



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MIT
MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DEI TRASPORTI



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Regione Lombardia
Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



FERROVIENORD
FNMGROUP



un progetto di
FNM FERROVIENORD TRENORD

CODICE
COMMESSA

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D.P.R.
207/10

PROGRESSIVO
ELABORATO

CATEGORIA
OPERA

NUMERO
OPERA

REVISIONE

SCALA

B 3 5

D

g

0 0 2

I M

0 2

R 0

==

IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO DI EDOLO Progetto Definitivo

Relazione

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Impiantistica meccanica (HVAC/Condizionamento ambienti), idrico sanitaria, irrigazione ed elettrica

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Lug. 2024	PRIMA EMISSIONE		

FERROVIENORD

APPALTATORE



Progettista



BTP INFRASTRUTTURE S.p.A.

Via di Torre Rosa 66 - 00165 ROMA
☎ (+39) 06 8710088 ✉ info@btpinfra.it
Web: www.btpinfrastrutture.com

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
A. ALONZI	D. PERSIA	N. SBARIGIA	09/07/2024
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

Sommario

1. PREMESSA	2
2. IMPIANTI ELETTRICI	2
2.1 NORME DI RIFERIMENTO	2
2.2 CANALIZZAZIONI	6
2.3 CAVI	10
2.4 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	14
2.5 COMANDI E PRESE A SPINA	24
2.6 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	26
2.7 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI	27
2.8 IMPIANTO ANTINTRUSIONE	31
3. IMPIANTI MECCANICI	31
3.1 NORME DI RIFERIMENTO	31
3.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	34
3.3 IMPIANTO IDRICO	36
3.4 IMPIANTO SOLARE TERMICO	43
3.5 IMPIANTO FOGNATURE	45

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le specifiche tecniche degli tecnologici previsti nell'edificio "Control room" e dell'impianto di irrigazione, con acqua di recupero dall'Elettrolizzatore, relativi al progetto di realizzazione di un nuovo impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di gas idrogeno a servizio della rete ferroviaria, della FERROVIENORD (FNM GROUP), ubicato nel comune di Edolo (BS), all'interno della stazione ferroviaria e compreso tra Via Industriale e Via Rassiche.

2. IMPIANTI ELETTRICI

2.1 NORME DI RIFERIMENTO

DOCUMENTO	DESCRIZIONE
Legge 186 del 1968	Componenti elettrici ed impianti a regola d'arte
D.M. 22/01/08 n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli edifici" e successive integrazioni e modifiche
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.
UNI EN 124641	Illuminazione artificiale del luogo di lavoro interni
UNI EN 124642	Illuminazione artificiale del luogo di lavoro esterni
UNI EN 1838	Illuminazione di emergenza
UNI 9795:2021	Rivelazione e segnalazione automatica d'incendio UNI 9795: 2013 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio

DOCUMENTO	DESCRIZIONE
	<p>UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi</p> <p>UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione</p> <p>UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione</p> <p>UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio</p> <p>UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione</p> <p>UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Parte 5: Rivelatori puntiformi</p> <p>UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione</p> <p>UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma – Rivelatori puntiformi</p> <p>UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali</p> <p>UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Parte 12: Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso</p> <p>UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale</p> <p>UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito</p> <p>UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione</p>

DOCUMENTO	DESCRIZIONE
	<p>d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione</p> <p>UNI EN 54-21 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento</p> <p>UNI EN 54-23 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio</p> <p>UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti</p> <p>UNI EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio</p>
CEI EN 60079-10-1	Atmosfere esplosive per la presenza di gas - Classificazione dei luoghi
CEI 64-8	<p>CEI 64-8/1 Principi fondamentali</p> <p>CEI 64-8/2 Definizioni</p> <p>CEI 64-8/3 Caratteristiche generali</p> <p>CEI 64-8/4 Prescrizioni per la sicurezza</p> <p>CEI 64-8/5 Scelta ed installazione dei componenti</p> <p>CEI 64-8/6 Verifiche</p> <p>CEI 64-8/7 Ambienti ed applicazioni particolari</p>
CEI EN 50522	Impianti di terra
CEI 81-10	Protezione dai Fulmini
CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici

DOCUMENTO	DESCRIZIONE
CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)
CEI 31-36	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 1-2: Costruzioni elettriche protette da custodie Scelta, installazione e manutenzione
CEI 31-52	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili
CEI 31-56	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili Guida all'applicazione della Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52) "Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili"
CEI EN 62305	CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini. Principi generali CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini.

DOCUMENTO	DESCRIZIONE
	Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
CEI 103	CEI 103-1/1 Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti. CEI 103-1/14 Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico
CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione Norme particolari per le apparecchiature
CEI EN 62271-102	Sezionatori in corrente alternata e sezionatori di terra
CEI EN 62271-105	Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori combinati con fusibili per corrente alternata
CEI EN 61869-2	Trasformatori di corrente
CEI EN 61869-3	Trasformatori di tensione
CEI EN 60044-8	Trasformatori di corrente elettronici
CEI EN 61000-4-4	Compatibilità elettromagnetica

2.2 CANALIZZAZIONI

Generalità

Posa a vista: su parete o soffitto in muratura, cemento, legno o ferro ed a qualsiasi altezza dal suolo. Fissaggio mediante graffette metalliche zinco passivate (tubi) e relativo tassello o tramite morsetti in poliammide ad incastro chiuso fissacavo/fissatubo completi o meno di vite e tassello da muro, con caratteristiche di resistenza al fuoco mediante la prova a filo incandescente non inferiore a 650 °C e ridotta emissione di alogeni o fissaggio con staffe scorrevoli a muro o a soffitto (canali).

Posa incassata: comprensiva di tracce, posa, riempimento traccia e ripristino intonaco o isolamento fonoassorbente.

Tubo termoplastico rigido

Descrizione: Tubo termoplastico rigido serie pesante con Marchio Italiano di qualità

Marcatura: IMQ

Colore: grigio

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) rigido autoestinguente

Normativa: CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1

Tubo corrugato termoplastico

Descrizione: Tubo corrugato termoplastico autoestinguente per cavidotti, serie pesante P con Marchio Italiano di qualità

Marcatura: IMQ-P ogni 150 cm

Colore: verde, nero, azzurro, blu, marrone

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente

Normativa: CEI 23-14 e varianti

Passerelle portacavi in filo di acciaio saldato**Generalità**

Sistema di passerelle portacavi realizzate in filo di acciaio galvanizzato. La gamma dovrà comprendere sia passerelle galvanizzate a caldo prima della lavorazione che canali galvanizzati a caldo dopo la lavorazione; dovrà inoltre essere disponibile anche una serie di passerelle realizzate in acciaio elettrozincato ed in acciaio Inox AISI 304L (questi ultimi per impieghi in ambienti più gravosi). Questo tipo di passerelle rende la propria posa e quella dei cavi più agevole e facilita l'aerazione dei cavi, inoltre agevola l'uscita dei conduttori in tutte le direzioni senza ostacoli. La realizzazione di curve e cambi di direzione sarà semplicemente realizzata tagliando i fili con apposita cesoia e piegando la passerella.

