

# REGIONE PIEMONTE

## DIREZIONE RISORSE UMANE E PATRIMONIO

### VERBANIA VILLA SAN REMIGIO-EDIFICIO EX PORTINERIA INTERVENTO DI RESTAURO E RECUPERO FUNZIONALE DEL FABBRICATO "EX PORTINERIA"

LOCALIZZAZIONE REGIONE PIEMONTE	PROVINCIA VERBANO-CUSIO-OSSOLA	COMUNE VERBANIA	INDIRIZZO VILLA SAN REMIGIO															
PROGETTO ESECUTIVO																		
IDENTIFICAZIONE ELABORATO  CATEGORIA : PROGETTO IMPIANTI TERMOFLUIDICI ELABORATO : RELAZIONI GENERALI DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			TAVOLA <b>CAP</b> <b>MEC5.2</b>															
SCALA:	DATA: SETTEMBRE 2010	COMM:																
INDICE VERSIONE																		
<table><thead><tr><th>versione</th><th>data</th><th>oggetto</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>				versione	data	oggetto												
versione	data	oggetto																
TIMBRI E FIRME  <b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE :</b>  Associazione Temporanea di Professionisti  Arch. Paolo Clavarino- Corso Duca degli Abruzzi 40- Torino Arch. Monica Semeraro - Corso Fiume 6 - Torino Arch. Fabio Caratto - Corso Fiume 6 - Torino Dott. Ing. Giulio Gallo - Corso Re Umberto 50 - Torino Dott. Geologo Guido Bruno - Corso Rosselli 73 - Torino M.C.M. Impianti srl - Vicolo Monti 8 - Grugliasco TO Arch. Enrica Tosello - Corso Pr. di Piemonte 70 - Carmagnola		FIRMA Visto: <b>IL CAPOGRUPPO</b> ARCH.PAOLO CLAVARINO  FIRMA Verificato: <b>IL R.Q.P.</b> ARCH.PAOLO CLAVARINO  FIRMA Approvato: <b>IL R.U.P.</b> DOTT.SSA MARIA GRAZIA FERRERI																
RINTRACCIABILITA' INFORMATICA <b>FILE :</b> 0934-E-TRF-G-RTC03_00		CODICE SEMANTICO <b>COD :</b>																



***CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTO  
TERMIDRAULICO***

***(all.1 Capitolato Speciale)***

Ai sensi dell'art.32 D.P.R.554/99

## **1           DEFINIZIONE DELLE OPERE**

### **1.1       Premessa**

La presente Relazione Tecnica illustra gli impianti fluidomeccanici a servizio dell'edificio da destinare a uffici, denominato Villa San Remigio.

La Relazione comprende in particolare le caratteristiche del sistema edilizio, i criteri e gli obiettivi del sistema tecnologico, le principali scelte effettuate, gli standard prestazionali, gli impianti previsti.

L'elaborato si integra e si collega inscindibilmente con tutti gli altri documenti di gara ai quali si rimanda per quanto non indicato in queste pagine.

In particolare, mentre nel presente documento sono definiti i vari tipi di materiali e componenti da impiegare nelle opere, sugli elaborati grafici sono riportate le loro caratteristiche dimensionali (diametri, potenzialità, ecc.) e l'esatto posizionamento.

## **2           CARATTERISTICHE DEL SISTEMA EDILIZIO**

L'edificio è costituito da 3 piani f.t..

La struttura presenta nel suo insieme un impianto semplice e regolare. L'edificio è composto da tre piani fuori terra più sottotetto. Al piano terra sono presenti l'ingresso, un'ampia sala con camino di pregio e pavimento in mosaico, tre locali, ripostiglio e vano scala. Al piano primo vi sono sei locali, servizi igienici e ripostiglio; al secondo piano sono presenti sei locali e servizi igienici. Il fabbricato non possiede piani interrati.

La struttura verticale è costituita da muratura portante in pietra e laterizio. Gli orizzontamenti sono costituiti da solai piani con putrelle e laterizi e da volte in pietra e laterizi.

La copertura è a falde con manto in coppi, recentemente ristrutturata sia per la parte dell'orditura sia per la parte di chiusura.

Le linee montanti saranno eseguite in nuovi cavedi predisposti in fase di ristrutturazione delle dimensioni minime necessarie per garantire la funzionalità degli impianti.

Le utenze saranno divise tra:

- Uffici della Regione;
- Uffici per la gestione del Parco;
- Uffici URP.

### **3 CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Le caratteristiche peculiari dell'intervento, le funzioni ed i tipi di utilizzo, l'organizzazione degli spazi richiedono un sistema tecnologico avanzato che coniughi nel modo più appropriato ed integrato le seguenti esigenze:

- Benessere ambientale
- Massima flessibilità di utilizzo
- Qualità ed elevati livelli di sicurezza ed affidabilità, sia di installazione che di uso
- Ridotti consumi energetici
- Facilità di gestione e manutenzione
- Concertazione ed integrazione dei sistemi impiantistici tra di loro e con l'organismo edilizio
- Possibilità di intervento con sistemi alternativi di alimentazione

Tali criteri ed obiettivi sono da perseguire lungo l'intero iter progettuale in modo tra di loro integrato non essendo sufficiente l'impiego delle più avanzate tecnologie se le stesse non sono tra di loro strettamente correlate e sviluppate in modo armonico ed adatto all'utilizzo.

Non è infatti la singola tecnologia, per avanzata che sia, a determinare i maggiori vantaggi ma è soprattutto l'insieme delle soluzioni tra loro compatibili e complementari che permette di raggiungere il miglior esito. È infatti nostro fermo convincimento che occorre superare la cultura della separazione che fornisce soluzioni e questioni tra loro divise ma non massimizza il risultato, risultato che si ottiene con l'integrazione delle competenze, non solo impiantistiche ma anche architettoniche, edilizie e strutturali. Solo in questo modo si consegue il vero scopo del progetto cioè l'esito complessivo dell'intervento non solo quello delle parti, qualunque esse siano, che lo compongono.

### **4 IMPIANTI PREVISTI**

Sono stati previsti i seguenti impianti:

#### **4.1 Impianti fluidomeccanici ed affini**

##### **4.1.1 Impianti di climatizzazione**

- Nuova centrale termo-frigorifera
- Impianti a radiatori per i servizi igienici
- Impianti a ventilconvettori a 2 tubi
- Impianti estrazione aria
- Impianto di controllo temperatura CED

##### **4.1.2 Impianti idrico-sanitari e per smaltimento acque**

- Impianti idrico-sanitari
- Impianti fognari
- Impianti trattamento antilegionella

#### **4.1.3 Impianti antincendio**

- Impianti antincendio ad estintori e nespì

#### **4.1.4 Impianti vari**

- Impianto di distribuzione gas metano
- Impianti di regolazione e telegestione
- Apparecchiature varie
- Impianti elettrici per impianti fluidomeccanici.

### **5 PRINCIPALI LAVORAZIONI**

#### **5.1 Gruppo termo-frigorifero e centrale**

È stato previsto un gruppo frigorifero ad assorbimento con recupero . Il gruppo frigorifero, in versione cassonata e silenziosa, sarà posato all'esterno, nella corte esistente, e sarà combinato con un generatore di calore a condensazione per la produzione (anche contemporanea) di caldo e freddo. A servizio del gruppo frigorifero è da prevedersi il sistema di pompaggio per il circuito freddo primario, ed un serbatoio di accumulo coibentato per aumentare l'inerzia dell'impianto. Questi saranno installati nei disimpegni sulle balconate dei vari piani. Da qui, attraverso collettori di distribuzione partiranno le linee calde e fredde per i vari piani.

#### **5.2 Impianto di distribuzione gas metano**

A partire dal cortile nord dove verrà posizionato il contatore, in posizione limitrofa alla strada pubblica, partirà linea interrata in polietilene fino alla al gruppo termo frigorifero limitrofo. La condotta sarà dimensionata per una portata termica non minore di 50 kW. Nei passaggi della tubazione da interrata a esterna e viceversa saranno predisposti pozzetti con giunti di transizione e dielettrici. I tratti esterni della tubazione saranno in acciaio zincato verniciato di giallo.

#### **5.3 Impianto di riscaldamento e climatizzazione**

Tutti i locali saranno dotati di impianto di climatizzazione a ventilconvettori in vista, su impianto a due tubi, in grado di fornire caldo o freddo nelle opportune stagioni. Il cambio stagionale viene effettuato manualmente. I ventilconvettori saranno controllabili tramite pannello a bordo e saranno muniti di termostato indipendente a parete in grado di controllare ogni singola unità tramite azione su valvola di zona (autonomia del controllo ambientale). Ciascun unità sarà collegata alla rete di scarico condensa installata nel controsoffitto del piano sottostante. Nei servizi igienici si prevede impianto di riscaldamento a scaldasalviette.

#### **5.4 Impianto di controllo temperatura CED**

Il CED sarà equipaggiato con 2 unità split della potenza di 4 kW completamente ridondanti per l'abbattimento dei carichi termici. Le due unità avranno moto condensante installata in

esterno, nel cortile nord con alimentazione separata. Il corretto posizionamento delle unità interne invece sarà concordato in fase di Direzione dei lavori, a seguito della posizione delle apparecchiature del CED. Di conseguenza saranno posizionate anche le linee di scarico condensa per le macchine.

## 6 STANDARD PRESTAZIONALI

Gli impianti, a regola d'arte, dovranno consentire il conseguimento dei seguenti standard prestazionali.

### 6.1 Impianti fluidomeccanici ed affini

#### 6.1.1 Condizioni termoigrometriche esterne di riferimento

	Temperatura	Umidità relativa
Estate	30,0°C	76,0%.
Inverno	-5°C	62,3%

#### 6.1.2 Condizioni termoigrometriche interne

Destinazione d'uso	Inverno		Estate	
	Temperatura	U.R.	Temperatura	U.R.
Atrio e connettivo	18°C +/- 2°C	N.C.	28°C +/- 2°C	N.C.
Uffici	20°C +/- 2°C	N.C.	27°C +/- 2°C	N.C.
Corridoi	20°C +/- 2°C	N.C.	N.C.	N.C.
Vani scala	18°C	N.C.	N.C.	N.C.
Servizi igienici e spogliatoi	20°C +/- 1°C	N.C.	N.C.	N.C.

N.C. = parametro non controllato

#### 6.1.3 Dimensioni minime apparecchi sanitari

- Lavabi: 65 x 50 cm
- Docce: 80 x 80 cm
- Vasche: 170 x 70 cm

#### 6.1.4 Estintori

- Tipo di estintori: 34° - 144 B-C
- Superficie massima protetta da un estintore: 150 m<sup>2</sup>
- Distanza massima che una persona deve percorrere per usare un estintore: 30 m

### 6.1.5 Unità di carico per apparecchi sanitari (UNI 9182)

	Acqua fredda	Acqua calda	Acqua fredda + calda
- lavabo	1,5	1,5	2,0
- bidet	1.5	1.5	2.0
- vasca	3.0	3.0	4.0
- doccia	3,0	3,0	4,0
- vaso con cassetta	5,0	-	5,0
- lavello	2.0	2.0	3.0

(Pressione minima a monte degli apparecchi: 0,5 bar)

### 6.1.6 Sistemi di scarico acque reflue (UNI EN 12056-2)

- Diramazioni di scarico apparecchi: sistema I (grado di riempimento uguale al 50%)
- Collettori di scarico interni ai fabbricati con grado di riempimento uguale al 50%.

### 6.1.7 Unità di scarico per apparecchi sanitari (UNI EN 12056-2)

- Lavabo
  - Sistema I: 0,5 l/s
  - Sistema II: 0,3 l/s
- Doccia senza tappo
  - Sistema I: 0,6 l/s
  - Sistema II: 0,4 l/s
- Doccia con tappo
  - Sistema I: 0,8 l/s
  - Sistema II: 0,5 l/s
- Orinatoio con cassetta
  - Sistema I: 0,8 l/s
  - Sistema II: 0,5 l/s
- Orinatoio con valvola di cacciata
  - Sistema I: 0,8 l/s
  - Sistema II: 0,5 l/s
- Orinatoio a parete
  - Sistema I: 0,2 l/s
  - Sistema II: 0,2 l/s
- Vasca da bagno
  - Sistema I: 0,8 l/s
  - Sistema II: 0,6 l/s
- Lavello da cucina
  - Sistema I: 0,8 l/s
  - Sistema II: 0,6 l/s
- Lavastoviglie (domestica)
  - Sistema I: 0,8 l/s
  - Sistema II: 0,6 l/s
- Lavatrice carico max 6 kg
  - Sistema I: 0,8 l/s
  - Sistema II: 0,6 l/s
- Lavatrice carico max 12 kg

- Sistema I: 1,5 l/s
- Sistema II: 1,2 l/s
- Vaso con cassetta 7.5 l
  - Sistema I: 2,0 l/s
  - Sistema II: 1,8 l/s
- Pozzetto a terra DN 50
  - Sistema I: 0,8 l/s
  - Sistema II: 0,9 l/s
- Pozzetto a terra DN 70
  - Sistema I: 1,5 l/s
  - Sistema II: 0,9 l/s
- Pozzetto a terra DN 100
  - Sistema I: 2,0 l/s
  - Sistema II: 1,2 l/s4

### **6.1.8 Fluidi frigorigeni**

- R 407c per pompe di calore ed apparecchiature con potenza resa tra 20 e 200 kW.

