilitato deve poter :

- inviare comandi diretti da tastiera
- costruire procedure costituite da sequenze di comando, modifica di valori di taratura, controllo per registrazioni di tendenze, edizioni di protocolli, con eventuali temporizzazioni.

Tali procedure devono poter essere avviate manualmente dall'operatore o automaticamente sulla base di programmi di gestione e/o dal programma orario.

Le procedure da implementare devono essere almeno le seguenti :

- avviamento e arresto degli impianti di climatizzazione e di ventilazione, complessivo e per singoli sottosistemi
- commutazioni stagionali (estiva/invernale).



## Raccolta dati statistici

Il sistema deve avere capacità adeguate a svolgere le seguenti funzioni, su richiesta dell'operatore:

- registrazioni degli andamenti delle variabili misurate, con istante di inizio, fine e frequenza di campionamento definiti dall'operatore
- elaborazioni e registrazione degli andamenti di alcune variabili, ad es. per il calcolo dei consumi di energia partendo dalle misure rilevate di potenza (termica o elettrica) o dalle misure delle variabili che li compongono (portate, salti di temperatura, correnti, tensioni)
- visualizzazione dei dati registrati su grafici con possibilità di sovrapporre gli andamenti di almeno 5 variabili.

L'allocazione di memoria per la registrazione dei dati deve avvenire possibilmente in base alla quantità di dati via via raccolti e comunque essere sufficiente a contenere contemporaneamente gli andamenti di almeno 20 variabili per 200 punti di campionamento ciascuna.

## Grafica

Il programma di elaborazione grafica, funzionante sui terminali grafici, deve consentire:

- la rappresentazione degli schemi, con individuazione delle sigle identificative delle apparecchiature e l'indicazione dinamica (mediante colorazioni diverse) degli stati, delle misure e degli allarmi
- la rappresentazione delle planimetrie schematiche degli edifici, con individuazione delle sigle delle apparecchiature e l'individuazione dinamica delle condizioni ambientali (dove applicabile) e degli allarmi.

Le simbologie utilizzate devono essere quelle CEI per gli impianti elettrici e quelle UNI per gli impianti meccanici, per quanto applicabili.

La costruzione e modifica di schemi deve poter avvenire per mezzo di archivi di simboli o insiemi di simboli e del mouse.

Le rappresentazioni grafiche del tipo "a finestra" sono preferibili.

Ove richiesto, schemi e/o piante devono poter essere visualizzati automaticamente in conseguenza del ricevimento di una segnalazione di allarme.



La configurazione iniziale del sistema deve prevedere almeno i seguenti schemi e planimetrie :

- schema elettrico generale unifilare
- schemi unifilari dei quadri elettrici secondari
- schemi funzionali (P&I) degli impianti di climatizzazione, termici e idrici (centrali termica e frigorifera, unità di trattamento aria e sottocentrali)
- planimetrie in scala leggibile di tutti i piani degli edifici, con posizionamento schematico delle apparecchiature principali.

Manutenzione preventiva

Il programma di manutenzione preventiva deve svolgere almeno le seguenti funzioni :

- raccogliere dal campo i dati relativi alle ore di funzionamento delle apparecchiature
- associare ad ogni apparecchiatura (eventualmente in connessione con il data base) una scheda predisposta dall'utente contenente le informazioni relative agli interventi di manutenzione periodica necessari e alle relative frequenze
- generare schede per interventi di manutenzione in relazione al raggiungimento di valori preimpostati di ore di funzionamento e/o in relazione alle frequenze definite; le schede devono contenere l'elenco delle apparecchiature su cui intervenire e la descrizione degli interventi da effettuare
- permettere l'insimento dei risultati degli interventi di manutenzione nelle relative schede di apparecchiature
- gestire l'archivio delle parti di ricambio presenti a magazzino.

Libera programmabilità

Il sistema deve mettere a disposizione dell'operatore un linguaggio di tipo evoluto per l'implementazione di nuovi programmi o la modifica di quelli fin qui descritti.

### Strumenti di misura

Termometri per acqua

- Diametro nominale 100 mm
- Cassa in ABS, a tenuta stagna IP 55, verniciata a forno



- Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica
- Anello di chiusura in materiale sintetico
- Schermo in vetro
- Elemento termometrico in acciaio, meccanismo amplificatore in ottone orologeria
- Quadrante in metallo, fondo bianco, numeri litografati in nero; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento
- Guaina in ottone nichelato
- Pozzetto termometrico in acciaio con riempimento liquido dell'intercapedine
- Indicazione in gradi centigradi
- Ampiezza e campi di scala adeguati alla grandezza rilevata (indicativamente: acqua calda 0/+120; acqua refrigerata 0/+60; acqua di condensazione = 0/+60; acqua fredda di consumo 0/+60; acqua calda di consumo 0/+120)
- Bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido sia difficoltosa, prevedere termometri con bulbo capillare
- Precisione  $\pm 1\%$  del valore di fondo scala.

#### Termometri per aria

Esecuzione come la precedente ma con bulbo e capillare di lunghezza adeguata al punto di installazione.

#### Manometri per acqua

- Diametro nominale 100 mm
- Elemento elastico in lega di rame. Tipo Bourdon con molla tubolare o con tubo a spirale in relazione alle pressioni di esercizio
- Cassa in ABS, tenuta stagna protezione IP 55
- Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica
- Tipo a riempimento di liquido per applicazioni a sistemi vibranti (pompe, compressori, gruppi frigoriferi)



- Anello di chiusura in materiale sintetico
- Schermo in vetro
- Quadrante in alluminio verniciato bianco a forno; numeri litografati in nero, indice metallico con dispositivo di azzeramento; lancetta rossa graduabile
- Graduazione e numerazione secondo norme UNI
- Campi di scala in accordo con le pressioni nominali di esercizio
- Valore di fondo scala indicativamente superiore del 50% al valore della pressione massima
- Montaggio sempre con rubinetto a tre vie con flangetta di prova e spirale in rame
- Precisione  $\pm 1,0\%$  riferita al valore di fondo scala.