Le estremità dei fili della trama dovranno essere ripiegate all'esterno dei bordi, in modo tale da rendere impossibile che i cavi vengano danneggiati in fase di posa.

La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, collegamento e supporto per fissaggio a parete e soffitto delle canalizzazioni. In particolare dovranno essere presenti accessori per la giunzione ed il fissaggio automatici, senza l'utilizzo di bulloni con conseguente risparmio di tempo.

Riferimenti normativi

EN 61537 (CEI 23-76): Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini per la posa dei cavi

Caratteristiche generali

Le passerelle saranno realizzate con filo di acciaio galvanizzato nei seguenti modi:

- Z100 filo di acciaio galvanizzato a caldo prima della lavorazione (NF A 91-131);
- EZ zincatura elettrolitica dopo la lavorazione (EN ISO 2081 EN ISO 2082);
- GAC galvanizzazione a caldo per immersione dopo la lavorazione (EN ISO 1461 EN ISO 10289);
- HP galvanizzazione zinco alluminio (EN10244-2);
- Epoxy gamma di colori disponibili: Zinco, (rosso, giallo, blu con vernice epossidica);

Caratteristiche della passerella

- distanza tra i fili di trama: 100mm; distanza minima tra i fili di ordito 50mm;
- altezze di profilo: 30mm, 60mm, 110mm;
- larghezze: da 50mm a 600mm;
- lunghezza passerelle: 3m; lunghezza coperchi: 3m.

La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, traversine di tenuta cavi, fissaggio e sospensione, in particolare:

- coperchi;
- setti separatori;
- giunzioni rapide tra passerelle senza uso di viti (realizzate in un unico pezzo per conferire maggiore robustezza alla giunzione stessa);
- supporti a parete e a sospensione adatti al montaggio rapido senza impiego di viti e bulloni.

La gamma comprenderà anche una serie di passerelle realizzate in acciaio inox AISI 304L e 316L (su richiesta), comprensiva di relativi supporti e giunti realizzati nello stesso materiale.

La gamma dei supporti per passerelle dovrà essere completa e permettere la posa delle stesse a parete, a soffitto e a pavimento. Tali supporti saranno realizzati in acciaio galvanizzato. La gamma dovrà comprendere sia supporti galvanizzati a caldo prima della lavorazione sia supporti galvanizzati a caldo dopo la lavorazione. La gamma dovrà presentare la possibilità di utilizzo di profili dentellati per il fissaggio rapido delle mensole senza l'impiego di bulloni.

Supporti

Realizzati con acciaio galvanizzato in uno dei due seguenti modi:

galvanizzazione a caldo prima della lavorazione (EN ISO 10346);
galvanizzazione a caldo dopo la lavorazione (EN ISO 1461, EN ISO 10289);
presenti anche supporti in acciaio Inox AISI 304L e INOX 316L;
possibilità di fissaggio rapido su mensola senza impiego di bulloni, tramite apposito accessorio;
disponibilità mensole almeno fino a 20 differenti lunghezze, da 95mm a 645mm;
disponibilità, di supporti in profili e lunghezze diverse, da 200mm a 3030mm;
adatti a fissaggio di passerelle in acciaio galvanizzato e passerelle in filo metallico.

Cassette di derivazione e scatole da incasso

Cassette e scatole di derivazione da parete

- ampia gamma di dimensioni, che dovrà comprendere dalle scatole di derivazione tonde D65 mm alle scatole quadrate e rettangolari fino a dimensione 460x380x180mm;
- disponibilità di cassette con fondo ad alta capienza e pareti lisce senza nervature, per il montaggio di tubi con diametro fino a 50mm;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- disponibilità di coperchi con fissaggio a pressione, con viti a ¼ di giro, viti in metallo o in plastica;
- incernierabilità dei coperchi tramite semi - fissaggio di due viti;
- presenza nella gamma di scatole realizzate in tre differenti tipologie di tecnopolimero autoestinguente:
- tutte le tipologie costruttive avranno in comune gli stessi accessori;
- viti coperchio imperdibili e piombabili;
- possibilità di scelta tra quattro tipologie di coperchi, coperchi ciechi o trasparenti, alti o bassi;
- possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete;
- possibilità di cassette con fondo rosso e coperchio grigio con GWT 960°C;
- colore grigio RAL7035;
- possibilità di facile fissaggio di morsettiere specifiche tramite apposite nervature all'interno della scatola;
- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra;
- grado di protezione da IP40 a IP56 a seconda della tipologia;
- Glow Wire Test da 650°C a 960°C;
- contenitori dotati di marchio di qualità e del marchio navale.
- cassette con tensioni nominali d'isolamento fino a $U_i=750V$ in c.c. per applicazioni fotovoltaiche secondo EN 60670-1 ed EN60670-22;
- cassette con tensioni nominali d'isolamento fino a $U_i=1000V$ in c.c. per applicazioni fotovoltaiche secondo EN 60670-1 ed EN60670-22;

- cassette dotate di marchio di qualità.

2.3 CAVI

Cavi FG16M16 / FG16OM16 0,6/1 kV - CPR Cca-s1b, d1, a1

Norme di riferimento: CEI 20-13, CEI 20-38 pqa, IEC 60502-1, CEI UNEL 35322 - 35328-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.

Isolamento in HEPR di qualità G16

Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico

Guaina termoplastica LSZH, qualità M16

- Tensione nominale U_0 600 V
- Tensione nominale U 1000 V
- Tensione di prova 4000 V
- Tensione massima U_m 1200 V
- Temperatura massima di esercizio 90°C
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm² +250°C
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm² +220°
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -15°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio 0°C

Condizioni di impiego più comuni

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Nei luoghi nei quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliono evitare danni alle strutture, alle apparecchiature e ai beni presenti o esposti; adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

- Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4D
- Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6D

Sforzo massimo di tiro:

- Durante l'installazione = 50 N/mm²
- In caso di sollecitazione statica = 15 N/mm²

Cavi FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV - CPR Cca-s3, d1, a3

Norme di riferimento: CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35322 -35318, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.

Isolamento in Gomma di qualità G16

Riempitivo termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)

Guaina elastometrica PVC, qualità R16

- Tensione nominale U0 600 V
- Tensione nominale U 1000 V
- Tensione di prova 4000 V
- Tensione massima Um 1200 V
- Temperatura massima di esercizio 90°C
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm² +250°C
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm² +220°
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -15°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio 0°C

Condizioni di impiego più comuni

Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per posa fissa all'interno e all'esterno, anche in ambienti bagnati; per posa interrata diretta e indiretta. Per all'installazione all'aria aperta, su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Adatto per installazioni a fascio in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

- Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4D
- Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6D

Sforzo massimo di tiro:

- Durante l'installazione = 50 N/mm²
- In caso di sollecitazione statica = 15 N/mm²

Cavi FG18M16 / FG18OM16 0,6/1 kV - CPR B2ca-s1a, d1, a1

Norme di riferimento: CEI UNEL 35312, CEI 20-38 pqa, IEC 60502-1, EN 5039, EN 60332-1-2, EN 50575:2014 + A1:2016

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.