### **6.1.9 Tipi di tubazioni**

- Acqua calda per riscaldamento
  - Reti principali: acciaio nero
  - Alimentazione radiatori e ventilconvettori: multistato
- Acqua idrico-sanitaria:
  - Reti principali: acciaio zincato
  - Distribuzione agli apparecchi: multistrato
- Acqua antincendio
  - Acciaio zincato
- Metano
  - Acciaio zincato
  - Tratti interrati: polietilene

## **7 CARATTERISTICHE ALLACCIAMENTI**

### **7.1 Allacciamento alla rete acqua potabile**

L'edificio da ristrutturare è provvisto di proprio allacciamento alla rete dell'acquedotto pubblico. Si prevede l'allacciamento al punto di fornitura esistente, previa opportune verifiche funzionali atte a rilevarne il corretto stato di manutenzione e l'adeguatezza alle esigenze incorrenti. L'allacciamento sarà diviso per acqua potabile e alimentazione impianto antincendio a naspi.

- Portata acqua massima per usi sanitari: 4,7 m<sup>3</sup>/h
- Portata acqua massima per naspi: 4,7 m<sup>3</sup>/h

### **7.2 Allacciamento alla rete acque nere e bianche**

L'edificio da ristrutturare sarà allacciato a nuovo punto di allaccio. Alla nuova linea saranno innestati anche gli scarichi delle linee terze afferenti alla corte nord, previa opportune verifiche funzionali atte a rilevarne il corretto stato di manutenzione e l'adeguatezza alle esigenze incorrenti.

- Allacciamento alla fognatura nera: DE 160

### **7.3 Disponibilità pubblici servizi**

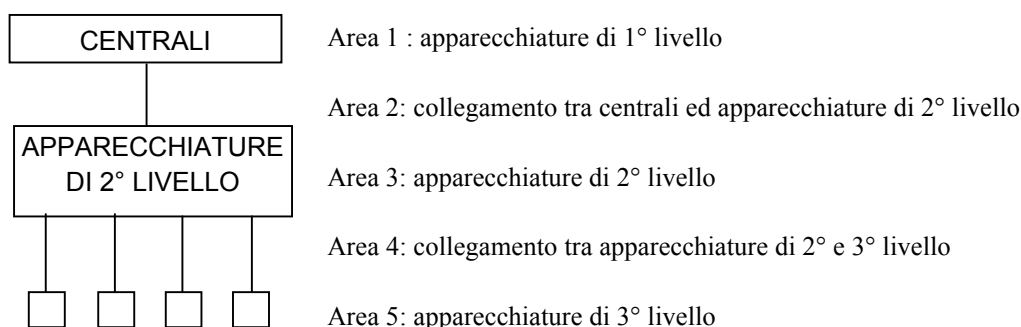
Gli allacciamenti previsti sono tutti compatibili con la disponibilità dei pubblici servizi.

## 8 MANUTENZIONE, ACCESSIBILITÀ ED UTILIZZO DELLE OPERE

I requisiti qualitativi da soddisfare per quanto concerne la gestione degli impianti tecnologici, sono i seguenti:

- *Accessibilità*, ossia la disposizione di ogni equipaggiamento, e sua parte, all'interno degli impianti ed i relativi collegamenti devono essere realizzati in modo tale da rendere agevole la conduzione, l'ispezione, la riparazione, la revisione, la sostituzione, tenendo conto dell'ingombro della attrezzature eventualmente necessarie alle operazioni da compiere.
- *Estraibilità*, ossia deve essere consentita la possibilità di smontare ogni componente identificato come ultima unità removibile (LRU), per conduzione, avaria o sostituzione programmata, senza dover intervenire su altri LRU non direttamente interessati dalla specifica operazione. La valutazione sull'estraibilità deve altresì tenere conto della eventuale necessità di rimozione di parti della struttura degli impianti e del loro agevole smontaggio o apertura e movimentazione
- *Manipolabilità*, ossia deve essere realizzata la condizione per cui ogni modulo di apparecchiatura soggetto a smontaggio per sostituzione in occasione di avarie o di manutenzione programmata dovrà avere un peso non eccedente i 25 Kg se da movimentare con mezzi manuali da un solo addetto. Tale valore massimo potrà essere raddoppiato qualora le condizioni di accessibilità consentano l'opera contemporanea di due addetti. Le caratteristiche esterne di conformazione del modulo in questione dovranno essere tali da permettere un'agevole movimentazione e non presentare pericoli di infortuni. Nel caso di oggetti da movimentare con mezzi meccanici di sollevamento e/o trasporto dovranno essere previsti nella disposizione e costruzione accorgimenti adeguati a permettere operazioni di aggancio, ancoraggio, inforcamento (golfari, ganci, piedini ecc.). I collegamenti esistenti tra il modulo e la struttura e fra il modulo ed i moduli interfacciati con esso dovranno essere previsti di tipo reversibile, accessibile, non soggetti a fenomeni di corrosione ed ossidazione in relazione all'ambiente in cui si trovano.
- *Facilità di pulizia*, ossia tutti gli apparati dovranno essere concepiti in modo da facilitare al massimo ogni operazione di pulizia.
- *Standardizzazione*, ossia si deve ricorrere, per quanto possibile ed applicabile, all'adozione di soluzioni che consentano l'intercambiabilità delle parti. In particolare per i componenti elementari devono essere adottate per quanto possibile, soluzioni di tipo commerciale o unificato come materiali di ricambio classificato. Inoltre deve essere assicurata la stretta corrispondenza tra i disegni e la realizzazione effettiva.

Gli impianti tecnologici, ai fini della conduzione e della manutenzione, possono suddividersi in diverse aree di intervento:



Nell'abaco di seguito riportato sono individuate per ogni area manutentiva i requisiti presi a riferimento.

	Accessibilità	Estraibilità	Manipolabilità	Facilità di pulizia	Standardizzazione
AREA 1	•	•	•	•	•
AREA 2	•		•	•	•
AREA 3	•	•	•	•	•
AREA 4	•		•	•	•
AREA 5	•		•	•	•

Nelle aree 2 e 4 dovranno essere rispettati al massimo i requisiti di:

- accessibilità;
- manipolabilità.

## 9 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

### DATI TECNICI PRINCIPALI

Gli impianti elevatori dovranno essere senza locale macchina, elettromeccanici a funi, in taglia 1:2 .

L'unità di trazione sarà costituita da un motore sincrono assiale a magneti permanenti senza gruppo di riduzione, con volano incorporato sulla puleggia di trazione, posizionato nel vano ed ancorato alle guide di cabina.

Avranno le seguenti caratteristiche:

Numero impianti:	1
Portata:	6 / 480 (persone / kg)
Velocità:	1,0 m/s
Numero fermate:	3
Numero servizi:	3
Corsa:	6,5 m ca.
Fossa:	1150 mm
Testata (netta eventuali ganci):	3500 mm
Dimensioni vano:	larghezza x profondità: 1500 x 1700 mm
Potenza motore:	2,8 Kw
Corrente di avviamento:	12,4 A
Forza motrice:	380 Volt CA - 50 Hz

### AZIONAMENTO

L'azionamento sarà a frequenza variabile V3F.

Il quadro elettrico di manovra sarà posto all'interno del vano; sarà inoltre disponibile un pannello di accesso per la manutenzione montato sulla porta dell'ultimo piano servito dall'elevatore.

### FUNZIONAMENTO

180 inserzioni / ora; rapporto di intermittenza 40%.

## FUNI

Le funi impiegate dovranno essere del tipo “preformato” in acciaio Classe UNI “A3” Seale Lay, in numero non inferiore a quattro.

## GUIDE DI CABINA

Le guide della cabina dovranno essere in acciaio, profilate e trafilate a freddo con sezione a T.

La giunzione tra i vari elementi di guida dovrà essere ottenuta per incastro maschio femmina e non per semplice accostamento.

Gli attacchi delle guide ai loro ancoraggi dovranno permetterne la libera dilatazione senza che si verifichino deformazioni.

La "spinta orizzontale effettiva" della cabina sulle guide, nella direzione del piano delle guide e normale ad esso, dovrà provocare una freccia elastica non superiore a 3 mm.

## AMMORTIZZATORI

Gli ammortizzatori saranno posizionati nel fondo del vano; anche nella parte inferiore della cabina dovranno essere installati idonei ammortizzatori.

## CABINA

La cabina dovrà essere realizzata con una struttura metallica autoportante (senza arcata).

La cabina dovrà inoltre presentare le seguenti caratteristiche:

Dimensioni di cabina:	larghezza x profondità: 950 x 1300 mm; altezza: 2100 mm
Finitura e colore pareti:	acciaio inossidabile satinato
Accesso in cabina:	singolo
Cielino:	illuminazione con tubi fluorescenti
Specchio:	fornito in un pezzo unico, ad altezza totale e posizionato sulla parete di fondo
Corrimano:	tubolare in alluminio sulla parete di fondo
Pavimento:	gomam resistente all'usura colore grigio / nero

## PORTA DI CABINA E PORTE DI PIANO

Le porte dovranno essere automatiche a due ante ad apertura telescopica laterale con azionamento accoppiato porta di piano - porta di cabina.

Le porte dovranno inoltre presentare le seguenti caratteristiche:

Dimensioni:	luce netta: 800 mm;
-------------	---------------------

Rivestimento porta di cabina:	acciaio inossidabile satinato
Rivestimento porte di piano:	acciaio inossidabile satinato

#### PANNELLO OPERATIVO E SEGNALAZIONI DI CABINA

Il Pannello Operativo di Cabina sarà costituito da un pannello di comando ad altezza parziale in acciaio inox satinato e dotato di display informativo, frecce direzionali, posizione della cabina, indicatore di carico eccessivo e luce di emergenza.

Dovrà essere dotato di pulsanti tondi in rilievo in acciaio inossidabile per ogni piano servito, e del sistema di comunicazione bidirezionale collegato telefonicamente ad un centro assistenza 24 ore su 24 (direttiva 95/16).

Pannello Operativo di Cabina e segnalazioni luminose saranno conformi alla Legge 13 (D.M. 236).

#### PULSANTIERE E SEGNALAZIONI DI PIANO

Le pulsantiere di piano saranno costruite in acciaio inossidabile satinato; i pulsanti di chiamata, anch'essi in acciaio, saranno tondi con segnalazione di avvenuta prenotazione.

Pulsantiere e segnalazioni luminose saranno conformi alla Legge 13 (D.M. 236).

#### DISPOSITIVI AGGIUNTIVI

Al fine di un ottimale funzionamento degli impianti dovranno essere presenti le seguenti funzioni e dispositivi:

Campanello di allarme udibile nell'edificio e attivabile premendo il pulsante di allarme all'interno della cabina.

Dispositivo interfono che consenta al manutentore o a personale istruito, tramite il pannello di accesso alla manutenzione, di poter comunicare direttamente con i passeggeri in cabina in caso di emergenza.

Cortina di luce a tutta altezza montata sulle spallette di cabina per invertire il movimento delle porte in presenza di ostacoli.

Manovra universale (nessuna prenotazione delle chiamate mentre l'ascensore è occupato).

Indicazione luminosa ai piani di ascensore occupato.

Pulsante di chiusura anticipata porte di cabina.

#### IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEL VANO DI CORSA

L'impianto di illuminazione del vano di corsa dovrà essere realizzato con cavi passanti in tubi in pvc grigio; i corpi illuminanti dovranno garantire 50 lux per tutta la lunghezza del vano. Gli interruttori dovranno essere ubicati nel quadro di manovra e dovrà essere predisposto un deviatore per il controllo della luce nel vano in prossimità della fossa.

## APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

Le linee elettriche lungo il vano corsa saranno realizzate in filo di rame stagnato, isolate con materiale termoplastico di tipo anti-invecchiante e contenute in una speciale canalina in pvc con connessione di tipo spinato. I quadri di manovra saranno a microprocessori.

## LA FORNITURA COMPRENDE

- Gli impianti elevatori dovranno essere forniti completi di:

trasporto dei materiali in un unico lotto franco cantiere (imballo standard compreso)

mano d'opera specializzata per rilievi, montaggio dei materiali ed assistenza al collaudo

tasselli e staffe per ancoraggio guide e porte di piano

quadro di manovra a microprocessore completo di quadretto locale di distribuzione (inserito nel quadro di manovra); collegamenti elettrici di terra dal quadro sino alla base del vano di corsa; batteria di accumulatori per l'alimentazione del segnale d'allarme e della luce in cabina

dispositivi previsti dal D.M. 236 (Legge 13); dispositivo citofonico tra la cabina ed il quadro di manovra

scaletta nel fondo fossa

illuminazione del vano di corsa

installazione in cabina del dispositivo di comunicazione vocale a due vie

manovalanza in aiuto al montatore

montaggio senza l'ausilio dei ponteggi

esame finale degli impianti (95/16/CE)

## *Principale normativa di riferimento*

### **9.1 Impianti fluidomeccanici**

#### ***Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro***

- D.P.R. 19.03.56, n.303 “Norme generali per l’igiene del lavoro”, limitatamente all’art. 64
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.” (GU n. 101 del 30-4-2008 - Suppl. Ordinario n.108)

#### ***Sicurezza degli impianti***

- DM 37/08: “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
- D.M. 1.12.1975 “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e relative specifiche tecniche applicative”
- Legge 5 marzo 1990 n. 46 (G.U. n. 59 del 12.3.90) “Norme per la sicurezza degli impianti” e relativo Decreto di Attuazione del 6.12.90.
- D.P.R. 6/12/91 N. 447 “Regolamenti di attuazione della Legge 46/90”.
- A.N.C.C. – Raccolta R “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”

#### ***Rumorosità degli impianti***

- Decreto Legislativo 10.04.2006, n. 195 “Attuazione della direttiva 2003/710/CE relativa all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)
- Legge 26.10.1995 n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 01.03.91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- D.P.C.M. 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 5.12.97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
- UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione"

#### ***Prevenzione incendi***

- D.M. 25.10.2007 “Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente “ Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio” ”
- D.M. 22.10.2007 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali, e di servizi”
- D.M. 09.03.2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco”
- D.M. 16.02.2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”
- D.M. 22.2.2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici"
- D.M. 15.9.2005 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani

degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"

- D.M. 28.04.05 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi
- D.M. 10.03.2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio"
- D.M. 15.03.05 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo"
- D.M. 07.01.2005 "Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio"
- D.M. 30.11.83 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
- D.P.R. 10.3.1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- D.Lgs 14/08/1996 n. 493 "Attuazione della direttiva 92/58/CEE cernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"
- Circolare n. 73 del 29/07/71 – Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di impianti termici
- Lettera-circolare n. 8242/4183 del 05/04/79 – Impianti di cucina e di lavaggio stoviglie funzionanti a gasolio, a gas metano e/o G.P.L. a servizio di ristoranti, mense collettive, alberghi, ospedali e simili
- D.M. 12/04/96 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi
- Impianti termici di potenzialità superiore a 30.000 Kcal/h utilizzanti G.P.L.
- D.M. 24711/84 – Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
- D.M. 01/02/86 – Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
- D.M. 16/05/87, n. 246 – Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione
- Decreto 26/08/92 – Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- D.M. 09/04/94 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere
- D.M. 19/08/96 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo
- D.M. 18/03/96 – Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi
- D.M. 18/09/2002 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private"
- L.C.M.I. Direzione Generale Protezione Civile e Servizi Antincendi 16/09/82 n. n. 16193/4109 – Disposizioni di sicurezza antincendi per edifici e locali adibiti ad esposizioni, mostre, gallerie e simili – Bozza di normativa antincendi
- Decreto 20/05/92, n. 569 – Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici ed artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre

- D.P.R. 30/06/95, n. 418 – Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinate a biblioteche ed archivi
- Decreto 31/03/03 Ministero dell'Interno – Requisiti di resistenza al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e di ripresa dell'aria.

***Risparmio energetico e impianti di climatizzazione***

- D.lgs 29 dicembre 2006, n° 311 “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.lgs 3 aprile 2006, n° 152 “Norme in materia ambientale”
- Decreto Legislativo 19.08.2005, n° 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”
- Legge 09.01.1991 n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- D.P.R. 26.08.1993 n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10"
- D.P.R. 21.12.1999 n. 551 “Regolamento recante modifiche al decreto D.P.R. 26.08.1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia”
- UNI EN 410 Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- UNI EN 673 Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo
- UNI EN 832 “Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – Edifici residenziali”
- UNI EN 13363-01 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo semplificato
- UNI EN 13363-02 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo dettagliato
- UNI EN 13465 Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali
- UNI EN 13779 “Ventilation for non residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems”
- UNI EN 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo
- UNI EN 14501 Benessere termico e visivo caratteristiche prestazionali e classificazione
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 7345 Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
- UNI EN ISO 7730 “Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico”
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato
- UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per telai
- UNI EN ISO 10211-1 Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo

- UNI EN ISO 10211-2 Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo
- UNI EN ISO 13790 Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 15927-1 Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici
- UNI 10339 Impianti aerulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta
- UNI 10344 "Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia"
- UNI 10345 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10346 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia tra terreno e edificio. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10347 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10348 "Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento metodo di calcolo" (G.U. 24.8.94)
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli ambienti. Dati climatici"
- UNI 10351 "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- UNI 10355 "Murature e solai. Valore della resistenza termica e metodo di calcolo"
- UNI 10376 "Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici"
- UNI 10379-05 "Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato."
- Raccomandazione CTI – Esecuzione della certificazione energetica – Dati relativi all'edificio
- Raccomandazione CTI – Raccomandazioni per l'utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento

### ***Impianti idrosanitari***

- UNI 9182 "Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI EN 752-6:2000 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Stazioni di pompaggio.
- UNI EN 752-7:2001: Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Manutenzione ed esercizio.
- UNI EN 1671:1999: reti di fognatura a pressione all'esterno degli edifici.
- UNI EN 12056-1:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.

- UNI EN 12056-2:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici  
– Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici  
– Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5:2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici  
– Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

#### ***Impianti antincendio***

- UNI 9489 – Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia (sprinkler)
- UNI 9490 – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI 9491 – Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia – Erogatori (sprinkler)
- UNI 9494 – Evacuatori di fumo e calore – Caratteristiche, dimensionamento e prove
- UNI 10779 – Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.

#### ***Impianti di distribuzione del gas***

- UNI 9165 – Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar – Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9165/A1 – Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar – Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9165/A2 – Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar – Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 9034 – Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar – Materiali e sistemi di giunzione.
- UNI 9860 – Impianti di derivazione di utenza del gas – Progettazione, costruzione e collaudo
- UNI 8827 – Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa tra 0,04 e 5 bar – Progettazione, costruzione e collaudo.
- UNI 8827/FA1 – Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa tra 0,04 e 5 bar – Progettazione, costruzione e collaudo.

#### ***Impianti di sollevamento***

Gli impianti elevatori dovranno essere conformi alle seguenti normative:

- Direttiva Europea 95/16/CE e D.M. 236 (Legge 13)
- Direttiva Europea 89/336/CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC)
- Direttiva Europea 89/106/CE su risparmio energetico, impatto ambientale e sicurezza d'uso

## **10            MODALITÀ DI ESECUZIONE E SPECIFICHE SUI MATERIALI**

### **10.1        Notazioni sui materiali**

#### **10.1.1    Apparecchi igienico-sanitari. FBID-FLAV-FORI-FVAS-FVUO**

- Apparecchi igienico sanitari in vitreous-china di colore da definire in sede di D.L. di prima scelta assoluta con struttura omogenea, superfici perfettamente lisce, senza deformazioni dovute alla cottura, non scheggiate, di colore uniforme, con smalto privo di peli, cavillature, bolle soffiature o altri simili difetti.
- Apparecchi completi di rubinetteria di tipo pesante, staffaggi, accessori e materiali vari tutti di tipo pesante e in grado di permettere la completa funzionalità dei servizi igienici.
- Fissaggio con viti in ottone.

#### **10.1.2    Boiler ad accumulo a doppio serpentino. FBOL-DSOL**

Tipo cilindrico ad asse verticale costituito da:

- involucro
- doppia serpentina in acciaio al carbonio o in acciaio Inox AISI 316L
- protezione catodica tramite Anodo di magnesio che consente di controllare l'effettivo consumo della barra di magnesio semplicemente agendo sul valvolino collocato sul tappo.
- teflonato
- completo di controflange, bulloni, guarnizioni, piedi di sostegno, e di ogni altro accessorio necessario alla corretta installazione
- attacchi elettrosaldati al mantello, per l'ingresso e l'uscita del flusso secondario
- attacco e collegamento al tubo di scarico di fondo
- attacchi vari per sonde, termometri, pressostati, valvole di sicurezza, ecc.
- apparecchio collaudato ISPESL per una pressione pari al 20% superiore a quella di esercizio normale.
- installazione eseguita prevedendo opportuni spazi necessari per l'estrazione e la manutenzione del fascio tubiero.
- valvola di sicurezza con scarico visibile e convogliato.

#### **10.1.3    Circolatori. FCRC**

Del tipo a rotore sommerso in esecuzione senza premistoppa, con motore monofase o trifase, secondo la grandezza.

Corredati di :

- condensatore permanentemente inserito (in caso di motore monofase);
- morsetteria;
- girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox, oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari);
- albero in acciaio inossidabile;
- dispositivo di disaerazione;

- dispositivo per la variazione delle prestazioni. Prestazioni di progetto fornite con variatore in posizione mediana (esempio: posizione n. 3 nel caso di 5 posizioni del variatore);
- dispositivo di eliminazione della spinta assiale;
- qualora i diametri delle valvole di esclusione (o ritegno) siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, fornitura tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole);
- guarnizioni e raccorderia di collegamento;
- allineamento degli assi dei motori dei circolatori in caso di installazione in batteria.

#### Apparecchiature elettroniche per circolatori

Apparecchiature elettroniche di comando e commutazione velocità per circolatori singoli o gemellari composte da:

- sezione programmata delle velocità (I-II-III) per pompe singole o gemellate;
- scambio automatico fra la pompa pilota e quella di riserva nei gruppi gemellati;
- azionamento delle pompe tramite interruttore a tempo con comando a distanza e manuale tramite pulsanti sul coperchio frontale;
- orologio digitale incorporato a programma giornaliero/settimanale per la preselezione dei tempi di commutazione;
- esecuzioni:
  - da parete IP42
  - da quadro IP00
- alimentazione dalle batterie e non dalla rete con autonomia di 72 ore.

#### **10.1.4 Circolatori con regolazione elettronica. FCRC-VAR**

Del tipo a rotore sommerso in esecuzione senza premistoppa, con motore monofase o trifase, secondo la grandezza.

Corredati di :

- morsettiera;
- girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox, oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o simili);
- albero in acciaio inossidabile;
- dispositivo di disaerazione;
- regolazione elettronica delle prestazioni integrata in base alla differenza di pressione costante/variabile;
- scelta del modo regolazione: differenza di pressione costante, differenza di pressione variabile;
- esercizio a velocità fissa;
- funzionamento automatico a regime ridotto (autoapprendente);
- impostazione valore di consegna pressione o numero giri;
- display grafico, leggibile sul frontale, con visualizzazione orientabile in base alla posizione del modulo, orizzontale o verticale, visualizzazione di stati di funzionamento, modo di regolazione, valore di consegna differenza di pressione o numero giri, segnalazione errori e blocchi;
- dispositivo di eliminazione della spinta assiale;

- qualora i diametri delle valvole di esclusione (o ritegno) siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, fornitura tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole);
- guarnizioni e raccorderia di collegamento;
- allineamento degli assi dei motori dei circolatori in caso di installazione in batteria.

### 10.1.5 Coibentazione tubazioni. FIST

Caratteristiche generali:

- coibentazione delle reti rispetto alla legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e del D.P.R. n. 412 del 26 Agosto 1993;
- cura con assoluto rigore della continuità della coibentazione nelle curve e negli attraversamenti di solai e pareti;
- isolamenti realizzati con i materiali e le finiture indicate di volta in volta nella descrizione dei lavori e con gli spessori minimi indicati dall'allegato "B" del D.P.R. n. 412 del 26 Agosto 1993;

Conducibilità termica Diametro esterno della tubazione. Spessore utile dell'isolante (mm)

(W/m°C)	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

- Per valori di conducibilità termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
- I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella, vanno moltiplicati per 0,5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella, vanno moltiplicati per 0,3.