#### Manometri per aria

- Per applicazioni con differenze di pressione non superiori a 400 Pa
  - Tipo a spostamento di fluido, con tubo inclinato in materiale plastico
  - Corpo in materiale plastico antiurto e termostabile, schermo di protezione in materiale acrilico trasparente
  - Vite di regolazione ed indicazione di messa in bolla
  - Raccordi a compressione, elementi sensibili per pressione statica, tubazione di raccordo e rubinetti di spurgo per taratura dello zero
- Per applicazioni con differenze di pressione superiori od uguali a 400 Pa
  - Tipo a membrana a trasmissione magnetica
  - Corpo in alluminio rivestito in Teflon
  - Schermo in materiale plastico fissato al corpo con guarnizione O-ring
  - Quadrante a fondo bianco con numeri litografati e lancetta in alluminio direttamente montata sulla barra elicoidale magnetica, con movimento smorzato da silicone ad alta viscosità
  - Precisione  $\pm 2\%$  del valore di fondo scala



#### Indicatori di livello

- Tipo a tubo di vetro
- Attacchi a flange secondo norme UNI, DN 20 o PN adeguato alle condizioni di esercizio e nominali del corpo a cui sono collegate
- Rubinetti di intercettazione e spurgo
- Profilato e tubo in resina acrilica di protezione del tubo di vetro
- Scala graduata di lettura.

Contatori volumetrici totalizzatori per acqua fredda e calda

#### **Contatori a turbina a getto multiplo**

- Quadrante asciutto
- Indicazione con rulli numeratori
- Attacchi a manicotto filettati sino a  $\varnothing 2''$
- Portate sino a 2 l/s.

#### **Contatori a mulinello**

- Tipo a mulinello elicoidale tipo "Woltman"
- Quadrante asciutto
- Mulinello estraibile
- Indicazione con rulli numeratori
- Flange di attacco forate secondo UNI 2223-67 PN 16, complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

#### 1.16.3. Prescrizioni di posa

Montaggio degli apparecchi nelle posizioni previste dai disegni e secondo le prescrizioni delle case costruttrici

Non sono ammessi agganci di tubazioni ai canali d'aria, alle tubazioni o al valvolame.



STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

Strumenti indicatori delle sonde sempre raggruppati in un quadro, con targhette indicatrici.

In prossimità di ogni ingresso di collegamenti al quadro inserire anelli di identificazione del collegamento.

Quadri muniti di chiusura a chiave.

Flussostati installati su tratti di tubazione rettilinei, lontano da curve e organi di intercettazione.



#### 1.16.4. Modalità di collaudo

- Verifica qualitativa e quantitativa
- Presentazione certificazione di prova e omologazione
- Controllo delle corrette tarature
- Prove di funzionamento di tutti i componenti sia hardware sia software
- Prove di funzionamento in mancanza di tensione di rete e verifica di autonomia delle batterie.

#### 1.16.5. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare le apparecchiature in opera complete e montate a regola d'arte.

In via indicativa, ma non esaustiva, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- documentazione tecnica di dettaglio per ogni apparecchiatura e per ogni componente
- disegni con la rappresentazione della posizione di tutte le apparecchiature
- schemi funzionali e P&I per ogni sistema di regolazione
- tabelle con le caratteristiche prestazionali e le tarature delle singole strumentazioni
- descrizione dei sistemi di regolazione
- manuali di esercizio e di manutenzione
- manuale di istruzioni per la gestione del software del sistema di supervisione
- istruzione del personale addetto per tutto il tempo occorrente affinché diventi autonomo per la gestione
- messa a punto delle regolazioni e degli strumenti e personalizzazione del software del sistema di supervisione.



## 1.17. MISCELATORI TERMOSTATICI

### 1.17.1. Oggetto della specifica

- Miscelatori termostatici per acqua calda di consumo da esterno e da incasso da installare in prossimità dell'utenza

### 1.17.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Norma UNI 6884 - "Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo"
- Norma UNI 9497 - "Prescrizioni tecniche per i servocomandi elettrici per l'azionamento di valvole"
- Norme CEI e IEC per i singoli componenti.

#### Specifiche

- Regolazione automatica elettrica/elettronica
- Strumenti di misura

### 1.17.3. Caratteristiche tecniche

- Gruppo termoscopico costituito da soffiello metallico flessibile collegato a spirale capillare in rame riempita con miscela sensibile alle variazioni di temperatura;
- sedi, navetta proporzionatrice e molle in acciaio inossidabile austenitico 18/8, altri elementi in ottone anticorrosivo;
- parti esterne in vista cromate a lucido, manopole e cappello in materiale plastico;
- campo di temperatura/regolazione di tipo standard fra 30 e 50 °C;
- modelli da esterno o da incasso a parete;
- valvole di ritegno/arresto incorporate;
- filtri a rete su entrate acqua incorporati;



- comando temperatura bloccabile a chiave.

#### 1.17.4. Prescrizioni di posa

Montaggio in conformità alle prescrizioni dei costruttori.

#### 1.17.5. Modalità di collaudo

Verifica qualitativa e quantitativa

#### 1.17.6. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare le apparecchiature in opera complete e montate a regola d'arte.

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

- certificazione di omologazione
- caratteristiche tecniche e funzionali dei componenti



## 1.18. FILTRI

### 1.18.1. Oggetto della specifica

"Sistemi di filtrazione per acqua del tipo:

- a minerali multistrato per eliminazione torbidità
- a carboni attivi per eliminazione odori, sapori e colori
- a cartucce per eliminazione torbidità".

### 1.18.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236 Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi della Legge 15 aprile 1987 n. 183
- Decreto Ministero della Sanità 21 dicembre 1990 n.443 - Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili
- Norme UNI per i singoli componenti
- Norme CEI.

#### Specifiche

- Valvolame

### 1.18.3. Caratteristiche tecniche

- funzionamento automatico
- rigenerazione automatica comandata da un temporizzatore, da un pressostato differenziale o da un'apparecchiatura di misura della portata (solo per filtri antitorbidità)
- serbatoio in acciaio verniciato, internamente ed esternamente con vernice epossidica e verniciatura esterna finale o zincato a fuoco internamente ed esternamente - Pressione massima di esercizio 7 bar salvo diverse prescrizioni



- gruppo valvole di comando delle diverse fasi di lavaggio di tipo pneumatico o di tipo idraulico a diaframma
- tubazioni di collegamento del gruppo valvole e relativi accessori
- quadro elettrico di regolazione, comando e protezione contenente le apparecchiature per il controllo del ciclo di rigenerazione, pulsanti e lampade spia, contatti puliti per interconnessione con l'eventuale centro di supervisione e controllo, contatto per avviamento eventuale pompa ausiliaria durante la rigenerazione, contatto per funzionamento filtro eventuale seconda linea in attesa durante la rigenerazione della prima.