Isolamento in gomma di qualità G18

Riempitivo: non igroscopico (solo nei multipolari)

Guaina: termoplastica LSOH, qualità M16

Colore: nero

- Tensione nominale U_0 600 V
- Tensione nominale U 1000 V
- Tensione di prova 4000 V
- Tensione massima U_m 1200 V
- Temperatura massima di esercizio 90°C
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm² +250°C
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm² +220°
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -15°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio 0°C

Condizioni di impiego più comuni

Adatti per installazioni a fascio in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose come ad esempio aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane, gallerie stradali e ferroviarie.

Adatti in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche.

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

- Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4D
- Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6D

Sforzo massimo di tiro:

- Durante l'installazione = 50 N/mm²
- In caso di sollecitazione statica = 15 N/mm²

Cavi FGT18M16 / FGT18OM16 0,6/1 kV - CPR B2ca-s1a, d1, a1

Norme di riferimento: CEI 20-45, CEI 20-38, EN 50200, EN 50362, EN 13501-6, EN 50399, EN 60332-1-2, EN 50575:2014 + A1:2016

Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5

Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica

Isolamento: gomma, qualità G18

Riempitivo: termoplastico LS0H, penetrante tra le anime, formante guainetta

Guaina: termoplastica LS0H, qualità M16

Colore: blu

- Tensione nominale U_0 600 V
- Tensione nominale U 1000 V
- Tensione di prova 4000 V
- Tensione massima U_m 1200 V
- Temperatura massima di esercizio 90°C
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm² +250°C
- Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm² +220°
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -15°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio 0°C

Condizioni di impiego più comuni

Adatto al trasporto di energia e alla trasmissione di segnali e comandi per impianti elettrici quando è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio, quali luci di emergenza e di allarme, rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio, apertura porte automatiche, sistemi di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza.

Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Può essere installato su murature e su strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata anche non protetta. Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm): 14D

Sforzo massimo di tiro:

- Durante l'installazione = 50 N/mm²

Cavi FG17 450/750V - CPR Cca-s1b, d1, a1

Norme di riferimento: CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G17

- Tensione nominale U_0 450 V
- Tensione nominale U 750 V
- Tensione di prova 3000 V
- Tensione massima U_m 1000V Installazioni: Fisse/for fixed and protected installation
- Temperatura massima di esercizio 90°C
- Temperatura massima di corto circuito +250°C
- Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) -30°C Min.

- Temperatura minima di installazione e maneggio -15°C

Condizioni di impiego più comuni

Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Sono particolarmente indicati in luoghi con rischio d'incendio e con elevata presenza di persone (uffici, centri elaborazione dati, scuole, alberghi, supermercati, metropolitane, ospedali, cinema, teatri, discoteche). Sono utilizzabili per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici, all'interno di apparecchiature di interruzione e comando per tensioni fino a 1000V in corrente alternata e 750V verso terra in corrente continua.

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

- Installazione Fissa: $D < 12\text{mm} = 3D$ $D < 20\text{mm} = 4D$
- Movimento libero: $D < 12\text{mm} = 5D$ $D < 20\text{mm} = 6D$
- Sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

2.4 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

Normativa di riferimento

- Direttiva 2014/35/UE (nuova Direttiva Bassa Tensione);
- Direttiva EMC 2014/30/UE sulla compatibilità elettromagnetica;
- Norma CEI 17-13 per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- Norma CEI 17-13/3 per i quadri di distribuzione (ASD) destinati ad essere installati in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso;
- Norma CEI 17-13/4 per i quadri per cantieri ASC;
- Norma CEI 17-43 riguardante le modalità di determinazione delle sovratemperature mediante estrapolazione;
- Norma CEI 17-52 che indica le modalità di determinazione della tenuta al cortocircuito;
- CEI 23-48 e CEI 23-49 riguardanti gli involucri destinati ad installazioni per uso domestico e similare;
- Norma CEI 23-51 per i quadri di distribuzione per uso domestico e similare.

Prescrizioni per i quadri elettrici

I singoli quadri e tutte le apparecchiature di manovra, di protezione, di segnalazione e di misura al loro interno devono essere forniti di targhe o altri mezzi appropriati di

identificazione per indicare la funzione delle apparecchiature oltre che il circuito di appartenenza.

Saranno completamente accessibili dal fronte e addossabili a parete. Saranno costruiti ad armadio in esecuzione protetta per interno, di dimensioni idonee per consentire l'alloggiamento di tutte le apparecchiature di manovra, di protezione, di comando, di segnalazione e di misura necessarie per il servizio a cui sono destinati con una riserva almeno del 20% di spazio.

I quadri saranno forniti di porta frontale, provvista di schermo in cristallo trasparente, incernierata ed apribile con serratura a chiave. La portella frontale, la struttura, i pannelli e i supporti interni per le apparecchiature saranno realizzati con lamiere metalliche pressopiegate, assemblate tra loro per ottenere un unico complesso di solidità conforme alle specifiche funzioni a cui sono destinati e per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche e termiche a cui potrà essere sottoposto il quadro.

La distribuzione verso gli utilizzatori/sottoquadri sarà con sistema TN; a tale scopo, all'interno dei quadri sarà prevista una barra di rame di idonea sezione, opportunamente identificata con il simbolo di messa a terra di protezione. Da detta barra si deriveranno i conduttori di protezione di tutti i singoli circuiti in partenza verso gli utilizzatori e i conduttori per la messa a terra delle masse del quadro stesso.

Le apparecchiature di manovra e protezione dovranno essere raggruppate sul fronte del quadro ed essere montate ad un'altezza dal pavimento compresa tra 200 e 2000 mm, la loro funzione dovrà essere individuata da targhette, le cui diciture saranno rilevabili dagli schemi elettrici funzionali o definite con la Direzione Lavori. Una copia dello schema elettrico funzionale dovrà sempre essere inserita in apposita tasca in materiale plastico in ogni quadro di appartenenza.

I quadri dovranno essere muniti di dichiarazione di conformità, alla certificazione dovranno essere allegate le relazioni delle prove eseguite (di tipo e non) e gli eventuali calcoli di sovratemperatura secondo la Norma vigente; tutta la documentazione sarà inserita in una apposita tasca in materiale plastico.

Per tutti i quadri (e sezioni di essi) è richiesta una targhetta che identifichi la fonte di alimentazione.

Quadri e armadi di distribuzione in metallo

Tutte le apparecchiature elettriche interne al quadro devono essere fissate su piastre metalliche o su telai realizzati in profilati DIN.

In tutti i quadri situati nei locali aperti al pubblico e/o ove i quadri siano accessibili anche a personale non addestrato le porte frontali devono essere in vetro fumé temperato di sicurezza. Negli altri locali sono ammesse porte frontali in lamiera.

Le protezioni elettriche devono essere realizzate con interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali, non sono ammessi fusibili, salvo dove esplicitamente indicato sugli schemi.

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati da targhette, che devono riportare le sigle indicate sugli schemi elettrici di progetto.

Le morsettiere devono essere dimensionate in funzione della sezione dei cavi elettrici, ogni morsetto un solo conduttore.

Gli apparecchi elettrici, interruttori e sezionatori, devono essere in grado di interrompere o sopportare la corrente di corto circuito nel punto dove sono installati. Inoltre devono sezionare sia i conduttori attivi che il neutro.