Coppelle in fibra di vetro e benda pvc

- Isolamento con coppelle in lana di vetro:
  - densità minima: 60 kg/mc;
  - avvolgimento con carta catramata;

- legatura con filo di ferro zincato;
- curve a spicchi;
- nel caso di posa in opera in locali umidi o all'esterno doppio avvolgimento delle coppelle con carta catramata a giunti sovrapposti, granulometria 500 gr/mq.
- Finitura con benda plastificata:
  - protezione dell'isolante con cartone cannettato e nastratura con benda in PVC flessibile per tutte le parti in vista;
  - collarini in alluminio su tutte le testate;
  - colori della benda da definire con la D.L.

#### Gomma e benda pvc

- Isolamento con manicotti flessibili tubolari in gomma:
  - caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse con polimeri termoplastici clorurati ed idrato di allumina;
  - colore nero;
  - barriera al vapore incorporata;
  - classe 1 di reazione al fuoco certificata;
  - manicotti infilati nelle tubazioni prima del loro montaggio;
  - nel caso di taglio, incollaggio con collante apposito prodotto;
  - isolamento nelle zone in corrispondenza dei sostegni delle tubazioni mediante supporti costituiti da semigusci di poliuretano, testate in gomma, lamiera al vapore con carta alluminio 0,5 mm, protezione in lamiera.
- Finitura con benda plastificata:
  - protezione dell'isolante con cartone cannettato e nastratura con benda in PVC flessibile per tutte le parti in vista;
  - collarini in alluminio su tutte le testate;
  - colori della benda da definire con la D.L.

#### Coibente gomma e gusci in pvc

- Isolamento con manicotti flessibili tubolari in gomma:
  - caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse con polimeri termoplastici clorurati ed idrato di alluminio;
  - colore nero;
  - barriera al vapore incorporata;
  - classe 1 di reazione al fuoco certificata;
  - manicotti infilati nelle tubazioni prima del loro montaggio;
  - nel caso di taglio, incollaggio con collante apposito prodotto;
  - isolamento nelle zone in corrispondenza dei sostegni delle tubazioni mediante supporti costituiti da semigusci di poliuretano, testata in gomma, barriera al vapore con carta alluminio 0,5 mm. protezioni in lamiera.
- Finitura in gusci di PVC rigido antiurto:
  - protezione dell'isolante con cartone cannettato e gusci di PVC rigido;
  - classe 1 (DM 26/6/84);
  - curve intere o segmentate per grandi diametri;
  - apparecchiature e valvole finite con pezzi preformati smontabili.

#### Materassini e benda pvc

- Isolamento con materassini:
  - in lana di vetro (densità minima: 35 kg/mc);
  - avvolgimento con carta catramata;
  - legatura con filo di ferro zincato;

- nel caso di posa in opera in locali umidi all'esterno doppio avvolgimento con carta catramata a giunti sovrapposti (granulometria: 500 gr/mq);
- spessore netto dei materassini (cioè del solo materiale isolante) come quello indicato per le coppelle.
- Finitura con benda plastificata:
  - protezione dell'isolante con cartone cannettato e nastratura con benda in PVC flessibile per tutte le parti in vista;
  - collarini in alluminio su tutte le testate;
  - colori della benda da definire con la D.L.

#### Coppelle e lamierino alluminio

- Isolamento con coppelle in lana di vetro:
  - in fibra di vetro (densità minima: 60 kg/mc);
  - avvolgimento con carta catramata;
  - legatura con filo di ferro zincato;
  - curve a spicchi;
  - nel caso di posa in opera in locali umidi o all'esterno doppio avvolgimento delle coppelle con carta catramata a giunti sovrapposti, granulometria 500 gr/mq.
- Finitura in lamierino d'alluminio:
  - protezione dell'isolante con cartone cannettato e lamierino d'alluminio (purezza al 99,9%), calandrato e bordato sui lati, fissato con viti autofilettanti cromate;
  - curve a spicchi;
  - apparecchiature e valvolame con pezzi speciali smontabili dotate di opportuni collari interni di sostegno privi di ponte termico;
  - spessore dell'alluminio non inferiore a 6/10 per le reti e 8/10 di millimetro per le apparecchiature.

#### Gomma e lamierino alluminio

- Isolamento con manicotti flessibili tubolari in gomma:
  - caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse con polimeri termoplastici clorurati ed idrato di allumina;
  - colore nero;
  - barriera al vapore incorporata;
  - classe 1 di reazione al fuoco certificata;
  - manicotti infilati nelle tubazioni prima del loro montaggio;
  - nel caso di taglio, incollaggio con collante apposito prodotto;
  - isolamento nelle zone in corrispondenza dei sostegni delle tubazioni mediante supporti costituiti da semigusci di poliuretano, testate in gomma lamiera al vapore con carta alluminio 0,5 mm, protezioni in lamiera.
- Finitura in lamierino d'alluminio:
  - protezione dell'isolante con cartone cannettato e lamierino d'alluminio (purezza al 99,9%), calandrato e bordato sui lati, fissato con viti autofilettanti cromate;
  - curve a spicchi;
  - apparecchiature e valvolame con pezzi speciali smontabili dotate di opportuni collari interni di sostegno privi di ponte termico;
  - spessore dell'alluminio non inferiore a 6/10 per le reti e 8/10 di millimetro per le apparecchiature.

### **10.1.6 Collettori. FCLT**

#### Collettori in acciaio nero

Costruiti in tubo d'acciaio nero con coperchi bombati e diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione. Realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; la distanza tra i vari volantini, di circa 100 mm, mantenuta perfettamente costante con distanza fra le flange non inferiore a 50 mm.

Ogni collettore completo di:

- mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore interposizione di uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm;
- attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna;
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe).

#### Collettori in acciaio zincato

Collettori acqua fredda o calda, per usi sanitari, zincati a caldo dopo la lavorazione. Altre caratteristiche ed accessori come per i collettori in acciaio nero

### **10.1.7 FCON Condizionatore autonomo a compressione di vapore**

Condizionatore composto da una unità interna e una unità esterna con tecnologia inverter. Fluido refrigerante R-410. Funzione in solo raffreddamento.

#### Unità interna

- Comandata da comando remoto a filo e funzione timer;
- Dotato di riaccensione automatica;
- Regolazione automatica dell'umidità;
- Pressione sonora inferiore a 50 dB;

### **10.1.8 FCNT Contatori di energia (calorie/frigorie). FCNT**

Contatori di tipo elettronico, idonei al rilievo ed alla contabilizzazione di calorie e/o frigorie tramite la misura della portata e della temperatura in mandata e ripresa, con possibilità di trasmissione remota via modem dei dati di contabilizzazione, e/o tramite uscita seriale per riporto al sistema centralizzato, costituiti e corredati da:

- misuratore di portata di tipo elettromagnetico, costituito da corpo in acciaio amagnetico flangiato, sistema di generazione del campo magnetico perpendicolare al flusso dell'acqua con uscita di segnale in Volt proporzionale al flusso dell'acqua.
  - Completo di elettronica di rilievo montata direttamente sul corpo del misuratore.
  - Precisione della misura non inferiore allo 0,5%.
  - Comprese controflange di accoppiamento, bulloni e dadi.
- n. 2 sonde di temperatura ad immersione (termocoppie) con relativi pozzetti e manicotti da 1/2".
- integratore elettronico a microprocessore, alimentazione 220 V.
- visualizzatore a cristalli liquidi per la lettura dei valori istantanei di portata, DT e potenza e per la lettura dei valori totalizzati di energia.

Caratteristiche base:

- campo di temperatura 0÷110 °C;
- pressione massima di esercizio 16 bar;
- perdite di carico limitate;
- autotaratura periodica;
- esente da manutenzione;
- sistema di mantenimento dei dati anche in assenza di energia elettrica.

#### **10.1.9    *Docce per disabili. FDCC-DIS***

- Piastra in rame 10/10 o piombo da 15/10 da mq 2,5 circa con bordi rialzati lungo i muri per cm 10;
- Piletta sifonata da 1"1/2 con griglia cromata per scarico libero;
- Miscelatore termostatico da incasso 1/2" con valvole di ritegno sugli ingressi;
- Due rubinetti di arresto da incasso con cappuccio cromato per esclusione acqua calda o fredda di alimentazione miscelatore;
- Rubinetto da incasso con maniglia di agevole azionamento sulla tubazione acqua miscelata per apertura-chiusura e regolazione flusso;
- Doccia a telefono con tubo flessibile di collegamento e soffione snodabile di tipo anticalcareo a getto regolabile;
- Maniglioni in tubo di acciaio inox o rivestiti di pvc colorato (a scelta della D.L.), applicati a parete, con adeguata sagomatura ad angolo con montante verticale per sostegno disabili e per aggancio-supporto soffione. Per quest'ultimo la regolazione in altezza per una corsa minima di 50 cm;
- Sedile doccia di robusta costruzione realizzato in materiale impermeabile e di facile pulizia-disinfezione.

#### **10.1.10    *Elettropompe a caratteristica fissa o a commutazione manuale. FEPM-COS***

Del tipo a rotore ventilato, con motore monofase o trifase, secondo la grandezza.

Corredati di :

- condensatore permanentemente inserito (in caso di motore monofase);
- morsettiera;
- girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox, oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari);
- albero in acciaio inossidabile;
- dispositivo di disaerazione;
- dispositivo per la variazione delle prestazioni. Prestazioni di progetto fornite con variatore in posizione mediana (esempio: posizione n. 3 nel caso di 5 posizioni del variatore);
- dispositivo di eliminazione della spinta assiale;
- qualora i diametri delle valvole di esclusione (o ritegno) siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, fornitura tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole);
- guarnizioni e raccorderia di collegamento;

- allineamento degli assi dei motori dei circolatori in caso di installazione in batteria.

#### **10.1.11 Elettropompe con regolazione elettronica. FPOM-VAR**

Del tipo a rotore ventilato, con motore monofase o trifase, secondo la grandezza.

Corredati di :

- morsettiera;
- girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox, oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari);
- albero in acciaio inossidabile;
- dispositivo di disaerazione;
- regolazione elettronica delle prestazioni integrata in base alla differenza di pressione costante/variabile;
- scelta del modo regolazione: differenza di pressione costante, differenza di pressione variabile;
- esercizio a velocità fissa;
- funzionamento automatico a regime ridotto (autoapprendente);
- impostazione valore di consegna pressione o numero giri;
- display grafico, leggibile sul frontale, con visualizzazione orientabile in base alla posizione del modulo, orizzontale o verticale, visualizzazione di stati di funzionamento, modo di regolazione, valore di consegna differenza di pressione o numero giri, segnalazione errori e blocchi;
- dispositivo di eliminazione della spinta assiale;
- qualora i diametri delle valvole di esclusione (o ritegno) siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, fornitura tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole);
- guarnizioni e raccorderia di collegamento;
- allineamento degli assi dei motori dei circolatori in caso di installazione in batteria.

#### **10.1.12 Elettropompe e circolatori. FEPM, FCRC**

Componenti da installare per qualunque tipo di macchina:

- filtri a monte pompa;
- valvole di intercettazione;
- valvole di ritegno;
- giunti antivibranti;
- nel caso di pompe accoppiate dotazione di collettori di aspirazione e mandata.

#### **10.1.13 Estintori. FEST**

Con caratteristiche adatte al tipo di installazione e di rischio

- Corpo cilindrico in acciaio
- Fondello concavo in acciaio, ogiva concava in acciaio
- Finizione esterna con verniciatura epossidica di colore rosso, trattamento preventivo di fosfograssaggio
- Tubo pescante interno
- Dispositivo di scarica

- Dispositivo contro il funzionamento accidentale
- Dispositivo di sicurezza contro le sovrappressioni
- Indicazione della data di fabbricazione e della pressione di collaudo
- Descrizione delle operazioni di funzionamento applicate sull'estintore
- Applicazione di un cartellino per le revisioni periodiche semestrali
- Certificato di omologazione
- Certificato di collaudo.