#### Filtri a cartuccia

- corpo in plexiglas con tiranti in acciaio inossidabile
- cartucce filtranti costituite da bobinatura intrecciata a maglie, in polipropilene alimentare per diversi radi di trattenimento particelle solide
- raccordi filettati.

#### 1.18.4. Modalità di esecuzione

- manometri in ingresso ed in uscita da ogni filtro
- attacchi di prelievo campioni, a monte e valle, con valvola.

#### 1.18.5. Prescrizioni di posa

- installazione serbatoi perfettamente a piombo, su apposito basamento rilevato o in quota, adatto a sopportare il loro carico
- schema di posa che eviti svuotamento, anche parziale, del filtro
- scarico a bocca libera, sia per motivi igienici sia per controllo durante il lavaggio
- by-pass manuale su ogni filtro.

#### 1.18.6. Modalità di collaudo

- verifica qualitativa e quantitativa



- collaudo idraulico e funzionale da eseguirsi a cura del costruttore presso lo stabilimento, con presentazione della relativa certificazione e in particolare :
  - controllo del corretto funzionamento alla portata massima
  - controllo del corretto funzionamento degli automatismi
  - prova idraulica di pressione.

#### 1.18.7. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare le apparecchiature in opera complete e montate a regola d'arte.

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

- documentazione di conformità,
- certificazione di corretto montaggio,
- notifica di installazione dell'impianto all'unità sanitaria locale di competenza, per circuiti di acqua destinata al consumo umano, ai sensi dell'art. 3 del D.M. 21 dicembre 1990 n. 443
- caratteristiche tecniche e funzionali dei componenti
- disegni di insieme con i dettagli degli attacchi
- elenco delle parti di ricambio per due anni di esercizio



## 1.19. IMPIANTI DI ADDOLCIMENTO

### 1.19.1. Oggetto della specifica

Impianti di addolcimento per l'eliminazione della durezza dell'acqua mediante resine scambiatrici di ioni.

### 1.19.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236 Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi della Legge 15 aprile 1987 n. 183
- Decreto Ministero della Sanità 21 dicembre 1990 n.443 - Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili
- Norma UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- Norma UNI 8884 - Caratteristiche delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione
- Norma UNI 9157 - Impianti idrici - Disconnettori a tre vie - Caratteristiche e prove
- Norme UNI per i singoli componenti
- Norme CEI.

#### Specifiche

- Valvolame

### 1.19.3. Caratteristiche tecniche

- funzionamento automatico
- comando rigenerazione: a tempo mediante timer, o volumetrica mediante contatore volumetrico con emettitore di impulsi, e conta impulsi e relativo quadro di controllo
- serbatoio addolcitore in acciaio verniciato, internamente ed esternamente con vernice epossidica e verniciatura esterna finale, o zincato a fuoco internamente ed esternamente, compresa carica di resine - pressione massima di esercizio 7 bar, salvo diverse prescrizioni





- serbatoio di contenimento del cloruro sodico in materiale plastico
- complesso di aspirazione salamoia
- gruppo valvole di comando delle diverse fasi di tipo pneumatico o di tipo idraulico a diaframma
- tubazioni di collegamento del gruppo valvole e relativi accessori
- quadro elettrico di regolazione, comando e protezione contenente le apparecchiature per il controllo del ciclo di rigenerazione e lavaggio, pulsanti e lampade spia, contatti puliti per interconnessione con il centro di supervisione e controllo
- eventuale dispositivo per il comando volumetrico alternato di due colonne in duplex costituito da contatore volumetrico con emettitore di impulsi, contaimpulsi con predeterminatore e quadro elettrico di controllo
- prima carica di sale.

#### 1.19.4. Modalità di esecuzione - Accessori

- manometri in ingresso ed in uscita
- attacchi di prelievo campioni, a monte e valle, con valvole a sfera Ø ½".

#### 1.19.5. Prescrizioni di posa

- installazione serbatoi perfettamente a piombo, su apposito basamento rilevato o in quota, adatto a sopportare il loro carico
- scarico a bocca libera, sia per motivi igienici sia per controllo durante il lavaggio
- by-pass manuale su ogni addolcitore
- contatore d'acqua con saracinesche di intercettazione, a monte di ogni addolcitore
- disconnettore, completo di saracinesche e filtro, su circuito acqua potabile a monte dell'impianto
- per circuiti di acqua potabile destinata al consumo umano: Sistema automatico di autodisinfezione durante la rigenerazione nella fase di controlavaggio, costituito da: pompa dosatrice, serbatoio e relativi collegamenti idraulici ed elettrici, prima carica di cloro.



#### 1.19.6. Modalità di collaudo

- verifica qualitativa e quantitativa
- collaudo idraulico e funzionale da eseguirsi a cura del costruttore presso lo stabilimento, con presentazione della relativa certificazione e in particolare :
  - controllo del corretto funzionamento alla portata massima
  - controllo della capacità di scambio di un ciclo
  - controllo del corretto funzionamento degli automatismi
  - controllo del consumo di sale per una rigenerazione
  - prova idraulica di pressione.

#### 1.19.7. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare le apparecchiature in opera complete e montate a regola d'arte.

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

- documentazione di conformità,
- certificazione di corretto montaggio,
- notifica di installazione dell'impianto all'unità sanitaria locale di competenza, per circuiti di acqua destinata al consumo umano, ai sensi dell'art. 3 del D.M. 21 dicembre 1990 n. 443
- caratteristiche tecniche e funzionali dei componenti
- disegni di insieme con i dettagli degli attacchi
- elenco delle parti di ricambio per due anni di esercizio



## 1.20. SISTEMI DI ADDITIVAZIONE E DOSAGGIO PRODOTTI CHIMICI

### 1.20.1. Oggetto della specifica

"Sistemi di additivazione e dosaggio di prodotti chimici per il trattamento dei circuiti di alimentazione e reintegro impianti tecnici:

- con pompe elettroniche
- con pompe dosatrici idrodinamiche".

### 1.20.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Norma UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- Norma UNI 8884 - Caratteristiche delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione
- Norme UNI per i singoli componenti
- Norme CEI.