Le carpenterie devono essere costituite da strutture portanti e involucri di tipo prefabbricato e modulare, facilmente assemblabili ed in grado di consentire la realizzazione di carpenterie diverse per forme, dimensioni e funzioni.

Le strutture portanti (come base e testata), gli involucri e gli elementi di copertura metallici (come pannelli laterali, frontali e porte) devono essere in lamiera di acciaio verniciata con polveri epossipoliestere mentre gli accessori di fissaggio e di supporto per gli apparecchi elettrici devono essere in acciaio zincato.

Deve essere garantita l'equipotenzialità degli elementi strutturali metallici della carpenteria mediante messa a terra automatica per contatto.

Le carpenterie devono essere predisposte per accogliere sistemi di cablaggio rapido (sia per apparecchi modulari che scatolati) testati e garantiti dal costruttore del sistema.

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25mm.

La verniciatura delle lamiere deve essere realizzata con polveri epossipoliestere con finitura bucciata colore grigio RAL 7035. Nelle versioni da pavimento lo zoccolo sarà verniciato con polveri epossipoliestere colore blu RAL 5003.

Al fine di avere un maggiore spazio per le leve degli organi di comando la porta frontale in vetro deve essere in vetro curvo temprato di sicurezza. Per le porte in vetro si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$.

Interruttori scatolati

Dovranno essere in esecuzione tri/quadripolare, e con correnti nominali da 1A fino a 1600A.

Nella gamma di questi interruttori devono essere presenti apparecchi con poteri d'interruzione Icu da 16 a 120 kA (a seconda della taglia scelta).

I poteri di interruzione devono essere indicati secondo la norma internazionale IEC 60947-2.

Il rapporto Icu/Ics deve minimo essere pari al 50%.

Altre caratteristiche:

- tensione nominale di impiego 690Vca e 500Vcc;
- vita meccanica da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia;
- vita elettrica da 5000 a 10000 manovre, a seconda della taglia.

La gamma deve comprendere apparecchi dotati di sganciatori termomagnetici e apparecchi dotati di sganciatori elettronici a microprocessore.

Gli interruttori con sganciatore a microprocessore devono avere le seguenti funzioni:

- protezione da sovraccarico regolabile in tempo e in soglia di intervento;
- protezione cortocircuito lungo ritardo;
- protezione cortocircuito istantaneo;
- protezione di terra.

Devono inoltre essere previste le seguenti versioni:

- interruttori di manovra sezionatori;
- interruttori con sganciatore solo magnetico per protezione motori.
- interruttori per protezione generatori

Nella gamma devono essere presenti sganciatori differenziali con le seguenti caratteristiche:

- disponibili nelle versioni con forma a "L", sia istantaneo che regolabile in tempo;
- sganciatore istantaneo con soglia regolabile da 0,03A a 3A;
- sganciatore regolabile disponibile con soglie da 0,03A a 10A e tempi di intervento da istantaneo a 3s.
- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio.

Gli interruttori devono essere accessoriabili con bobine di sgancio, contatti ausiliari, comandi rinviati blocco porta e comando motore, devono inoltre poter essere montati in esecuzione fissa, rimovibile, o estraibile.

Nella gamma devono essere presenti dei relè elettronici (sia in versione da quadro che da guida DIN EN50022) a toroide separato da abbinare agli interruttori per realizzare la protezione differenziale, aventi le seguenti caratteristiche:

tensione nominale di funzionamento da 80 a 500Vca e da 48 a 125Vcc;

regolazione soglia di intervento I_{dn} da 0,03 a 30A;

regolazione tempi di intervento da 0 a 5s.

Interruttori scatolati fino a 160A

Versioni con sganciatore elettromeccanico

Caratteristiche generali:

- poteri di interruzione: 16kA (B), 25kA (C), 36kA (N) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 10A a 160°;
- sganciatore con termica regolabile (da 0,7 a 1lth) e magnetica fissa 10lth o 3lth per la protezione generatori oppure sganciatore solo magnetico per la protezione motori (6÷12lth);
- categoria di utilizzazione A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio.

Versioni con sganciatore elettronico

Caratteristiche generali:

- poteri di interruzione di 36kA (N), 50kA (S), 70kA (H) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 10A a 160A.
- lo sganciatore elettronico è disponibile nelle versioni con regolazione I (cortocircuito con intervento istantaneo) e LS/I (sovraccarico e cortocircuito con intervento regolabile o istantaneo).
- categoria di utilizzazione A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN con apposito accessorio;

Interruttori modulari

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- caratteristica d'intervento tipo "C", "B", "D";
- tensione nominale 230/400V;
- corrente nominale da 1 a 125A (32A per apparecchi compatti);
- durata elettrica: 10.000 cicli di manovra;
- morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento;
- meccanismo di apertura a sgancio libero;
- montaggio su guida EN 50022;
- grado di protezione ai morsetti IP40;
- grado di protezione frontale IP40;
- elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali;
- apparecchi tropicalizzati;
- marchio IMQ e marcatura CE.

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

È vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO".

Interruttori modulari magnetotermici compatti

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- n° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- ingombro massimo 2 moduli DIN;
- gamma di corrente nominale da 2 a 32A;
- gamma di poteri d'interruzione di 4,5, 6 e 10 kA;
- componibili con ampia gamma di accessori;
- cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- camere spegningarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

Interruttori modulari magnetotermici standard

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- caratteristica d'intervento: tipo "C", "B", "D";
- n° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- ingombro massimo 4 moduli DIN.;
- gamma di corrente nominale da 1 a 63A;
- gamma di poteri d'interruzione di 6, 10 e 25 kA;
- componibili con ampia gamma di accessori.

Interruttori modulari magnetotermici ad alte prestazioni

Apparecchi di tipo ad alte prestazioni da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- caratteristica d'intervento tipo "C" e "D";
- n° poli 1P; 2P; 3P e 4P;
- ingombro massimo 6 moduli DIN.;
- gamma di corrente nominale da 20 a 125A;
- gamma di poteri d'interruzione di 16 e 25 kA;
- componibili con ampia gamma di accessori.

Blocchi differenziali componibili

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici modulari standard (blocchi differenziali).

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato;
- potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a I_{cn} del dispositivo associato;
- corrente nominale: 25, 63 e 125A;
- gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", selettivo "S", A[IR] immunità rinforzata e regolabile in tempo fino a 150ms e corrente fino a 3A;
- gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 3000mA;
- frequenza nominale 50Hz;
- n° poli 2P, 3P e 4P;
- ingombro massimo 3,5 o 6 moduli DIN.;
- tasto di prova meccanica;
- meccanismo differenziale a riarmo manuale;
- segnalazione d'intervento differenziale;
- insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre.

Accessori per interruttori

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per

l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati. Le caratteristiche sono di seguito riportate.

Contatti ausiliari

portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca;

portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc;

ingombro max. 1/2 modulo EN 50022.

Apparecchi di protezione

Portafusibili sezionabili e Fusibili

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico GG o GPV. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- corrente nominale da 20 a 100A;
- tensione nominale 400/690Vca e 1000Vcc;
- n° poli 1, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N;
- ingombro massimo 8 moduli DIN.