#### **10.1.14 Filtri per tubazioni. FFIL-Y**

- Diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno della tubazione,
- Idonei per pressione (PN) e temperatura di esercizio al tipo di fluido convogliato, considerando una maggiorazione del 20% rispetto ai valori massimi di pressione e temperatura raggiungibile

##### Filtri ad y filettati

- corpo e coperchio in ottone
- cestello filtrante a rete in acciaio inox 18/8
- pressione massima ammissibile = 10 kg/cmq
- temperatura di esercizio = 100°C
- giunzioni filettate

##### Filtri ad y flangiati

- corpo e coperchio in ghisa
- cestello filtrante a rete in acciaio INOX 18/8
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cmq
- temperatura di esercizio = 300 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

#### **10.1.15 Gruppi frigoriferi e pompa di calore - condensazione ad aria a gas naturale. FGFR-GAS**

Gruppo frigorifero con condensatori raffreddati ad aria adatto per produrre caldo o freddo dall'unità in pompa di calore, e freddo e con recupero caldo dall'unità frigorifera:

- tipo modulare per installazione all'esterno;
- ciclo ad assorbimento;
- adatta ad installazione in esterno;
- circuiti ermetici in acciaio al carbonio con batterie in alettate a un rango, verniciato con polvere epossidica;
- con bruciatore premiscelato in acciaio inox;
- moto ventilante elicoidale in configurazione silenziosa modulante sulla velocità;
- microprocessore incorporato;
- dispositivi di sicurezza (termostato limite, valvola di sovrappressione, pressostato e termostato fumi; flussostato acqua, centralina controllo fiamma, elettrovalvola gas a doppio otturatore);

Accoppiato a caldaia:

- adatta per installazione esterna;

- composta da uno scambiatore alettato in rame e bruciatore premiscelato multigas a bassa emissione di Nox e CO;
- dotata di centralina controllo fiamma -
- dispositivi di sicurezza (valvola gas, termostato limite e di regolazione, termostato antigelo, pressostati acqua e fumi, valvola di sicurezza, dispositivo sfiato aria);

Il tutto preassemblato su travi di sostegno in acciaio zincato a caldo e completo di collettori idraulici in acciaio inox isolati da coppella rigida con rivestimento in lamierino di alluminio esterno, posizionati sotto il basamento, e tubazione di distribuzione gas in acciaio zincato, giunti flessibili di collegamento ai collettori, quadro elettrico di alimentazione da esterno con interruttori di sicurezza e da un pannello digitale di controllo (DDC) con programmatore settimanale, regolazione set-point (mandata o ritorno), differenziale per l'inserimento a gradini dei singoli moduli (modulazione automatica in funzione del carico richiesto) e per il completo controllo e la diagnostica del funzionamento dell'apparecchio.

#### ***10.1.16 Isolamento antirumore impianti di scarico in plastica. FISR-SCP***

- Isolamento con materassini:
  - in lana di vetro (densità minima: 35 kg/mc);
  - avvolgimento con carta catramata;
  - legatura con filo di ferro zincato;
  - nel caso di posa in opera in locali umidi all'esterno doppio avvolgimento con carta catramata a giunti sovrapposti (granulometria: 500 gr/mq);
  - spessore netto dei materassini (cioè del solo materiale isolante) come quello indicato per le coppelle.
- Finitura con benda plastificata:
  - protezione dell'isolante con cartone cannettato e nastratura con benda in PVC flessibile per tutte le parti in vista;
  - collarini in alluminio su tutte le testate;
  - colori della benda da definire con la D.L.

#### ***10.1.17 Manometri. FACC-MAN***

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su ciascun circuito di utenza;
- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);
- tipo a molla di Bourdon;
- indicatore della massima pressione regolabile solo a mezzo di utensile;
- scala graduata in metri di colonna d'acqua o kg/cm<sup>2</sup>
- completi di ricciolo e rubinetti a tre vie in rame.

#### ***10.1.18 Pozzetti prefabbricati in cls - chiusino ghisa carrabile. FPOZ-PRGHB***

- Chiusini saranno in ghisa grigia carrabile con le dimensioni indicate negli elaborati di progetto.
- Materiale a norme UNI 3775/73, in particolare nel gruppo I A4.
- Carico di rottura non inferiore a 400 kN (classe E 400).
- Nel caso di carichi particolarmente elevati classe E 600 (600 KN).

- Chiusini privi di irregolarità, di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto.
- Suggello di chiusura aderente perfettamente al telaio, senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali.
- Nell'apposito riquadro del suggello e sul telaio impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice e, sul solo suggello, la dicitura relativa al tipo di utenza.

#### **10.1.19 Radiatori. FRAD**

- Rese e caratteristiche secondo norme UNI 6514-69;
- Pressione di prova non inferiore a 5 bar;
- Valvole automatiche di sfogo aria per i corpi posti nei punti alti degli impianti.
- Valvole di intercettazione e taratura per ogni corpo scaldante.

#### **10.1.20 Scavi, tracciamenti, reinterri e ripristini. FOPV-SCV, FOPV-RMP**

##### **A) TRACCIAMENTI**

Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale eseguire i tracciamenti definitivi nonché la picchettazione completa degli stessi.

L'Impresa ha ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre porre a disposizione della Direzione Lavori, il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.

##### **B) SCAVI**

##### Classificazione in base alla natura del terreno

##### **1) Scavi in terreni di qualsiasi natura e consistenza**

Scavi di terra di qualunque genere e consistenza, sabbia, ghiaia, ciottoli, ciottoloni, ecc. che possano essere eseguiti con i normali mezzi d'opera, manuali e meccanici.

##### Modalità di esecuzione degli scavi in genere

Eseguiti secondo i disegni di progetto e le prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.

a) **Scavi in genere** - Nella esecuzione degli scavi, qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono e per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti dei cavi, l'Assuntore dovrà provvedervi di propria iniziativa, a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai. L'Assuntore resta in ogni caso unico responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone, alle cose, ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità delle opere provvisorie, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici, sulla polizia stradale e sulla prevenzione degli infortuni.

Lavori di scavo condotti in modo che le acque scorrenti alla superficie del terreno non si versino negli scavi e le acque di infiltrazione che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti degli scavi eliminate, raccogliendole in appositi canaletti, drenaggi, canali fugatori appositamente aperti, etc.

Nel caso in cui i mezzi normali suddetti non risultassero sufficienti, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua mediante pompe di adeguata potenza e portata.

**b) Scavi in prossimità di edifici** - Scavi preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, per accertare la natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi ed alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore - si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione dei Lavori, faranno carico alla Stazione appaltante e verranno remunerate ai prezzi d'elenco.

Qualora qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di una adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

**c) Interferenze con servizi pubblici** - Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile variante al tracciato e alle livellette di posa, l'Assuntore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori, che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà porre l'Assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente gli Enti proprietari, uniformandosi ad eseguire le opere provvisorie ed adottare tutte le cautele e le prescrizioni che fossero dagli stessi suggerite.

Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che a giudizio della Direzione dei Lavori risultino strettamente indispensabili.

Le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture, guasti per incuria o inosservanza delle prescrizioni, saranno invece a totale carico dell'Appaltatore.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazioni di gas, si provvederà a spegnere o ad allontanare qualsiasi fuoco che possa trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito si avvertiranno gli Uffici competenti.

Resta comunque stabilito che l'Assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo al più presto sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame.

**f) Materiali di risulta** - Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego

nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

I materiali reimpiegabili saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente alle trincee, disposti in modo da non creare ostacoli per il passaggio, il traffico e le manovre degli operai, mantenendo libera la zona stradale riservata al transito ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee dalle acque meteoriche e superficiali nonché gli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate e ogni altro eventuale danno.

Le terre e le materie detritiche, che possono essere impiegate per la formazione dello strato di reinterro parziale di protezione dei tubi, saranno depositate separatamente dagli altri materiali.

Quando per la ristrettezza della zona non fosse possibile depositare lateralmente alla trincea la terra ed i materiali da reimpiegarsi, questi dovranno essere trasportati in luoghi più adatti, dove saranno di volta in volta ripresi.

**g) Scavo in sede di strade bitumate** - Preceduto dal taglio con scalpello o con altri mezzi idonei della massicciata per tutto lo spessore, in modo che i bordi della pavimentazione tagliata risultino netti e privi di lesioni e sfrangiature. Il compenso per gli oneri derivanti all'Impresa dal disfacimento stradale in qualunque modo venga eseguito si intende incluso nei prezzi degli scavi indicati in elenco.

#### Scavi in trincea o a "sezione obbligata"

Per scavi in trincea o "a sezione obbligata" si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri ed alle platee di fondazione dei pozzetti d'ispezione o per il collocamento in opera delle tubazioni.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, tali scavi, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con la circolare 6 novembre 1967, n. 3797 del Servizio Tecnico Centrale.

Le profondità indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

Piani di fondazione generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni ben spianato. Non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai tre centimetri misurati dal piano delle livellette.

Pareti scavi senza blocchi sporgenti o masse pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattute o sgombrate a cura e spese dell'Assuntore.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi scavare, all'atto della posa di questi, nicchie di convenienti dimensioni, sì da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove. L'onere delle nicchie è compensato col prezzo di elenco per la posa in opera delle tubazioni.

Compiuta la muratura di fondazione o dopo la posa delle tubazioni, lo scavo riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Scavi solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L'onere di tali armature resterà a carico dell'Appaltatore, essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo.

Nell'esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore, senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso, dovrà uniformarsi, con riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori.

Pure senza speciale compenso, bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisca in funzione delle varie profondità, l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

Per la posa delle tubazioni trincee con fondo senza infossature e sporgenze rispetto ai piani delle livellette, affinché i condotti vi appoggino in tutta la loro lunghezza.

### C) REINTERRI

Reinterro eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti ed i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale ed il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai reinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato e sostituito con la fornitura di terreno idoneo. Sarà compensato l'allontanamento, con gli appositi prezzi d'Elenco. Il corrispettivo per il reinterro con i materiali di risulta degli scavi comprende l'eliminazione dei corpi estranei voluminosi, quali trovanti in roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i reinterri o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Nell'eseguire i reinterri, si dovrà distinguere tra il rincalzo della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rincalzo, da eseguire per tutte le tubazioni escluse le condotte fognarie, già protette da strato di cls magro, si estende dal fondo della fossa fino ad un'altezza di 10 cm sopra il vertice dei tubi, e deve essere realizzato con sabbia granita priva di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento per strati. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in

particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Rincalzo eseguito con getto protettivo in cls magro per le fognature, il riempimento, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurare, con impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso, un sufficiente costipamento, senza danneggiamenti delle tubazioni.

Strato superficiale degli scavi completato con modalità diverse, a seconda del tipo di finitura richiesta. Si impiegheranno, all'occorrenza, i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata all'atto degli scavi, materiali che saranno depositati in cumuli distinti da quelle del restante terreno.

Scavi eseguiti in campagna riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento.

I prezzi stabiliti dall'Elenco per i reinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei reinterri, e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'Appalto, o al conseguimento del collaudo.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, saranno addebitate mediante semplice ritenuta, tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei reinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza.

#### ***10.1.21 Serbatoi di accumulo acqua. FSRB***

- Realizzati con lamiere di acciaio di qualità di spessore adeguato ad evitare il verificarsi di deformazioni di qualunque tipo.
- Protetti contro la corrosione.
- Pressione di collaudo doppia della pressione di esercizio.
- Coibentazione esterna con applicazioni di pannelli in elastomeri espansi a cellule chiuse dello spessore minimo di 20 mm.
- Finitura esterna analoga a quella delle tubazioni.
- Attacchi flangiati per le tubazioni in arrivo/partenza, manicotti ed attacchi vari per tutti gli strumenti necessari.
- Strumenti ed accessori di corredo.
- Strutture di supporto e sostegno sia per le versioni cilindriche verticali che orizzontali.

#### ***10.1.22 Silenziatori ed antivibranti. FSIL***

Tutto dove necessario le reti aria e le aperture dotate di silenziatori di tipo rettangolare, a setti rettilinei o circolare costituiti da una carcassa in lamiera di acciaio pre-zincata di spessore adeguato, completa di flange alle estremità.

Setti fonoassorbenti racchiusi in un apposito telaio di supporto, di adeguato spessore.

Materiale fonoassorbente ignifugo rispondente a norme DIN 4102

Perdita di carico non superiore a 50 Pa con la portata d'aria di progetto

Attenuazione minima certificata:

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
db	13	24	40	48	49	46	37

Tutte le apparecchiature con parti in movimento dotate di giunti antivibranti di collegamento alle reti e di appoggio ai basamenti ed alle strutture edili.