### 1.20.3. Caratteristiche tecniche

- pompa a dosaggio automatico autoproporzionale, tipo a membrana, a comando elettronico, quadro di protezione minimo IP54, abbinata a contatore con testata emettitrice di impulsi proporzionali alla portata di acqua, con quadretto di comando e regolazione incorporato alla pompa
- pompa a dosaggio automatico, tipo a membrana, con dispositivo di regolazione della portata, comando di avviamento da organo esterno
- pompa dosatrice idrodinamica a membrana, autoproporzionale, regolabile, con contatore, valvola modulatrice di azionamento pompa corredata di filtro di protezione a cartuccia
- tubazioni di aspirazione ed iniezione del prodotto chimico, con valvola di fondo e raccordo di iniezione in rete
- serbatoio in materiale plastico per soluzione chimica.



#### 1.20.4. Prescrizioni di posa

- alimentazione elettrica a mezzo presa da 220 V/50 Hz
- protezione della pompa da irraggiamento di calore diretto o indiretto, in particolare nelle vicinanze della caldaia
- saracinesche di intercettazione a monte ed a valle del contatore e sul by-pass dello stesso
- staffa di sostegno per pompa fuori linea
- filtro di sicurezza a monte, per pompe idrodinamiche.

#### 1.20.5. Modalità di collaudo

Verifica del corretto funzionamento.

#### 1.20.6. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare le apparecchiature in opera complete e montate a regola d'arte.

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

- documentazione di conformità;
- certificazione di corretto montaggio;
- caratteristiche tecniche e funzionali dei componenti;
- disegni di insieme con i dettagli degli attacchi;
- elenco delle parti di ricambio per due anni di esercizio.



## 1.21. APPARECCHI E MICROSCHEMATURE

### 1.21.1. Oggetto della specifica

- Apparecchi sanitari in materiali ceramici, ghisa, in materiali plastici
- Rubinetteria sanitaria
- Accessori per apparecchi sanitari
- Scaldacqua elettrici
- Microschemature idriche e di scarico.

### 1.21.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Norme UNI per i singoli componenti
- Norma sperimentale UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione acqua"
- Norma sperimentale UNI 9183 "Impianti di scarico acque usate"
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori"
- Legge 30.03.71 n. 118 e D.P.R. 27.04.1978 n. 384 - Norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche - Regolamento di attuazione
- Leggi e regolamenti locali in materia di Igiene ed Abbattimento delle barriere architettoniche.

#### Specifiche

- Tubazioni
- Coibentazioni
- Materiali ed apparecchi per impianti di scarico - Tubazioni in materiale plastico.

### 1.21.3. Caratteristiche tecniche

- Apparecchi sanitari di colore bianco



- Rubinetteria e pilette in esecuzione cromata.

#### Lavabi

- Lavabi in vetrochina con mensole di fissaggio a parete tipo normale senza o con colonna;
- Lavabi da incasso in vetrochina
  - tipo da soprapiano - dimensioni orientative cm 63x55
  - tipo da sottopiano - dimensioni orientative cm 57x43
- Lavabi a canale in fire clay, con mensole di fissaggio a parete
- Accessori:
  - piletta di scarico con griglia cromata
  - sifone cromato Ø 1¼" a bottiglia o a P
  - sifone in polipropilene (PP) Ø 1¼3x40 mm a bottiglia o a P
  - sifone da incasso con placca di copertura in plastica. Tubo di allacciamento Ø 40, sifone e scarico Ø 50 mm
- Rubinetteria:
- miscelatore meccanico monocomando, con dischi in ceramica, installazione su piano, bocca di erogazione fissa con rompigetto, asta di comando, scarico automatico e piletta Ø 1¼";
  - miscelatore monoforo, comando gemellato, bocca di erogazione fissa, scarico automatico e piletta Ø 1¼" ove richiesto;
  - batteria di miscela, con comando distanziato, installazione su piano, rubinetti di comando bocca di erogazione fissa, scarico automatico e piletta Ø 1¼" ove richiesto;
  - rubinetto di erogazione singolo, tipo a parete con bocca di erogazione fissa, a parete con bocca girevole lunghezza 20 cm, da piano con bocca fissa;
  - rubinetto di erogazione singolo, per erogazione acqua fredda o premiscelata, comando a pulsante, chiusura automatica a tempo, dispositivo di regolazione e



prefissaggio della portata, testata a cartuccia intercambiabile con dispositivo anticalcare;

- miscelatore monoforo, comando a pulsante o a leva, chiusura automatica a tempo, valvole di ritegno, di arresto e filtri incorporati, dispositivo di regolazione della portata, testata a cartuccia intercambiabile con dispositivo anticalcare;
- rubinetto elettronico erogatore d'acqua fredda o premiscelata, installazione su piano, funzionamento tramite sensore elettronico a raggi infrarossi, elettrovalvola anticolo d'ariete, completo di alimentatore 12V c.a. in contenitore stagno IP55 e rubinetti di regolazione;
- rubinetto elettronico erogatore d'acqua, come il precedente, ma con miscelatore monocomando a leva incorporato;
- rubinetti di regolaggio Ø ½", da sottolavabo con filtro incorporato, completi di tubetto verticale ed orizzontale registrabile;
- curve Ø ½" da sottolavabo, complete di calotta nipple a rosetta.

### Vasi

- Vasi normali a pavimento, in vetrochina, scarico a pavimento o a parete, completi di viti di fissaggio, dimensioni orientative cm 53x35x43;
- Vasi a pavimento con cassetta a zaino, tutto in vetrochina completi di viti di fissaggio, dimensioni orientative cm 68x35x42, cassetta H = 40 cm;
- Vasi sospesi normali, in vetrochina, completi di bulloni di fissaggio dimensioni orientative cm 57x37x36;
- Vasi sospesi con cassetta a zaino, tutto in vetrochina, completi di bulloni di fissaggio, dimensioni orientative cm 66x37x36, cassetta h = 38 cm;
- Vasi alla turca in vetrochina, senza sifone, installazione a filo pavimento, erogazione acqua dalla parete dimensioni orientative cm 65x55x20;
- Vasi alla turca in vetrochina, senza sifone, installazione sopra il pavimento, erogazione acqua dall'apparecchio, completi di viti e tasselli di fissaggio, dimensioni orientative cm 60x50x20;
- Accessori:



- cassette di risciacquamento, in materiale plastico, isolato contro la trasudazione, tipo da incasso, capacità 10 litri, con rubinetto a galleggiante di tipo silenzioso, placca di ispezione con tasto di comando e dispositivo di interruzione risciacquamento, tubo di risciacquamento in PE, rubinetto di regolaggio cromato  $\varnothing 1/2"$ ;
  - cassette di risciacquamento, in materiale plastico, tipo piatto da montare dietro parete, capacità 10 litri, con rubinetto a galleggiante, di tipo silenzioso, isolato contro la trasudazione, comando pneumatico con pulsante a parete, curva di risciacquamento in PE, rubinetto di regolaggio cromato  $\varnothing 1/2"$ ;
  - cassette per montaggio ad alta posizione, in materiale plastico, isolate contro la trasudazione, capacità 10 litri, con rubinetto a galleggiante di tipo silenzioso, coperchio, comando pneumatico manuale con pulsante da incasso, tubo di risciacquamento da incasso completo di curva, rubinetto di regolaggio cromato  $\varnothing 1/2"$ ;
  - cannotti di allacciamento fra tubo di risciacquamento e vaso in ottone cromato o plastico;
  - getti a vela con curva a parete, cromati, per vasi alla turca;
  - sedili con coperchio, in legno rivestito in resina poliestere, con cerniere regolabili;
  - supporti in acciaio, per fissaggio vasi sospesi su pareti non portanti;
  - sifoni per vasi alla turca, in vetrochina o in grès.
- Rubinetteria:
    - flussometri a pulsante  $\varnothing 1 1/4"$ , con chiusura idraulica automatica a tempo, dispositivo antisifonico incorporato, testata a cartuccia intercambiabile con dispositivo anticalcare, completi di tubo di scarico:
    - tipo da esterno completo di rubinetto d'arresto a squadra e gomito e parete e rosoni;



STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

- tipo per montaggio dietro parete completo di rubinetto di arresto da incasso, con cappuccio.



### Docce

- Piatti doccia per installazione sopra il pavimento, piano antisdrucchiolo, esecuzione in fire clay, in metacrilato;
- Accessori:
  - piletta sifoide per doccia Ø 1¼" con griglia e curva;
  - sifone in polipropilene (PP) Ø 40 mm, piletta cromata, scarico girevole con raccordo;
  - sifone in polietilene (PE) Ø 1½" x 50 mm con prolunga H = 5-14 cm;
- Rubinetteria:
  - miscelatore monocomando, montaggio esterno, con dischi in ceramica, raccordi ad S Ø ½" regolabili;
  - miscelatore monocomando, montaggio incassato, con dischi in ceramica, completo di valvola bilanciatrice di pressione, valvole di ritegno incorporate, attacchi Ø ½";
  - gruppo di miscela, montaggio esterno a parete, con due rubinetti di comando Ø 1½", uscita Ø ¾";
  - coppia di rubinetti da incasso Ø ½";
  - miscelatore meccanico, comando a pulsante, chiusura automatica a tempo, regolazione e prefissaggio della portata e della temperatura a mezzo chiave, testata a cartuccia intercambiabile con dispositivo anticalcare, valvole di ritegno e filtri incorporati, installazione esterna a parete, completo di tre curve di raccordo con rosone a parete;
  - braccio con soffione doccia, a getto variabile, con dispositivo di chiusura incorporato;
  - braccio con soffione doccia, con restrittore/economizzatore incorporato, piastra a parete in acciaio cadmiato, esecuzione robusta antivandali;
  - set doccia con asta murale, tubo flessibile l = 1500 mm, doccia a telefono.



### Vasche da bagno

- Vasche da bagno, tipo da rivestire, dimensioni orientative cm 170x70 esecuzione in ghisa porcellanata, acciaio porcellanato e metacrilato;
- Vasche da bagno, tipo a sedere, da rivestire, dimensioni cm 105x70, esecuzione in ghisa porcellanata o acciaio porcellanato;
- Accessori:
  - sifone in polipropilene (PP), piletta con chiusura a saltarello, rosone cromato per troppo pieno, scarico girevole, raccordo, Ø 40 mm;
- Rubinetteria:
  - miscelatore monocomando, montaggio esterno, con dischi in ceramica, deviatore automatico vasca/doccia, bocca di erogazione con rompigitto, raccordi ad S regolabili Ø 1/2", doccia a mano, supporto fisso e tubo flessibile l = 1500 mm;
  - miscelatore monocomando, montaggio incassato, con dischi in ceramica, deviatore automatico vasca/doccia, attacchi di alimentazione e scarico alla doccia Ø 1/2", scarico alla vasca Ø 3/4";
  - gruppo di miscela, comando distanziato, con deviatore automatico vasca/doccia, selettore di blocco, doccia a mano, supporto, tubo flessibile l = 1500 mm;
  - deviatore vasca/doccia, da incasso, a cinque vie con due entrate e due uscite Ø 1/2", una uscita Ø 3/4";
  - bocca di erogazione Ø 3/4", con rompigitto.

### Pilozzi

- Pilozzi in fire clay con mensole di fissaggio a parete, dimensioni orientative cm 60x45x24 (h)
- Accessori:
  - piletta di scarico in polipropilene (PP) con griglia cromata, con raccordo al troppopieno;



- sifone in PP, Ø 40x50 mm;
- Rubinetteria:
  - rubinetto singolo Ø ½", a parete, con bocca di erogazione girevole;
  - rubinetto di intercettazione Ø ½", per montaggio sottomuro.