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- corrente nominale da 2 a 50A;
- tensione nominale 400/500/690Vca;
- dimensioni: 8,5x31.5mm, 10,3x38mm, 14x51mm;
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8,5x31.5;
100kA per dim. 10,3x38 e 14x51.

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo GPV, saranno le seguenti:

- corrente nominale da 6 a 20A;
- tensione nominale 1000Vcc;
- dimensioni: 10,3x38mm;
- potere di interruzione: 30kA.

Apparecchi di comando

La gamma degli apparecchi modulari deve comprendere accessori di comando, quali: sezionatori, interruttori non automatici, contattori, pulsanti luminosi, relè monostabili, relè passo-passo ecc. Le principali caratteristiche sono sotto specificate.

Interruttori di manovra sezionatori

Gli interruttori sezionatori di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- corrente nominale da 32 a 125A;
- n° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- categorie di utilizzo AC-23B (3240), AC-23A (63125A);
- ingombro massimo 4 moduli DIN.;
- gli interruttori di manovra sezionatori sono accessoriabili con contatti ausiliari.

Interruttori sezionatori

Gli interruttori sezionatori modulari per apertura/chiusura di circuiti (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- corrente nominale da 16 a 63A;
- n° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- ingombro massimo 1 moduli DIN.

Contattori

- tensione nominale di comando 24/240Vca-cc;
- tensione nominale contatti 230/400Vca;
- corrente nominale contatti 2063 A;
- possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC;
- ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022;
- possibilità di essere accessoriati con contatti ausiliari (dalle versioni da 24A).

Apparecchi di programmazione

La gamma deve comprendere temporizzatori, interruttori orari e programmatori.

Le principali caratteristiche sono sotto indicate.

Temporizzatori multifunzione

- tensione nominale da 24 a 240Vca-cc;
- portata contatti 8A;
- campo di regolazione: da 0,05s a 100h;
- ingombro max. 1 modulo EN 50022.
- stati di funzionamento principali:
- ritardo all'inserzione con comando da rete;
- ritardo alla disinserzione con comando da contatto;
- impulso all'inserzione con comando da contatto;
- impulso alla disinserzione attraverso contatto di controllo;
- ritardo all'inserzione con comando da contatto;
- singolo impulso all'inserzione con comando da rete;

- ciclo simmetrico, pausa iniziale.

Interruttori astronomici

La gamma comprende una versione digitale.

- tensione nominale 230Vca;
- portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 8A/250V carico induttivo;
- riserva di carica min. 3 anni;
- ingombro max. 2 moduli EN 50022.

Strumenti di misura

Gli strumenti di misura della serie di apparecchi modulari scelta, dovranno prevedere apparecchi analogici, elettromeccanici e digitali.

Tutti gli strumenti di misura devono essere tipo DUCATI DUCA LCD-96 o similari e dovranno essere collegati ad una presa ethernet permutata a disposizione, cavo UTP

Aeroporto

Caratteristiche:

- Ampio display retroilluminato con backlight bianca
- Impostazione dell'intensità della retroilluminazione
- 4 misure contemporaneamente visualizzate
- 146 misure mostrate a display
- Misurazione della max-demand
- Classe di precisione = 1
- Accuratezza delle misure primarie = 0,5%
- Elevata accuratezza grazie a tecniche di over-sampling e processi di calibrazione automatica
- Riconoscimento automatico del verso della corrente sul TA per una facile installazione
- Funzionalità di autodiagnostica per un rapido controllo dell'inserzione
- Semplice interfaccia utente grazie ai 5 tasti di navigazione dei menu con accesso rapido
- Facilità di impostazione dei rapporti di trasformazione CT/VT
- Misurazione del ThdF (su tutte le fasi) per la distorsione su tensione e corrente (in valore % o assoluto)
- Modalità di cogenerazione selezionabile dall'utente (2 o 4 quadranti) con contatori separati e saldo dell'energia
- Indicazione di energia parziale per esaminare cicli di lavorazione industriali
- Conversione delle energie in (€) ed in produzione di CO2 (anche in modalità di cogenerazione)
- 2 uscite a impulsi selezionabili come impulsi di energia o uscite di allarme su 29 grandezze

- Modalità di configurazione selezionabile dall'utente in base al tipo di inserzione (monofase, trifase, trifase equilibrata o generica)
- Protezione con password-utente
- Lingua di interfaccia selezionabile dall'utente
- Impostazione della pagina di default
- Timer free-running per il tempo di vita dello strumento e timer count-down per il tempo di funzionamento dell'impianto (soglia di conteggio programmabile)
- Alimentazione wide-range 24 ÷ 240VAC/DC (48 ÷ 240VAC/DC per modelli "IO", "PROFI" ed "ETH")
- Ridotta profondità del quadro (58mm all'interno del quadro elettrico) anche per i modelli opzionali
- Modello "ETH" con funzionalità di Webserver e protocollo Modbus-TCP; connettore di interfaccia Ethernet RJ45 isolato con funzione MDI/MDX auto-crossover

Accessori

La serie degli apparecchi di misura dovrà essere completata dai seguenti accessori con relative caratteristiche generali:

Trasformatori di corrente:

- consentono la misura di correnti da parte di amperometri, fornendo al secondario una corrente proporzionale alla corrente primaria;
- corrente primaria: da 15 a 1500A;
- corrente secondaria nominale 5A;
- prestazione: da 3 a 30VA;
- classe da 0,5 a 3 a seconda delle dimensioni;
- adatti a montaggio su cavo o barra, con dimensioni da d. 23mm per cavo o 30x10mm per barra, fino a d.50mm per cavo e 64x20mm per barra.

Commutatori Voltmetrici/Amperometrici/di linea:

- tensione nominale 690Vca;
- corrente nominale 16A;
- volumetrico: da 4 a 7 posizioni, amperometrico: 4 posizioni, di linea: 2 o 3 posizioni.

2.5 COMANDI E PRESE A SPINA

Normativa di riferimento

Norma CEI 23-9 (CEI EN 60669-1) per comandi per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare (serie civile).

Prescrizioni

Gli apparecchi di comando saranno della serie civile modulare e componibile adatti al montaggio in scatole da incasso, su canalina battiscopa/cornice o a vista a seconda del tipo di impianto previsto, in ogni caso avranno una portata non inferiore a 16A a 230V.

Gli apparecchi per presa dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati. Il supporto portafrutto dovrà essere fissato a mezzo viti; non sono ammessi supporti/placche di tipo autoportante. Gli apparecchi di comando e le prese saranno sempre completi di scatola o contenitore in materiale plastico che protegga i morsetti in tensione.

Il montaggio dei frutti incassati deve essere effettuato rispettando i fili della parete finita in modo che le apparecchiature risultino perfettamente simmetriche alle stesse, mentre il montaggio esterno deve essere effettuato con fissaggi a mezzo di tasselli.

La finitura sarà di serie media (Tipo serie Gewiss Chorus ONE o superiore).

Esecuzione ad incasso:

- scatola da incasso in materiale plastico con fori pretranciati per il passaggio dei tubi adatta al tipo di parete (cartongesso o muratura) prevista; capacità minima di tre frutti;
- supporto in resina con capacità minima di tre frutti;
- placca in tecnopolimero;
- apparecchi di comando con innesto a scatto e portata 16A/230V – 50Hz;
- montaggio incassato nelle pareti in cartongesso o in muratura.