#### **10.1.23 Software gestione impianti tecnologici. FOPV-SV**

- Programma orario/giornaliero/settimanale
  - Variazione automatica dei valori voluti (comandi, set-point, posizione organi finali, ecc.) ad orario e a giorni prefissati.
- Programma giorni speciali
  - Riconoscimento automatico se il giorno in corso è festivo o feriale.
  - Possibilità di impostazione e variazione direttamente dall'operatore.

#### **10.1.24 Targhette, frecce di flusso e fasce di individuazione. FACC-TAR**

Per facilitare e consentire una facile lettura dell'impianto, l'Appaltatore deve individuare ed etichettare tutte le apparecchiature ed i circuiti degli impianti eseguiti:

Targhette realizzate in alluminio serigrafato dimensioni 120x60 mm, installate sui componenti a mezzo di viti, collari o catenelle, in posizione ben visibile.

Codifica delle varie apparecchiature la stessa riportata sulle mappe del sistema di controllo.

Tutte le reti dovranno essere individuate lungo l'intero loro percorso con frecce di flusso e fasce di individuazione del tipo di fluido.

#### **10.1.25 Termometri. FACC-TER**

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza;
- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap R2C);
- tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo sensibile immerso in pozzetto con olio;
- scala graduata in gradi centigradi;
- fondo scala 120°C per acqua calda, 50°C per acqua refrigerata;
- completo di pozzetto termometrico per il controllo con termometro campione.

#### **10.1.26 Tubazioni in acciaio nero. FTUB-AN**

- Qualità:
  - Mannesman senza saldature UNI 8863 SM (serie media) fino a 2" compreso, UNI 7287-74 per diametri superiori;
- Spessori:

- secondo quanto sotto indicato (quando sono soggetti solo a pressione interna e non a sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche impedita, carichi esterni, etc.):
  - per lavori non soggetti al capitolato del Ministero dei Lavori Pubblici, come prescritto dalla norma UNI 1285-68 "Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna";
  - per lavori soggetti al capitolato del Ministero dei Lavori Pubblici, come prescritto dalla circolare n. 2136 "Istruzioni per l'impiego delle tubazioni in acciaio saldate" del Ministero dei Lavori Pubblici.
- Velocità dell'acqua raccomandate:
  - mandata pompe  $0,8 \div 1,5$  m/s
  - aspirazione pompe  $0,8 \div 1,0$  m/s
  - collettori principali  $1,0 \div 1,5$  m/s
  - montanti  $0,8 \div 1,2$  m/s
  - collegamenti vari  $0,5 \div 1,0$  m/s
- Formazione delle reti:
  - raccordi agli apparecchi e rubinetterie eseguiti con pezzi smontabili per una facile manutenzione; nel caso di collegamenti filettati i bocchettoni dovranno essere a tre pezzi;
  - tubazioni senza curve a piccolo raggio né brusche variazioni di sezione;
  - curve normalmente di tipo stampato da saldare;
  - curve ottenute con piegatura del tubo a freddo o a caldo fino al diametro di 40 mm; non sono ammesse variazioni di sezione per le curve;
  - attacchi a scarpa per diametri superiori ai 2".
  - diametro tubazioni non inferiore a 1/2" in qualunque caso.
- Posa:
  - fuori dalle pareti o dai pavimenti;
  - fuori dai passaggi dell'aria di ventilazione;
  - in uno spazio che permetta il loro montaggio.
- Collegamento delle tubazioni in uno dei seguenti modi:
  - giunto a flange saldate di testa;
  - giunto a flange saldate a sovrapposizione;
  - giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione;
  - saldatura ossiacetilenica;
  - saldatura elettrica.
- Saldature:
  - estremità delle tubazioni da saldare tagliate con cannello da taglio e rifinite a mola secondo DIN 2559, ossia:
    - spessore fino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza tra le testate prima della saldatura  $1,5 \div 4$  mm;
    - spessore superiore a 4 mm: svasatura conica a 30° distanza fra le testate prima della saldatura  $1,5 \div 3$  mm;
- Verniciatura:
  - preparazione della superficie da verniciare mediante raschiatura;
  - verniciatura di fondo antiruggine al minio di piombo;
  - verniciatura di finitura con pittura olefenolica di colore da definire con la Direzione Lavori.

### **10.1.27 Tubazioni in acciaio zincato. FTUB-AZ**

- Qualità:

- Mannesman senza saldature UNI 8863/SM (serie media) secondo UNI EN 10240 A1 filettabile con zincatura a bagno di forte spessore. Acciaio Fe 330, estremità filettate secondo UNI-IS07 con manicotto UNI-ISO 50.
- Posa:
  - collegamenti esclusivamente con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile a bordo rinforzato UNI 5192 zincati a bagno (non è ammessa la saldatura)
  - cambiamenti di direzione e collegamenti con raccordi zincati in ghisa malleabile con bordi rinforzati (non ammessa curvatura o piegatura);
  - per la posa incassata a pavimento o a parete, tubazioni rivestite con nastratura o guaina avente la duplice funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire una sufficiente dilatazione delle reti;
  - per la posa in vista impiego di staffaggi con supporti apribili a collare, disposti in quantità tale da impedire flessioni di qualsiasi genere, sia nel caso di posa verticale che orizzontale;
  - posa effettuata con cura e con gli opportuni accorgimenti per evitare mutue influenze delle temperature di fluidi distribuiti a temperature diverse.
- Staffaggi:
  - collari di fissaggio in acciaio zincato (con guarnizione antirumore e antivibrazione);
  - mensole e staffe zincate oppure in acciaio nero verniciate con due mani di antiruggine al minio di piombo, previa accurata pulitura delle superfici, e mano a finire.

#### **10.1.28 Tubazioni in pead per reti interrate. FTUB-PEA**

- Qualità:
  - ad alta densità (PEAD) tipo 312 con aggiunta di additivi assolutamente atossici;
  - ottenimento per estrusione conformemente alle norme UNI 7611, 7613, 7614, 7615 con le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche	Unità di misura	Valore
Peso specifico	kg/dmc	0,95
Resistenza a trazione (snervamento)	kg/cm <sup>2</sup>	240,00
Allungamento allo snervamento	%	16,00
Allungamento alla rottura	%	800,00
Modulo di elasticità	kg/cm <sup>2</sup>	9000,00
Durezza Shore	D ---	63,00
Coeff. dilatazione termica lineare	mm/m°C	0,20
Conducibilità termica	kcal/hm°C	0,37

- Peso e spessore

<u>diametro mm</u>	<u>spessore mm</u>	<u>peso kg/m</u>
110	10,0	3,13
160	14,6	6,70
200	18,2	10,60
400	36,4	41,70

- Giunzioni:
  - riduzioni concentriche, da saldare tra la testa delle tubazioni e le cartelle di appoggio in polietilene;
  - pezzi speciali (T, TT) in polietilene, saldabili di testa;

- prese a staffa e raccordi a compressione in polipropilene nero, con anello di serraggio in poliacetato bianco, anelli di rinforzo in acciaio inox "AISI 304" e bulloni in acciaio galvanizzato;
- flange in acciaio inox "304" rivestito in PE, con i bulloni in acciaio zincato;
- giunzione delle tubazioni per saldatura di testa (polifusione) utilizzando l'apposita attrezzatura in modo da ottenere un fattore di saldatura superiore a 0,9; s'intende come fattore di saldatura il rapporto tra la resistenza del cordone di saldatura e la resistenza del cordone di base.
- Parametri per le saldature:
  - temperatura superficiale del termoelemento ( $200 \pm 10^{\circ}\text{C}$ );
  - tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a 30 s.;
  - pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da riscaldare 0,75 kgf/cmq;
  - pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cmq.
- Prescrizioni per le saldature:
  - manufatti da saldare con diametri e spessori corrispondenti;
  - testate dei tubi preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, occorre adoperare frese manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori, queste ultime con velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale;
  - testate sgrassate con trielina od altri solventi clorurati;
  - tubazioni saldate e rimosse e messe in opera solo quando la zona di saldatura sia raffreddata naturalmente ed abbia raggiunto una temperatura non superiore a  $60^{\circ}\text{C}$ ;
  - giunzioni alle saracinesche flangiate mediante cartello di appoggio in PEAD saldate di testa all'estremità del tubo, secondo le modalità prescritte in precedenza, e flange scorrevoli in acciaio plastificato, con inserzione di guarnizioni;
  - tubazione priva di tensioni di alcun genere per l'adattamento alle esigenze di posa; vietato in particolare qualsiasi modellamento del tubo realizzato sia a freddo che a caldo;
  - la tubazione non deve fare da portante ma deve essere portata e libera;
  - nessuna forza deve sollecitare la tubazione;
  - necessità di gioco nell'attraversamento di strutture portanti;
  - tubazioni avvolte completamente:
    - con sabbia sotto le zone a verde (minimo 20 cm da ogni lato);
    - con cls sotto le pavimentazioni stradali (minimo 26 cm da ogni lato);
  - prolungamento nei tratti terminali degli attraversamenti, con avvolgimento in cls per almeno 4,00 m nella zona a verde o comunque fino ad incontrare la condotta perpendicolare all'attraversamento se questa è a meno di 4,00 m dal cordolo perimetrale;
  - cautela atta ad evitare la dispersione della sabbia di avvolgimento e il disallineamento delle tubazioni durante l'operazione di reinterro.

#### **10.1.29 Tubazioni in pead per scarichi. FTUB-PES**

- Giunzioni:
  - collegamento delle tubazioni con il più idoneo dei seguenti modi:
    - saldatura di testa a specchio (temperatura allo specchio circa  $210^{\circ}\text{C}$ );
    - manicotto elettrico (con o senza anello scorrevole);
    - manicotto d'innesto;
    - raccordo a vite;

- manicotto di dilatazione;
- giunzione a flangia;
- adozione degli accorgimenti atti ad evitare rischi di ostruzione o ingresso di materiale estraneo quali coperchi di protezione, fasciature, ecc.;
- Staffaggi:
  - fissaggio delle tubazioni suborizzontali e verticali con staffaggi a collare con passo tale da evitare festonamenti
  - punti fissi ad ogni piano per scarichi verticali
  - punti fissi in corrispondenza di ogni braga per i tratti orizzontali
  - dimensionamenti delle reti considerando le tubazioni completamente piene di liquido;
  - per i tratti in vista, canalina continua in lamiera di acciaio zincata posta sotto le tubazioni;
  - adozione di tutti gli accorgimenti e dispositivi, atti ad assorbire senza danni le deformazioni dovute a dilatazioni termiche e gli eventuali assestamenti delle strutture edili quali:
    - bracci dilatanti;
    - guide scorrevoli;
    - manicotti d'innesto;
    - guaine attraversamento strutture, manicotti di dilatazione, ecc.;
  - isolamento antirumore con materiale fonoassorbente e foglio in piombo, nei locali controsoffittati con presenza di personale;
  - colonna di scarico separata dalla colonna principale per gli apparecchi sanitari più vicini alle reti orizzontali di scarico (circumventilazione).

### **10.1.30 Tubazioni in polietilene reticolato multistrato. FTUB-PERM**

Tubazioni multistrato per adduzione idrica, riscaldamento e condizionamento composte da:

- Strato interno in polietilene reticolato PEXb;
- Strato intermedio in lega d'alluminio saldato longitudinalmente, in grado di conferire stabilità dimensionale;
- Strato esterno protettivo in polietilene ad alta densità PEHD.

Giunzione delle tubazioni tramite raccordi a pressione radiale con l'utilizzo di raccorderia in ottone o in alternativa in materiale sintetico (PVDF, polivinilidenfluoruro), mediante interposizione di O-ring di tenuta in elastomero (EPDM).

Fissaggio delle tubazioni suborizzontali e verticali con staffaggi a collare, utilizzando apposito bracciale insonorizzato, con passo indicato dalla casa costruttrice e comunque tale da evitare festonamenti.