### Lavelli

- Lavelli in fire clay con una vasca ad un calatoio, con mensole di sostegno dimensioni orientative cm 120x45;
- Lavelli c.s. in acciaio inossidabile, per montaggio su mobile;
- Lavelli in fire clay con due vasche ed un colatoio, con mensole di sostegno dimensioni orientative cm 120x45;
- Lavelli c.s. in acciaio inossidabile, per montaggio su mobile.
- Accessori:
  - piletta di scarico con griglia, Ø 1 ¼" in ottone cromato;
  - piletta di scarico in polipropilene (PP) con griglia cromata, con raccordo al troppopieno;
  - sifone cromato a botticella, Ø 1 ¼", con raccordo per una o due vasche;
  - sifone in PP, Ø 1½" x 50 mm con raccordo per una vasca;
  - sifone in PP, Ø 1½" x 50 mm con attacco per lavatrice/lavastoviglie, con raccordo per una o due vasche.
- Rubinetteria:
  - miscelatore meccanico monocomando, con dischi in ceramica, bocca di erogazione orientabile, per installazione a parete, con raccordi ad S Ø ½" regolabili o per installazione su piano, monoforo;
  - miscelatore monoforo, comando gemellato, bocca di erogazione orientabile;
  - gruppo di miscela a parete, comando distanziato, bocca di erogazione orientabile;



- rubinetti di regolaggio Ø ½" da sottolavello con filtro incorporato, completi di tubetto verticale ed orizzontale registrabile;
- curve Ø ½" da sottolavello, complete di calotta nipple e rosetta;
- rubinetto di attacco per lavastoviglie Ø ½" per montaggio sottolavello in abbinamento a gruppi monoforo.

### Apparecchiature per disabili

#### Lavabi

Lavabi in vetrochina per disabili fronte concavo, appoggio per gomiti, paraspruzzi, miscelatore meccanico con comando a leva, rubinetti sottolavabo, piletta a griglia e sifone.

Tipo con mensole fisse o con inclinazione frontale.

#### Vasi

Vasi in vetrochina per disabili, catino allungato sedile in plastica, apertura anteriore, completi di cassetta di risciacquamento a zaino con comando di scarico agevolato, rubinetto di intercettazione a squadra, viti e tasselli di fissaggio, tipo normale, tipo con miscelatore termostatico, doccia a telefono, comando a pulsante sull'impugnatura.

#### Attrezzature ausiliarie

Per ogni servizio:

- n. 1 corrimano perimetrale in due parti
- n. 2 corrimano verticali di sicurezza h = 160 cm
- n. 1 maniglione per porta d'ingresso, l = 60 cm

esecuzione in tubo di alluminio, rivestimento in nylon colore bianco, completi di rosette e viti di fissaggio.

#### Scaldacqua elettrici



- tipo ad accumulo, coibentati, con caldaia vetrificata;
- completi di valvole di sicurezza, di ritegno e di intercettazione, staffe di sostegno;
- alimentazione resistenza elettrica 220V.

#### 1.21.4. Modalità di esecuzione

- Microschemature di adduzione di acqua fredda e calda agli apparecchi sanitari:
  - a partire dalle colonne monanti o dalla rete principale sino al singolo apparecchio;
  - realizzate con tubazioni di acciaio zincato coibentate con guaina in elastomero, correnti, a seconda dei casi, incassate nelle strutture murarie, nei controsoffitti, nelle pareti o vani tecnici, in alternativa tubazioni in polietilene reticolato, in guaine isolanti nel caso di posa incassata;
  - tubazioni e coibentazioni conformi alle specifiche relative.
- Microschemature di scarico dagli apparecchi sanitari:
  - a partire dall'innesto del singolo apparecchio sino alla colonna;
  - inclusa ventilazione secondaria a gancio della rete suborizzontale di gruppi di apparecchi;
  - realizzate con tubazioni di polietilene ad alta densità nelle posizioni indicate per le reti idriche, tubazioni in PVC per ventilazione;
  - tubazioni conformi alla specifica relativa.
- Staffaggi come da specifica, in funzione delle modalità di posa;
- Telaio di sostegno e contenimento per schemature in vani tecnici, in profilati di acciaio zincato.

#### 1.21.5. Prescrizioni di posa

- Spazi minimi di rispetto ed installazione secondo la norma UNI 91182;



- Spazi di rispetto ed installazione apparecchi nei servizi disabili secondo le norme citate al punto 2.1;
- Apparecchiature metalliche provviste di bullone per il collegamento del conduttore connesso alla rete di messa a terra; collegamento equipotenziale fra alimentazione acqua e scarico per vasche da bagno e piatti doccia in materiale metallico.

#### 1.21.6. Modalità di collaudo

- Verifica qualitativa e quantitativa;
- Verifica del corretto funzionamento dei sistemi automatici;
- Prova di tenuta microschemature come da specifiche tubazioni.

#### 1.21.7. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare gli apparecchi in opera completi e montati a regola d'arte.

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

- caratteristiche tecniche e funzionali dei singoli componenti
- disegni con le dimensioni per ogni apparecchio



## 1.22. ACCESSORI

### 1.22.1. Oggetto della specifica

Accessori per servizi igienici.

### 1.22.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Norme UNI per materiali ceramici
- Norme CEI per i componenti elettrici.

#### Specifiche

- Apparecchi e microschemature

### 1.22.3. Caratteristiche tecniche

#### Accessori ceramici

- Esecuzione in vetrochina bianca da incasso a murare
- Tipi:
  - portasapone, dimensioni cm 15 x 15
  - portacarta in rotolo, dimensioni cm 15 x 15
  - portaspugna/portasapone con maniglia, dimensioni cm 30 x 15
  - portabicchiere, dimensioni cm 15 x 15.

#### Accessori per comunità

- Distributori di asciugamani di carta in rotoli, carenatura in ABS, meccanismo in acciaio zincato, comando prelievo carta con pulsante;
- Distributori di asciugamani di carta a fogli, contenitore in ABS con fondo in plastica trasparente, coperchio superiore in lamierino di acciaio inossidabile satinato;





- Porta carta igienica in rotoli JUMBO, contenitore in plastica trasparente, chiusura con chiave, dispositivo fumante, diametro indicativo 40 cm;
- Dosatori di sapone liquido, capacità sino 1 litro di sapone, contenitore in plastica bianca anticorrosiva, comando a leva con dispositivo antigocciolamento;
- Asciugamani elettrico ad aria calda, comando a pulsante, temporizzatore incorporato, carenatura in ABS, alimentazione 220V-50Hz, protezioni termiche su resistenza elettrica di riscaldamento e sul motore, costruzione a norme CEI.

#### 1.22.4. Prescrizioni di posa

##### Accessori ceramici

- Applicazione mediante malta adesiva secondo le indicazioni del fornitore;
- Posa perfettamente allineata orizzontalmente e verticalmente e perfettamente combaciante con le piastrelle di rivestimento;
- Giunti perfettamente sigillati con cemento bianco o con malta cementizia speciale;
- Pulizia finale a posa ultimata.