Esecuzione a vista:

- custodia in materiale termoplastico autoestinguente con sportello di chiusura provvisto di membrana trasparente elastica;
- apparecchi di comando con innesto a scatto e portata 16A/230V – 50Hz;
- grado di protezione (a sportello chiuso) IP55.
- 2.3.10.3 Prese IEC309 interbloccate

Caratteristiche generali:

Tale gamma di prodotti sarà costituita da prese fisse di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da un interruttore che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita. La gamma sarà comprensiva di modelli con interruttore rotativo o con interruttore rotativo e base portafusibili.

Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari e cassette di fondo da parete o da incasso, oppure su quadri di

distribuzione nei quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022.

La gamma sarà completata da prese fisse con interruttore di blocco compatte a Norma IEC309, con azionamento dell'interruttore di blocco longitudinale che conferisce al prodotto elevata compattezza, per gli impieghi in cui è richiesto risparmio di spazio.

Caratteristiche elettriche:

tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;

tensioni nominali 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione;

le prese a 24V saranno dotate di trasformatore 230/24V con potenza minima di 160VA;

correnti nominali: 16, 32, 63 A;

N. poli: 2P+T, 3P+T, 3P+N+T per le versioni a bassa tensione;

N. poli: 2P per le versioni a bassissima tensione.

Caratteristiche meccaniche:

- Grado di protezione: da IP44 a IP67;
- resistenza agli urti: minimo IK08;
- Glow Wire Test: minimo 850°C (parti attive).

2.6 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Premessa

Tutti i corpi illuminanti prescelti in progetto sono con ottica atta a limitare l'inquinamento luminoso come richiesto dai CAM (Criteri ambientali minimi) sull'illuminazione pubblica ed il Piano Comunale per l'Illuminazione Pubblica del comune di Firenze.

Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla relazione sui CAM.

Sostegni degli apparecchi illuminanti

Nella fornitura si intendono comprese staffe e telai di sostegno atti a sostenere il peso dell'apparecchio illuminante e la loro messa in opera. Nel caso di montaggio di apparecchi ad incasso o appesi ai controsoffitti, gli stessi (salvo precisa indicazione in merito) dovranno essere appoggiati sulla struttura del controsoffitto con opportuni rinforzi per non causare distorsioni agli elementi del controsoffitto. In tal caso si rammenta che l'operazione di montaggio sarà fatta in più tempi e dovranno essere impiegate staffe che consentano una regolazione in modo che i corpi illuminanti risultino perfettamente allineati alle orditure ed a filo dei pannelli.

Apparecchi per l'illuminazione ordinaria

Descrizione:

- Corpo a parete, sorgente luminosa a LED 31W, flusso luminoso 2780lm, 4000K, grado di protezione IP65.
- Corpo illuminante per posa da incasso, sorgente luminosa a led 31W, corpo in lamiera di acciaio, schermo in polycarbonato, flusso luminoso 4250lm, 3000k, grado di protezione IP20.

Apparecchi per l'illuminazione di sicurezza**Descrizione:**

Gli apparecchi illuminanti appartenenti al sistema "luce di sicurezza" assicurano l'illuminazione nei corridoi, scale e vie di esodo (individuazione dei percorsi d'uscita dagli edifici, scale, corridoi, ecc.) nonché l'illuminazione antipanico.

In base alla vigente normativa, l'illuminazione di sicurezza serve per evidenziare le vie di evacuazione, la segnaletica ed i mezzi da utilizzare in caso di emergenza.

Verranno impiegati i seguenti corpi illuminanti:

Apparecchi di segnalazione di SICUREZZA per posa a soffitto/parete/bandiera, autoalimentato, controllato e monitorato, completo di kit batterie autonome, autonomia 3h. Sorgente luminosa a led 4,5W, distanza di visibilità 26m. Grado protezione IP65.

2.7 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

Generalità

I singoli componenti installati dovranno avere caratteristiche prestazionali non inferiori a quelle riportate di seguito.

Per consentire la maggiore flessibilità possibile in termini di individuazione fisica delle zone in cui suddividere le aree sorvegliate, di numero massimo di punti per singola zona e di possibilità di realizzare linee aperte o a loop chiuso, in conformità alla norma UNI 9795, ogni rivelatore, pulsante e/o modulo del sistema installato dovrà disporre di proprio isolatore di corto circuito assemblato a bordo.

Centrale

Centrale rivelazione incendio a microprocessore per dispositivi analogici singolarmente indirizzati.

Ogni loop permette il collegamento di 99 rivelatori e 99 moduli ingresso/uscita. La centrale è, inoltre, equipaggiata con un display LCD grafico da 16 righe e 40 colonne e da una tastiera alfanumerica.

Possibilità di gestire la centrale utilizzando un software di supervisione con un'interfaccia opzionale di comunicazione seriale di rete ethernet.

Protocollo di comunicazione MOD-BUS.

Predisposta per l'installazione in armadio rack 19".

Display ripetizione LCD per centrali

Pannello remoto di ripetizione generale per centrali indirizzate.

Display LCD grafico 320 x 240. Consente il riconoscimento dell'allarme e anche la tacitazione uscite ed il ripristino degli allarmi con codice conforme a EN 54-2.

Alimentazione 10-30Vcc. Assorbimento a riposo di 30mA ed in allarme di 80mA.

Dimensioni 180mm x 168mm x 55mm

Rivelatori di fumo foto-ottici

I rivelatori di fumo foto-ottici potranno essere collegati a 2 diverse tipologie di basi:

- base standard;
- base con uscita gemma per il collegamento di ripetitori remoti.

Il principio di funzionamento dei rivelatori di fumo foto-ottici dovrà basarsi sull'effetto Tyndall: analisi della diffusione della luce causata dalle particelle di fumo presenti nell'aria.

Il rivelatore avrà la funzione del controllo automatico di guadagno: un microcontrollore calcola la compensazione della lettura per mantenere una sensibilità costante nel tempo, correggendo l'eventuale aumento di livello causato dal depositarsi della polvere all'interno della cella d'analisi.

Questo rivelatore di fumo digitale a basso profilo dovrà permettere il dialogo bidirezionale con la centrale e disporrà al suo interno di circuito di autoapprendimento dell'indirizzo per il suo interfacciamento con il sistema di rilevazione.

Dovrà essere presente un led bicolore per indicare il normale funzionamento (verde) e lo stato di allarme (rosso).

Caratteristiche tecniche

- Tensione di funzionamento 15-32Vcc
- Assorbimento a riposo:
 - 200µA @ 24Vcc NFX-OPT
 - 250µA @ 24Vcc NFXI- OPT
- Corrente di isolamento (NFXI-OPT): 15mA @ 24Vcc
- Resistenza aggiunta sul loop (NFXI-OPT): 20mΩ
- Uscita remota: 22.5Vcc – 10.8mA

- Temperatura di esercizio: -30°C to +70°C
- Umidità ammessa: 10 to 95 % (senza condensa)
- Altezza: 52mm installato su base B501
- Grado di protezione: IP43
- Diametro: 102mm
- Peso: 97g
- Sezione cavi ammessa: 2,5mmq
- Materiale: PC/ABS

Rivelatore ottico di fumo

Rivelatore combinato ottico e termovelocimetrico indirizzabile di colore bianco.

Costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce e da un termistore sensibile al calore. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità.

Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso.

Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Dotato di isolatore di corto circuito.

Certificato CPR in accordo alle normative EN 54 parti 5, 7 e 17.

Alimentazione 15-32Vcc. Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C. Umidità relativa sino 93% senza condensa.

Dimensioni: altezza 61mm e diametro di 102mm con base installata.

Pulsante digitale a rottura vetro

Questo tipo di pulsante, adatto per il montaggio a parete, dovrà poter essere attivato in caso di allarme esercitando una pressione sulla parte centrale del vetro fino alla sua rottura che permette di azionare uno switch interno.

L'accensione di un LED rosso indica lo stato di funzionamento e/o allarme.

Questo pulsante dovrà prevedere il dialogo bidirezionale con la centrale e disporrà al suo interno di circuito di autoapprendimento dell'indirizzo per il suo interfacciamento con il sistema di rilevazione.

Conforme alle norme: EN54 parte 11.

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro. Progettato per essere utilizzato come punto di allarme manuale in un sistema di rivelazione incendio. Sono disponibili 2 modelli M5A-xx e W5A.-xx Entrambi i pulsanti sono dotati di doppio isolatore e includono un modulo indirizzabile che provvede all'interfacciamento con le centrali

NOTIFIER. Entrambi i modelli sono certificati CPD secondo le normative EN54-11, EN54-18 e CE.

Segnalatore ottico - acustico a led ad alta efficienza da interno

- Sirena indirizzabile con lampeggiante con lente bianca e isolatore alimentata direttamente da loop.
- Certificata CPR in conformità alla EN54-3, EN54-23 Open Class e EN54-17.
- Alimentazione: 15 to 29VDC
- Corrente in Standby: 225µA
- Assorbimento Max.: 14.5mA (Tono 11 @15V)
- Frequenza Flash: 1Hz
- Caratteristiche Ambientali
- Temperatura operativa: -25C° ÷ 70C°
- Umidità relativa: 95% Senza condensa
- Grado di protezione:
 - IP21C (con base basso profilo)
 - IP44 (con BRR)
 - IP65 (con WRR)
- Colore: Bianco
- Colore lente: Trasparente
- Colore Led: Rosso
- Peso: 238g
- Ingresso Cavi: 1.5 - 2.5mm² max
- Tonalità disponibili: 32
- Volume: High, Medium, Low
- Certificata CPR in conformità alla EN54-3 e EN54-17

Ripetitori ottici

Questi dispositivi saranno utilizzati per segnalare l'intervento di un rivelatore all'esterno di un ambiente in cui si è venuta a generare una situazione pericolosa oppure per indicare in punti remoti il segnale di allarme.

La segnalazione sarà di tipo continuo e diventare, automaticamente, intermittente per tensioni inferiori a 17V o per un numero maggiore di 5 rivelatori in allarme.

Il ripetitore dovrà essere dotato di lampeggio verde che ripete esattamente il lampeggio del LED verde del rivelatore al quale è collegato.

Tale dispositivo servirà per verificare, quando il rivelatore non è visibile, la corretta comunicazione tra il rivelatore e la centrale (lampeggio ogni 2 secondi).

L'involucro del dispositivo dovrà avere grado di protezione non inferiore a IP40.

Ripetitore ottico d'allarme per rivelatori.

Tensione di funzionamento di 3.7Vcc. Assorbimento in allarme di 9.5 mA.

Dimensioni: 70mm x 35mm x 23mm

Cavo per impianti rivelazione incendi

Cavo 2 conduttori 2,5mmq twistato e schermato di colore rosso.

Twistatura: passo 10cm circa.

Grado di Isolamento: 4 Schermo con filtro di drenaggio Halogen Free - LSZH EN50200 PH30.

2.8 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Rivelatori

I contatti magnetici ordinari dovranno essere impiegati per la protezione di porte o finestre sia a battente che a scorrimento.

Dovranno essere di tipo specifico a seconda della superficie e della struttura dell'infisso su cui si prevede l'installazione.

Attuatori

Sirene da esterno

Sirena II° livello IMQ; in alluminio pressofuso; 103 dB a 3m; 16 suoni programmabili; funzione di blocco iniziale; gabbia interna antisfondamento; batteria inseribile 12 V 2,2 Ah.

La sua posizione di installazione dovrà essere scelta individuando un punto difficilmente accessibile, ma facilmente udibile e visibile in presenza del segnale di allarme.

Sirena autoalimentata da interno

Sirena autoalimentata; doppia tonalità; contenitore plastico; alloggiamento per 2 batterie 6V 1,2 A; 110 dB a 1m.

La sua posizione dovrà essere scelta cercando di individuare un punto difficilmente accessibile, ma allo stesso tempo facilmente udibile in presenza del segnale di allarme.

3. IMPIANTI MECCANICI

3.1 NORME DI RIFERIMENTO

DOCUMENTO	DESCRIZIONE
D.Lgs. 81/2008	Misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.
DM 37/2008	Sicurezza degli impianti idrico-sanitari all'interno degli edifici.
ANSI ASHRAE 55/1992	Condizioni standard di benessere ambientale
UNI 8199	Misure in opera e valutazione del rumore prodotto in ambiente dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione
UNI 10348	Riscaldamento degli edifici - Rendimenti dei sistemi di riscaldamento
UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
UNI EN 806-1	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità.
UNI EN 806-2	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione.
UNI EN 806-3	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato.
UNI EN 806-4	Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione.
UNI EN 14114	Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde.
UNI EN ISO 21003-1	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 1: Generalità.
UNI EN ISO 21003-2	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 2: Tubi.
UNI EN ISO 21003-3	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 3: Raccordi.
UNI EN ISO 21003-5	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
UNI EN 12056-1	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.

DOCUMENTO	DESCRIZIONE
UNI EN 12056-2	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
UNI EN 12056-5	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
UNI EN 274-1	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari - Requisiti.
UNI EN 1401-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.
UNI EN 12666-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema.
UNI EN 1519-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
UNI EN 1054	Sistemi di tubazioni di materie plastiche. Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per lo scarico delle acque. Metodo di prova per la tenuta all'aria dei giunti.
UNI EN 1055	Sistemi di tubazioni di materie plastiche - Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per scarichi di acque usate all'interno dei fabbricati - Metodo di prova per la resistenza a cicli a temperatura elevata.
UNI EN 1566-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile clorurato (PVC- C) - Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.
UNI EN 997	Apparecchi sanitari - Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato.
UNI 4543-1	Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
UNI EN 263	Apparecchi sanitari - Lastre acriliche colate reticolate per vasche da bagno e piatti per doccia usi domestici.
UNI 8196	Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 198	Apparecchi sanitari - Vasche da bagno ottenute da lastre acriliche colate reticolate - e metodi di prova.
UNI EN 14527	Piatti doccia per impieghi domestici.
UNI 8195	Bidé ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

DOCUMENTO	DESCRIZIONE
UNI EN 1074-1	Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali.
UNI EN 12729	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A.