Adozione di tutti gli accorgimenti e dispositivi, atti ad assorbire senza danni le deformazioni dovute a dilatazioni termiche e gli eventuali assestamenti delle strutture edili quali:

- bracci dilatanti;
- guide scorrevoli;
- manicotti d'innesto;
- guaine di attraversamento di strutture, ecc.;

Diametri e spessori

<u>Diam. esterno mm</u>	<u>Diam. interno mm</u>	<u>Spessore mm</u>
-------------------------	-------------------------	--------------------

16.0	11.5	2.25
20.0	15.0	2.50
26.0	20.0	3.00
32.0	26.0	3.00
40.0	33.0	3.50
50.0	42.0	4.00
63.0	54.0	4.50

Caratteristiche	Unità di misura	Valore
Conduttività termica	W/m K	0.43
Temperatura di esercizio con acqua	°C	0÷70
Temperatura massima con acqua	°C	95
Pressione di esercizio	bar	10
Coeff. dilatazione termica lineare	mm/m° K	0.026

### **10.1.31 Tubazioni in rame preisolato. FTUB-RPI**

Tubazioni in rame ACR precoibentato e specularmente pulito internamente secondo EN 12735/1, isolato con polietilene reticolato a cellule chiuse, rispondente alle normative francesi antifluco M1. Spessore del rame 0.8 mm e spessore dell'isolante 10 mm

### **10.1.32 Tubazioni in pvc per fognature. FTUB-PVC**

Tipo rigido tipo SN4-ex 303/1 (acque nere) e SN2-ex 303/2 (acque bianche), con giunto a bicchiere ed anello elastomerico di tenuta, secondo le norme UNI EN 1401-1.

Conformi a quanto richiesto dal DECRETO del MIN. LL.PP. 12 dicembre 1985, NORME TECNICHE RELATIVE ALLE TUBAZIONI.

In particolare per quanto attiene al collaudo, trattandosi di una condotta fognaria, ci si dovrà attenere a quanto previsto alla tabella II contenuta nel D.M. citato.

In colore rosso mattone RAL 8023 o grigio RAL 7037

### **POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI**

Prima di essere calati nello scavo esame con particolare riguardo alle testate ed al rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico, essi non siano stati deteriorati. Perché detto esame abbia effettivo valore, è indispensabile che con uno straccio bagnato venga eliminato il pulviscolo che, ricoprendo i tubi, può nascondere le eventuali incrinature. Tubi puliti all'interno per eliminare ogni materiale che vi si fosse eventualmente introdotto.

Tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante e dopo le prescritte prove sino al collaudo.

Impedire, mediante opportune arginature e deviazioni, che gli scavi ove siano posati i tubi, siano invasi dalle acque piovane o di falda ed evitare, con parziali reinterri eseguiti a tempo debito, che, verificandosi, (nonostante ogni precauzione) l'inondazione degli scavi, le

condotte, trovandosi chiuse agli estremi, possano essere sollevate dalle acque per galleggiamento.

### **A) Prescrizioni generali**

Tubazioni posate in opera conformemente alla normativa contenuta nel D.M. LL.PP. del 12.12.1985 (G.U. 14.3.1985 n° 61) ed in particolare:

I tubi verranno collocati in opera non direttamente sul fondo dello scavo, ma con interposizione di un getto di calcestruzzo RCK 100 di altezza di 15 cm., in modo che la tubazione possa agevolmente trovare la sua configurazione di progetto.

Giunti del tipo a bicchiere con anello elastomerico toroidale di tenuta.

Durante l'esecuzione della posa eseguire le seguenti prescrizioni:

- 1) Ogni tratto di condotta disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca in uniforme pendenza i diversi punti all'uopo fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente (salvo le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione Lavori) all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nella planimetria e nei profili allegati al contratto.
- 2) Non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza di punti in cui non siano previsti sfiati o scarichi.
- 3) Durante la posa delle tubazioni si avrà cura di eseguire delle nicchie in corrispondenza dei giunti in modo che si eviti che la tubazione resti appoggiata sui giunti.
- 4) Ultimata la posa in opera ricopertura ed al rinfianco della tubazione con un getto di calcestruzzo uguale a quello usato per il sottofondo.
- 5) Superiormente, per un'altezza di 50 cm., riempimento con materiale sciolto che non contenga pietre o altri materiali che possano comunque trasmettere, concentrato in singoli punti, il carico sovrastante, salvo nei tratti in cui la D.L. riterrà opportuno effettuare il completo rivestimento con il getto di cls onde assicurare la protezione della canalizzazione dall'azione erosiva di acque ovvero dall'azione di carichi od altro.
- 6) Disposizione di un secondo strato di terreno naturale proveniente dallo scavo.
- 7) Reinterro

Giunti sigillati in opera. Prima della posa verificare che i tubi non mostrino danneggiamenti; calandoli nello scavo poi, si dovrà procedere con la cura necessaria a non danneggiare il condotto già realizzato o il letto di posa predisposto.

Tubi posati procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

Prima del reinterro controllo della corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione o con altri idonei mezzi.

Ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo, quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

### **B) Giunzioni**

#### Giunzioni elastiche.

Secondo UNI EN 681-1.

Sono costituite da speciali gomme o resine formate in anelli di opportuno diametro o colato a caldo sugli anelli da giuntare.

Anche in presenza di giunti elastici sigillatura con cemento.

A seconda del grado di elasticità, anelli con spessore compreso tra 1.2 e 1.5 volte la larghezza dello spazio compreso tra la parete esterna del tubo e quella interna del bicchiere.

La Direzione Lavori potrà anche richiedere una documentazione, in mancanza o nel caso di inidoneità della quale dovranno eseguirsi le relative determinazioni, secondo le modalità che all'occorrenza saranno indicate, dalle quali il comportamento degli anelli nelle prove di:

- invecchiamento, esaminato con un trattamento a caldo;
- resistenza alla corrosione chimica, esaminata mediante introduzione in soluzioni acide o alcaline;
- resistenza alla penetrazione delle radici;
- impermeabilità.

#### Modalità esecutiva

L'anello elastico, il cui diametro interno sarà inferiore a quello del tubo, verrà infilato, dopo adeguata pretensione, sulla testa del tubo da posare; poi spingendo questa dentro il bicchiere del tubo già posato, si farà in modo che l'anello rotoli su se stesso fino alla posizione definitiva, curando che, ad operazione ultimata, resti compresso in modo uniforme lungo il suo contorno.

La testa del tubo non spinta verso il fondo del bicchiere, ad evitare che i movimenti della tubazione producano rotture.

Nella connessura ortogonale così formata inserito, con perfetta sigillatura, un nastro plastico con selezione ad angolo retto, eventualmente limitato alla metà inferiore del bicchiere.

A richiesta della Direzione Lavori, prima del reinterro prova di impermeabilità secondo le modalità di seguito indicate.

#### Prova di impermeabilità delle giunzioni.

Per verificare l'impermeabilità delle giunzioni di un tratto di canalizzazione, questo sarà normalmente sottoposto ad un carico idraulico di 0.5 atmosfere.

Prima di iniziare la prova, si procederà a sigillare i due tubi esterni del tratto da esaminare.

La tubazione verrà quindi riempita d'acqua avendo cura che non subisca spostamenti o sollevamenti, per il che, se necessario, si dovranno adottare idonei congegni di sicurezza, lasciando in ogni caso libere le giunzioni, in modo da poter individuare con facilità eventuali punti impermeabili.

L'acqua sarà quindi sottoposta per 15 minuti alla pressione di prova, che potrà essere indifferentemente controllata con un manometro o in piezometro.

Se durante il tempo prescritto, la pressione diminuisce, si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costantemente il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti, e successivamente ripetuta durante altri 15 minuti.

#### Prova di impermeabilità della canalizzazione.

Per verificare l'impermeabilità di un tratto di canalizzazione, questa sarà preparata come previsto al precedente paragrafo, con la sola variante che, prima di dare inizio alla prova, i tubi dovranno essere saturi d'acqua.

A tale scopo, quando i tubi siano in conglomerato cementizio, la canalizzazione sarà riempita d'acqua 24 ore prima della prova, mentre se sono in PVC dovranno essere sottoposti alla pressione di 0.5 atmosfere 1 ora prima della prova.

Anche questa prova avrà durata di 15 minuti, ma la pressione dovrà essere in ogni caso di 0.5 atmosfere e sarà misurata esclusivamente con un piezometro, in modo da poter verificare la quantità d'acqua aggiunta.

I quantitativi massimi di acqua che possono essere perduti dai vari tipi di canalizzazioni sono 0.10 l/mq.

#### ALLACCIAMENTI AI CONDOTTI DI FOGNATURA PRINCIPALI

Gli allacciamenti di servizi realizzati mediante condotti in PVC e saranno da adottare tubi e pezzi speciali completi di selle di raccordo alla tubazione principale.

Nella esecuzione dei condotti di allacciamento evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; all'occorrenza dovranno adottare pezzi speciali di raccordo e riduzione.

Gli allacciamenti a condotti realizzati in opera eseguiti utilizzando gli appositi sghebbi a cassetta, inclinati o dritti, a seconda delle prescrizioni.

Per l'inserimento di sghebbi in tubazioni prefabbricate in c.a.c. o in condotti realizzati in opera, ma in tempo successivo al getto, procedere con ogni diligenza alla rottura del condotto, limitando le dimensioni del foro a quanto strettamente necessario; sghebbi saldati alla tubazione senza che abbiano a sporgere all'interno del tubo e gettando all'esterno dello stesso un idoneo blocco di ammaraggio in calcestruzzo, ad evitare il distacco del pezzo speciale. Procedura e cura analoghe adottate per il diretto imbocco nelle medesime tubazioni, dei condotti d'allacciamento dei pozzetti stradali.

Nel collegamento tra i condotti e gli sghebbi, precauzioni atte ad evitare la trasmissione su questi ultimi d'ogni sollecitazione che ne possa provocare la rottura o il distacco.

Per gli scarichi della condensa saranno previste tubazioni di diametro De 32 mm sifonate con dispositivi a biglia, anchessi in materiale plastico, contro il riflusso delle esalazioni dalla pubblica fogna.

#### **10.1.33 Tubazioni preisolate con guaina esterna. FTUB-ANPR**

- A norme UNI EN 253 per le tubazioni diritte, UNI EN 448 per i pezzi speciali;
- Tubo di servizio: in acciaio nero senza saldatura conformi a quanto prescritto dagli standards CENTC/107 e successive integrazioni per le tubazioni preisolate;
- Isolamento: per iniezione di schiuma in poliutero ottenuta dalla miscela di due liquidi, il poliolo e l'isocianato di tipo omogeneo con dimensioni celle non superiori a 0,4, mm di tipo ecologico senza Freon 11.
- Caratteristiche schiuma conformi a quanto prescritto dalle norme CEN TC/107 EN e successive integrazioni.
- Guaina esterna: in polietilene ad alta densità di colore nero conforme alla norma europea CEN TC/107 EN e successive integrazioni.
- Temperatura di esercizio: non superiore a 130°C. Per temperature superiori adeguamento della tipologia di isolante.
- Giunti: a muffola scorrevole termorestringente con iniezione di schiuma

- Pezzi speciali: prefabbricati e di analoghe caratteristiche delle tubazioni anch'essi a norme CEN TC/107 EN
- Posa in opera tubazioni interrate: in letto di sabbia rivestente tutta la tubazione compresa la parte superiore con uno spessore non inferiore a 10 cm
- Cavi e centrali elettroniche per rilevazione perdite.

#### **10.1.34 Valvolame. FVAL**

- Tutti gli organi di intercettazione con diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno della tubazione, sulla quale debbono essere montati;
- Pressione (PN) e temperatura di esercizio idonea al tipo di fluido convogliato, considerando una maggiorazione del 20% rispetto ai valori massimi di pressione e temperatura raggiungibili;
- Valvolame filettato fino a DN80 flangiato per diametri superiori.

Di norma, salvo diversa indicazione, dovranno essere utilizzati i seguenti tipi di valvolame:

- valvole a sfera a passaggio totale in ottone per intercettazioni fino a DN 80
- valvole di ritegno in ottone o bronzo fino a DN 80
- valvole a tenuta morbida con scartamento corto per intercettazioni superiori a DN 80 fino a DN 250
- valvole a farfalla per intercettazioni superiori a DN 250
- valvole di ritegno a doppio clapet tipo wafer sopra a DN 80
- valvole di taratura con attacchi di pressione a monte e valle ed indicatori di posizione
- valvole di intercettazione a soffietto per gas
- saracinesche a corpo piatto e a cuneo gommato con vite esterna per acqua antincendio.

##### **Valvole a sfera in ottone filettate**

- corpo in ottone
- sfera in ottone cromato
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>2</sup>
- giunzioni filettate
- manovra con un quarto di giro

##### **Valvole di intercettazione a soffietto**

- corpo in ghisa
- soffietto in meahanite
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>2</sup>
- temperatura di esercizio = 200°C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.