##### Accessori per comunità

Installazione apparecchiature elettriche rispetto agli apparecchi sanitari a distanza tale da impedire ogni pericolo di folgorazione elettrica.

#### 1.22.5. Modalità di collaudo

Verifica qualitativa e quantitativa.

#### 1.22.6. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare gli apparecchi in opera completi e montati a regola d'arte.

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

- caratteristiche tecniche e funzionali dei singoli componenti

STAZIONE APPALTANTE:  
Comune di Nettuno (RM)  
Area III Tecnica Assetto del territorio  
Servizio LL.PP. e Manutenzione  
RUP e PO: Arch. J. Stefano Bernicchia



3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

PROGETTAZIONE:

- disegni con le dimensioni per ogni apparecchio



## 1.23. TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO

### 1.23.1. Oggetto della specifica

Tubazioni e pozzetti in materiale plastico per scarichi.

### 1.23.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- DM. 12 dicembre 1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni"
- Norme UNI
- Norma sperimentale UNI 9183 "Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- Norma sperimentale UNI 9184 "Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- Raccomandazioni emanate dall'Istituto Italiano Plastici (IIP).

### 1.23.3. Caratteristiche tecniche

Tutte le tubazioni devono essere contrassegnate con il marchio IIP di conformità alle norme UNI.

#### Polietilene ad alta densità per condotti di scarico di fluidi all'interno dei fabbricati (PEAD)

Tipi, dimensioni e requisiti :

- tubi secondo UNI 8451 (tipo 303)
- raccordi secondo UNI 8452.

#### Polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate (PEAD)

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI 7613 (tipo 303).

#### PVC rigido per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati

Tipi, dimensioni e caratteristiche :



- tubi e raccordi secondo UNI 7443 + FA 178
  - tipo 301 per condotte di ventilazione
  - tipo 302 per condotte di scarico.

PVC rigido per condotte di scarico interrate

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI 7447
  - tipo 303/1 per traffico stradale pesante = 18 t/asse e massimo ricoprimento del terreno di 6 m
  - tipo 303/2 per traffico stradale medio = 12 t/asse max. e massimo ricoprimento del terreno di 4 m.

Polipropilene per condotte di scarico all'interno dei fabbricati (PP)

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI 8319
- raccordi secondo UNI 8320.

Polipropilene per condotte di scarico interrate (PP)

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI 8536.

PVC per condotte drenanti

- tubi in PVC rigido, a doppia parete, corrugata quella esterna e liscia quella interna, secondo norme ISO 161/1 ed ISO/TC 138 SC1
- giunzioni con bicchiere e guarnizione di tenuta
- pezzi speciali secondo UNI 7443 e 7447.



#### 1.23.4. Prescrizioni di posa

Modalità di installazione secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici, contenute nelle pubblicazioni :

- n. 3 per tubi di PVC per reti di scarico interrate
- n. 8 per tubi di PVC per reti di scarico all'interno dei fabbricati
- n. 11 per tubi di PEAD per reti di scarico interrate.

Per le altre tubazioni attenersi alle prescrizioni delle case costruttrici.

Le dilatazioni dei tubi devono essere assorbite da spostamenti a zeta nel caso di tubi liberi o da compensatori di dilatazione nel caso di vincoli strutturali o distributivi. I sistemi vanno calcolati in funzione dei coefficienti indicati dalle diverse case costruttrici. Analogamente in corrispondenza degli attraversamenti di giunti strutturali dell'edificio vanno previsti giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.

In corrispondenza di attraversamenti di pareti o solai di compartimentazione devono essere previsti manicotti antincendio in acciaio zincato con camicia intumescente, omologati per REI 120 minimo.

Per tutte le tubazioni interrate devono essere previsti letto, rinfilanco e cappa di protezione con sabbia ben costipata.

#### 1.23.5. Modalità di collaudo e misurazione

- Collaudo: Collaudo eseguito in conformità a quanto precisato nelle norme UNI e nelle pubblicazioni IIP sopracitate, su tronchi campione a scelta della Direzione Lavori. Per le reti interrate esso avrà luogo prima di ricoprire le tubazioni.
- Modalità di misurazione: Le tubazioni saranno calcolate misurando in opera il loro sviluppo lineare, sull'asse, includendo lo sviluppo dei pezzi speciali. Nel prezzo esposto per metro lineare si intendono infatti inclusi i pezzi speciali, le giunzioni, le saldature, nonché gli staffaggi e gli sfridi di lavorazione.



### 1.23.6. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare i materiali in opera completi e montati a regola d'arte.

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

- caratteristiche tecniche, dimensionali e prestazionali dei singoli componenti
- certificati di conformità alle norme UNI
- certificato di omologazione dei manicotti antincendio



## 1.24. **IDRANTI**

### 1.24.1. Oggetto della specifica

Apparecchiature di spegnimento incendi a idranti.

### 1.24.2. Riferimento a norme e specifiche

#### Norme

- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi
- D.M. 16/5/1987 n. 246 Norme di sicurezza antincendio per gli edifici di civile abitazione
- D.M. 1/2/1986 - Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
- UNI 9490 - Apparecchiature per estinzione incendi - Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- Norme UNI per i singoli componenti
- Norme CEI per i componenti elettrici.

#### Specifiche

- Elettropompe
- Tubazioni
- Valvolame
- Regolazioni automatiche - Sistemi di supervisione impianti
- Apparecchiature di sopraelevazione pressione.

### 1.24.3. Caratteristiche tecniche

#### Accumuli

Conformi alla norma UNI 9490. Per gli accessori fare riferimento alle rispettive specifiche.

#### Tubazioni e valvolame



Fare riferimento alle specifiche relative. Conformi in ogni caso alle norme di cui al punto 2.1.

**Sistema di sopraelevazione pressione**

- Sistema conforme alla norma UNI 9490
- Elettropompe conformi alle norme UNI-ISO 2548

Fare riferimento alla specifica relativa.