##### **Valvole di intercettazione a tenuta morbida**

- corpo in ghisa
- asta in acciaio inox
- tappo gommato in EPM
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>2</sup>
- temperatura di esercizio = 120°
- scartamento corto con indicatore di apertura ed esenti da manutenzione
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

##### **Valvole di intercettazione a farfalla**

- corpo in ghisa

- disco in ghisa sferoidale
- guarnizioni di tenuta in EPDM o VITON
- perno in acciaio
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>q</sup>
- temperatura di esercizio = -35 + 140°C
- leva di manovra in ghisa od acciaio, a disco a 10 posizioni od in alternativa riduttore di manovra a volantino con indicatore posizione ( per DN ≥ 250)
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16

#### **Valvole di ritegno di tipo intermedio**

- corpo e battente in ghisa
- sede di tenuta nel corpo con anello in bronzo o ghisa
- tenuta sull'otturatore in gomma dura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>2</sup>
- temperatura di esercizio = 100°C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

#### **Valvole di ritegno tipo Wafer a doppio clapet**

- corpo e clapet in acciaio al carbonio
- chiusura con O-Ring di Viton
- tenuta sull'otturatore in gomma dura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>2</sup>
- temperatura di esercizio = 150 °C
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16
- con gradino di tenuta

#### **Valvole di ritegno a molla filettate**

- corpo in bronzo
- molla in acciaio INOX
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>2</sup>
- temperatura di esercizio = 100 °C
- attacchi filettati.

#### **Valvole automatiche stabilizzatrici di portata filettate (Autoflow)**

- corpo e sede in bronzo
- cartuccia in acciaio INOX
- precisione = ±5%
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>q</sup>
- campo di temperatura = -20÷110°C
- attacchi filettati

#### **Valvole di taratura filettate**

- corpo e sede in bronzo
- otturatore in Armatron
- manopola e ghiera per la taratura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>q</sup>
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 120°C
- attacchi filettati

#### **Valvole di taratura flangiate**

- corpo in ghisa
- coperchio e parti interne in acciaio

- anello di tenuta in gomma sintetica
- manopola e ghiera per la taratura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm<sup>2</sup>
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 110 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.

#### **Valvole motorizzate**

- Corpo in ghisa o in bronzo con attacchi a vite passo gas o a flangia a dima UNI;
- stelo in acciaio inossidabile su premistoppa per la trasmissione del moto dal servomotore all'otturatore;
- molla di reazione in acciaio temperato;
- otturatore interno a sede piana o ad ogiva con anelli di tenuta.

#### **Tipologia:**

- a due vie, per consentire una chiusura del flusso del fluido controllato, del tipo a sede semplice, se la pressione del fluido da controllare è modesta, a sede doppia bilanciate, se la pressione del fluido è elevata;
- a tre vie miscelatrice, con due entrate ed una uscita, otturatore a doppia superficie, che lavora tra due sedi; ha il compito di miscelare due fluidi in entrata sulla via di uscita;
- a tre vie deviatrice, con un'entrata e due uscite, due otturatori che lavorano su due sedi separate; ha il compito di deviare il flusso entrante su una delle due uscite o proporzionare il flusso fra le due uscite;
- a farfalla; è costituita essenzialmente da un anello che racchiude un disco ruotante attorno ad un asse passante per o d in prossimità del suo centro.

### **10.1.35 Vasi di espansione a membrana. FVES-CM**

Costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio, di spessore adeguato alla pressione di bolli, e da una membrana in gomma sintetica.

- Precaria effettuata in fabbrica con azoto.
- Capacità e costruzione secondo norme vigenti.
- Pressione di bollo non inferiore ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.
- Vasi verniciati esternamente.
- Vasi collegati all'impianto per mezzo di tubazione in acciaio di diametro conforme alle Norme in base alla potenzialità dell'impianto.
- Tubazione di collegamento senza intercettazioni.
- Montati in modo che non vi sia ristagno di aria all'interno (ovvero con attacco dall'alto).
- Supportati indipendentemente in modo da non gravare con il peso sulle tubazioni di collegamento e sull'impianto.
- Corredati dei certificati di omologazione ove necessario.

### **10.1.36 Vasi di espansione a membrana per impianti idrosanitari. FVES-AS**

Costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio, di spessore adeguato alla pressione di bolli, e da una membrana atossica (D.M. 21.3.1973).

- Precaria effettuata in fabbrica con azoto.
- Capacità e costruzione secondo norme vigenti.
- Pressione di bollo non inferiore ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.
- Vasi verniciati esternamente.
- Vasi collegati all'impianto per mezzo di tubazione in acciaio zincato di diametro non inferiore all'attacco del vaso d'espansione.
- Tubazione di collegamento senza intercettazioni.
- Montati in modo che non vi sia ristagno di aria all'interno (ovvero con attacco dall'alto).
- Supportati indipendentemente in modo da non gravare con il peso sulle tubazioni di collegamento e sull'impianto.
- Corredati dei certificati di omologazione ove necessario.

### **10.1.37 Ventilconvettori in vista. FVCN-V**

Rese dei ventilconvettori:

- resa invernale alla minima velocità;
- resa estiva alla velocità media e riferita al solo calore sensibile;

Caratteristiche:

- struttura di sostegno in acciaio zincato a caldo;
- isolamento interno anticondensa;
- batteria di trattamento aria con tubi di rame ed alette di alluminio, completa di valvolina di sfogo aria automatica, possibilità di facile inversione degli attacchi;
- bacinella principale di raccolta condensa dalla batteria di trattamento aria, in materiale resistente alla corrosione, con isolamento termico;
- bacinella secondaria di raccolta condensa, posta sotto gli attacchi della batteria di trattamento aria;
- ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, ad elevata silenziosità di marcia;
- motore elettrico di tipo chiuso, completo di condensatore di rifasamento, in modo da raggiungere un fattore di potenza superiore a 0.9; a tre velocità di marcia;
- pannello di comando velocità ventilatore, con commutatore a quattro posizioni (fermo, bassa, media, alta);
- filtro di tipo rigenerabile, in materiale sintetico, con telaio di supporto per il facile infilaggio/sfilaggio senza dover intervenire sull'apparecchio;
- mobile di contenimento in lamiera di acciaio di forte spessore, verniciato a fuoco in colori da precisare con la D.L.;
- piedini di appoggio e mascheramento delle tubazioni;
- isolamento interno del mobile in corrispondenza delle batterie di trattamento aria;
- sportello di accesso agli attacchi idraulici;
- griglia di mandata aria orientabile in acciaio verniciato od alluminio; eventuali griglie in materiale plastico saranno accettate esclusivamente previo benestare da parte della Direzione Lavori;
- apparecchiature elettriche a bordo ventilconvettori a norma CEI e D.P.R. 547.

### **10.1.38 Verniciature. FVER**

Tutte le tubazioni e gli staffaggi dovranno essere protette con pitturazione costituita da:

- Pulitura e sgrassaggio del sottofondo con impiego di diluente nitro (se non zincati)
- Applicazione di una mano di primer ed una di antiruggine
- Pitturazione a pennello con doppia mano di pittura non diluita a base di clorocauciù per tutte le parti in vista. Tutte le apparecchiature ed il valvolame riverniciati a fine lavori con tinte armonizzate a scelta della D.L.

Tutti gli eventuali ritocchi per consegnare gli impianti in perfetto stato, effettuati dall'Appaltatore prima della consegna dei lavori.

## INDICE

<b>1</b>	<b>DEFINIZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL SISTEMA EDILIZIO.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>IMPIANTI PREVISTI.....</b>	<b>3</b>
<b>4.1</b>	<b>Impianti fluidomeccanici ed affini .....</b>	<b>3</b>
4.1.1	Impianti di climatizzazione.....	3
4.1.2	Impianti idrico-sanitari e per smaltimento acque .....	3
4.1.3	Impianti antincendio.....	4
4.1.4	Impianti vari.....	4
<b>5</b>	<b>PRINCIPALI LAVORAZIONI.....</b>	<b>4</b>
<b>5.1</b>	<b>Gruppo termo-frigorifero e centrale.....</b>	<b>4</b>
<b>5.2</b>	<b>Impianto di distribuzione gas metano .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3</b>	<b>Impianto di riscaldamento e climatizzazione .....</b>	<b>4</b>
<b>5.4</b>	<b>Impianto di controllo temperatura CED.....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>STANDARD PRESTAZIONALI.....</b>	<b>6</b>
<b>6.1</b>	<b>Impianti fluidomeccanici ed affini .....</b>	<b>6</b>
6.1.1	Condizioni termoigrometriche esterne di riferimento.....	6
6.1.2	Condizioni termoigrometriche interne .....	6
6.1.3	Dimensioni minime apparecchi sanitari .....	6
6.1.4	Estintori .....	6
6.1.5	Unità di carico per apparecchi sanitari (UNI 9182) .....	7
6.1.6	Sistemi di scarico acque reflue (UNI EN 12056-2).....	7
6.1.7	Unità di scarico per apparecchi sanitari (UNI EN 12056-2).....	7
6.1.8	Fluidi frigorigeni .....	8
6.1.9	Tipi di tubazioni .....	8
<b>7</b>	<b>CARATTERISTICHE ALLACCIAMENTI .....</b>	<b>9</b>
<b>7.1</b>	<b>Allacciamento alla rete acqua potabile .....</b>	<b>9</b>
<b>7.2</b>	<b>Allacciamento alla rete acque nere e bianche .....</b>	<b>9</b>
<b>7.3</b>	<b>Disponibilità pubblici servizi .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>MANUTENZIONE, ACCESSIBILITÀ ED UTILIZZO DELLE OPERE.....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO.....</b>	<b>12</b>
<b>9.1</b>	<b>Impianti fluidomeccanici .....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE E SPECIFICHE SUI MATERIALI .....</b>	<b>21</b>
<b>10.1</b>	<b>Notazioni sui materiali .....</b>	<b>21</b>
10.1.1	Apparecchi igienico-sanitari. FBID-FLAV-FORI-FVAS-FVUO.....	21
10.1.2	Boiler ad accumulo a doppio serpentino. FBOL-DSOL.....	21
10.1.3	Circolatori. FCRC.....	21
10.1.4	Circolatori con regolazione elettronica. FCRC-VAR.....	22
10.1.5	Coibentazione tubazioni. FIST.....	23

10.1.6	Collettori. FCLT.....	26
10.1.7	FCON Condizionatore autonomo a compressione di vapore.....	26
10.1.8	FCNT Contatori di energia (calorie/frigorie). FCNT.....	26
10.1.9	Docce per disabili. FDCC-DIS .....	27
10.1.10	Elettropompe a caratteristica fissa o a commutazione manuale. FEPM-COS.....	27
10.1.11	Elettropompe con regolazione elettronica. FPOM-VAR.....	28
10.1.12	Elettropompe e circolatori. FEPM, FCRC.....	28
10.1.13	Estintori. FEST.....	28
10.1.14	Filtri per tubazioni. FFIL-Y .....	29
10.1.15	Gruppi frigoriferi e pompa di calore - condensazione ad aria a gas naturale. FGFR-GAS.....	29
10.1.16	Isolamento antirumore impianti di scarico in plastica. FISR-SCP .....	30
10.1.17	Manometri. FACC-MAN.....	30
10.1.18	Pozzetti prefabbricati in cls - chiusino ghisa carrabile. FPOZ-PRGHB.....	30
10.1.19	Radiatori. FRAD .....	31
10.1.20	Scavi, tracciamenti, reinterri e ripristini. FOPV-SCV, FOPV-RMP .....	31
10.1.21	Serbatoi di accumulo acqua. FSRB .....	35
10.1.22	Silenziatori ed antivibranti. FSIL .....	35
10.1.23	Software gestione impianti tecnologici. FOPV-SV .....	36
10.1.24	Targhette, frecce di flusso e fasce di individuazione. FACC-TAR.....	36
10.1.25	Termometri. FACC-TER .....	36
10.1.26	Tubazioni in acciaio nero. FTUB-AN .....	36
10.1.27	Tubazioni in acciaio zincato. FTUB-AZ.....	37
10.1.28	Tubazioni in pead per reti interrate. FTUB-PEA.....	38
10.1.29	Tubazioni in pead per scarichi. FTUB-PES.....	39
10.1.30	Tubazioni in polietilene reticolato multistrato. FTUB-PERM .....	40
10.1.31	Tubazioni in rame preisolato. FTUB-RPI.....	41
10.1.32	Tubazioni in pvc per fognature. FTUB-PVC .....	41
10.1.33	Tubazioni preisolate con guaina esterna. FTUB-ANPR .....	44
10.1.34	Valvolame. FVAL.....	45
10.1.35	Vasi di espansione a membrana. FVES-CM .....	47
10.1.36	Vasi di espansione a membrana per impianti idrosanitari. FVES-AS.....	48
10.1.37	Ventilconvettori in vista. FVCN-V .....	48
10.1.38	Verniciature. FVER .....	49