**Complessi antincendio UNI 45**

Comprendenti :

- cassetta in lamiera di acciaio, verniciata a fuoco, con portello in alluminio trattato, inalterabile, con serratura universale in bronzo, vetro frontale. Tipo da esterno e da interno.
- rubinetto idrante in ottone UNI 45
- coppia di raccordi UNI 45 e manicotti in gomma coprilegatura
- tubazione flessibile in fibra sintetica poliestere, lunghezza 20 m, Ø 45 mm, conforme alla norma UNI 9487
- lancia idrica in rame, regolabile, con intercettazione del getto
- targa regolamentare

**Complessi antincendio a naspo**

Comprendenti :

- cassetta in lamiera di acciaio pressopiegata spess. 1,5 mm o in alluminio, verniciata a fuoco, portello frontale con serratura e vetro. Tipo da esterno e da interno.
- rubinetto idrante in ottone UNI 25
- coppia di raccordi e manicotti
- valvola di intercettazione per l'alimentazione del naspo, in ottone, tipo a sfera a passaggio totale





- naspo con giunto rotante in ottone stampato montato su sfere con tenute in gomma sintetica, rullo in lamiera di acciaio stampata e nervata, supporto per naspo di tipo orientabile verso l'esterno della cassetta
- tubazione semirigida, in nylon armato, Ø 25 mm, lunghezza 30 m, pressione di esercizio non inferiore a 12 bar, conforme alla norma UNI 9488
- lancia idrica in ottone con ugello regolabile per getto pieno e getto nebulizzato dotata di intercettazione
- targa regolamentare.

#### Idranti esterni a colonna

- costruzione conforme alla norma UNI 9485
- tipo a colonna fuori terra con dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale della parte esterna della colonna
- carenatura di protezione su richiesta
- valvola di sezionamento incorporata
- valvola automatica di scarico
- due bocche di erogazione UNI 70, attacchi UNI 810 con tappi UNI 7421 dotati di catenella
- attacco di base DN 100, flangiato PN 16 UNI 2237
- colonna e corpo idrante in ghisa G20 UNI 5007, per temperature maggiori di -10°C
- verniciatura esterna
- marcatura secondo UNI 9485.

#### Idranti esterni sottosuolo

- costruzione conforme alla norma UNI 9486
- tipo da sottosuolo con attacco di uscita ad innesto rapido a baionetta
- valvola di sezionamento incorporata
- valvola automatica di scarico
- curva con piedino con attacco di base DN 100, flangiato PN 16 UNI 2237



- attacco di uscita DN 100 UNI 810 per applicazione della colonnetta idrante
- corpo idrante in ghisa G20 UNI 5007, per temperature maggiori di -10°C
- pozzetto in ghisa con chiusino carrabile in ghisa
- marcatura secondo UNI 9486
- colonnette per idranti, in acciaio, bocche di attacco in ottone, con asta di manovra a due sbocchi.

#### Cassette portamanichetta

Comprendenti :

- cassetta in lamiera di acciaio, verniciata a fuoco, con portello in alluminio trattato, inalterabile, con serratura universale in bronzo, vetro frontale. Tipo da esterno a parete e da esterno con piantana.
- tubazione flessibile in nylon, lunghezza 25 m, Ø 70 mm, completa di raccordi, conforme alla norma UNI 9487
- lancia idrica in rame, regolabile, con intercettazione del getto, UNI 70.

#### Attacchi per autopompa VV.F.

Comprendenti :

- cassetta in lamiera di acciaio, verniciata a fuoco, tipo pesante da esterno, con serratura e vetro frontale
- gruppo per attacco autopompa VV.F., flangiato, con attacchi 2 x UNI 70, completo di rubinetti idrante, saracinesca, valvola di ritegno, valvola di sicurezza, scarico, tappo, incluse controflange.

#### Attacchi prelievo per VV.F.

Attacco per prelievo acqua da vasca di accumulo Ø 100 con due prese Ø 70 mm completi di calotte cieche.

#### Accessori

- caratteristiche come da specifiche relative
- serie accessori pompe come da relativa specifica



- pressostati di comando per ogni pompa
- pressostato di sicurezza
- indicatori o trasmettitori di pressione di linea
- quadro di regolazione e collegamenti agli strumenti in campo
- tubo di prova, per ogni pompa principale, corredato di valvole e misuratore di portata comune
- tubo di sfioro di sicurezza, per ogni pompa principale, con diaframma tarato
- per installazione sopra battente, dispositivo di spurgo dell'aria per ogni pompa e sistema di innesco pompe costituito da serbatoio di adescamento, gruppo di riempimento, valvola di ritegno, tubazione di collegamento alle pompe, dispositivo di allarme per minimo livello
- sistema di sicurezza sulle valvole consistente in blocco in posizione aperta con cinghia e lucchetto di sicurezza o piombino.

#### 1.24.4. Prescrizioni di posa

Modalità di installazione secondo quanto previsto, nell'ordine, in :

- prescrizioni di legge e dei VV.F. in materia di prevenzione incendi
- norma UNI 9490
- norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- specifiche richiamate per i singoli componenti
- nastratura elettrica riscaldante sulle diverse parti di impianto in tutti i casi nei quali sussiste il pericolo di gelo.

#### 1.24.5. Modalità di collaudo

Prima del collaudo la Ditta deve rilasciare un certificato di installazione dell'impianto come da UNI 9490.



Le prove e le verifiche di collaudo devono essere eseguite in conformità alla norma UNI sopracitata a cura della Ditta che raccoglierà ordinatamente tutti i risultati con i relativi riferimenti nei disegni esecutivi definitivi.

Il collaudatore controllerà la conformità funzionale con il progetto e ripeterà, a discrezione, le prove più significative in contraddittorio con la Ditta.

Il collaudatore eseguirà anche in corso d'opera, e/o in sede di collaudo provvisorio la verifica quantitativa e qualitativa delle installazioni per accertarne, in linea di principio, le conformità con le caratteristiche fondamentali indicate nel capitolato.

In generale le prove consisteranno in :

- prova a pressione come da specifica tubazioni
- prova di circolazione ed erogazione
- verifica funzionale e prestazionale del sistema di sopraelevazione della pressione
- verifica funzionale della strumentazione.

#### 1.24.6. Oneri aggiuntivi

Oltre agli oneri generali previsti nella "INTRODUZIONE ALLA TARIFFA DEI PREZZI PER LE OPERE TECNOLOGICHE" al paragrafo 6, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare le apparecchiature in opera complete e montate a regola d'arte.

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

- certificato di installazione come da norma UNI 9490
- disegni di insieme e di dettaglio delle installazioni
- schemi di circuiti di comando e regolazione
- manuali di montaggio esercizio e manutenzione