3.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Unità esterne

Si prevede una unità esterna per impianti VRF, del tipo a pompa di calore e recupero di calore, funzionanti con refrigerante R-410A.

Le due unità saranno dotate di:

- Compressore HSS scroll BLDC inverter ad iniezione di vapore. Elevate prestazioni in riscaldamento alle basse temperature, operatività fino a -25 °C
- Dual Sensing Control: rilevazione integrata di temperatura esterna e livello di umidità relativa effettuata tramite due sensori dedicati, con miglioramento dell'efficienza stagionale in tutte le modalità operative e aumento delle prestazioni in riscaldamento grazie all'ottimizzazione dei cicli di sbrinamento.
- Smart Load Control, controllo attivo della temperatura del refrigerante in base alle condizioni ambientali (temperatura e umidità esterna) con incremento dell'efficienza del sistema.
- Sistema di lubrificazione HiPOR (High Pressure Oil Return) e sistema Smart oil Return per operazioni di recupero dell'olio solo quando necessario.
- Controllo attivo della quantità di refrigerante a seconda della modalità operativa, con incremento delle prestazioni in riscaldamento.
- Scambiatore di calore con circuito variabile, massimizzazione dell'efficienza a seconda della modalità operativa, trattamento Ocean Black Fin per maggiore resistenza alla corrosione.
- Riscaldamento continuo ed esecuzione alternata dei cicli di sbrinamento.
- Possibilità di realizzare circuiti frigoriferi di 1000 m e dislivelli pari a 110 m.
- Ventilatore elicoidale con tecnologia biomimetica ad espulsione verticale, motore BLDC Inverter, prevalenza ventilatore fino a 80 Pa
- Autodiagnosi con controllo a microprocessore, funzione scatola nera.
- Carica automatica del refrigerante, check up automatico stato di carica.
- Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50 Hz

Unità interne tipo parete

Unità interna a parete per sistema VRF. Copertura in materiale plastico, mandata aria dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore, con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità. Ventilatore a flusso incrociato con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato. Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza. Valvola elettronica di espansione/regolazione pilotata da un sistema di controllo a microprocessore che consente il controllo della temperatura ambiente. Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso e uscita scambiatore di calore. Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore. Alimentazione: 220-240 V monofase a 50 Hz.

Tubazioni in rame

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

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

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- “Lavaggio” della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -500 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento.

Coibentazione Tubazioni

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile a $T_m = 0\text{ °C}$: 0,040 W/mK
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: 5000
- reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno
- marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm. La coibentazione delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

Tubazioni di scarico della condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli.

3.3 IMPIANTO IDRICO

Tubazioni multistrato (pex-al-pead) per impianti idrotermosanitari

Tubazione multistrato, conforme alle norme UNI EN ISO 21003, minimo PN10, difficilmente infiammabile, costituita da tre strati:

- uno strato interno in PE-X (polietilene reticolato);
- uno strato intermedio in lega di alluminio saldato longitudinalmente e strettamente aderente allo strato interno;
- un ulteriore strato esterno in PEAD.
- Il tubo dovrà essere adatto anche al trasporto di acqua potabile per usi alimentari. Dovrà poter essere piegato al piegatubi senza schiacciarsi né danneggiarsi.
- La raccorderia sarà tutta esclusivamente in ottone e potrà essere:
- del tipo a stringere, a compressione, con giunti a guarnizione OR, anelli antisfilamento e dadi di serraggio;
- del tipo a pressare con apposito attrezzo, con giunto a guarnizione OR e tronchetto di tubo esterno in acciaio inox, da pressare.

I tubi, ove montati a vista, dovranno essere del tipo in barre, perfettamente diritti, installati a perfetta regola d'arte con curve eseguite tutte possibilmente al piegatubi, seguendo scrupolosamente le indicazioni della casa costruttrice con fissaggi a parete del tipo a clips a doppia mezza luna in plastica robusta.

Solo per installazioni incassate si accetterà il tubo in rotoli, posto sempre in opera a perfetta regola d'arte.

Tubazioni in polietilene per acque potabili e fluidi alimentari

Le tubazioni dovranno essere realizzate in polietilene ad alta densità secondo UNI 7611 tipo 312e DIN 8074, rispondente alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità di cui alla Circolare 2/12/1978, n. 102 relativamente all'impiego per acque potabili e fluidi alimentari.

Le tubazioni dovranno avere pressione nominale (PN) idonea alla necessità e/o richiesta.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle Norme UNI 7612/76: essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiere filettate in ottone.

Questo tipo di giunzione sarà utilizzato per diametri fino a 4" (110 mm). Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve, etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni diritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore. Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale. Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni

metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ispezioni, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.
d'acqua.

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

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

Valvole di ritegno

Valvole di ritegno a battente filettate PN 10

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

Valvole di ritegno a membrana

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

Valvole di ritegno a battente PN 16

- tipo orizzontale
- corpo, coperchio e battente in ghisa
- anello tenuta battente in gomma
- sede tenuta corpo in ottone
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni

Valvole di ritegno a scartamento ridotto

- tipo a molla
- esecuzione piatta per montaggio tra flange, PN 16

-
- costruzione in ottone sino DN 100, in ghisa per diametri superiori

Valvole di ritegno per acque di scarico PN 10

- tipo a palla
- corpo in ghisa
- palla in acciaio rivestito di gomma vulcanizzata
- attacchi a flangia
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni

Filtri raccoglitori di impurità.

Filtri con attacchi filettati

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

Filtri con attacchi flangiati

- in ghisa ad Y, PN 16, con elemento filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8
- guarnizioni del coperchio in klingerite o materiale equivalente
- tappo di spurgo sul coperchio
- attacchi a flangia
- completi di controflange, bulloni e guarnizioni.

Filtri autopulenti

Filtri per l'eliminazione delle particelle in sospensione a protezione di circuiti ed apparecchiature.

Devono essere installati sulla tubazione di mandata a monte dell'impianto da proteggere, con valvole di intercettazione a monte ed a valle, e con tubazione di by-pass anch'essa dotata di intercettazione.

Elementi e caratteristiche costruttive:

- attacchi filettati gas-femmina per diametri fino a 2"
- attacchi flangiati da DN65
- contenitore portafiltro in ottone con superfici nichelate
- elemento filtrante in rete stirata di AISI 304 (UNI EN 10088-1)
- grado di filtrazione 80 microns
- guarnizioni OR in elastomero nitrilico NBR
- manometro in ottone con scala 0-16 bar con funzione di segnalazione dell'intasamento dell'elemento filtrante
- valvola di scarico a sfera cromata con nipplo doppio e portagomma per l'espulsione delle impurità accumulate sul fondo
- scarico convogliato ad apposito imbuto collegato alla rete di scarico del locale ove i filtri sono installati.

Rubinetti a maschio.

Saranno interamente in bronzo con premistoppa a calotta con attacchi a manicotto filettati, tenuta in teflon pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI.

Riduttori di pressione.

Saranno del tipo a sede semplice con camera di compressione equilibrata per mantenere costante la pressione ridotta indipendentemente dalle variazioni della pressione a monte e assicurare la chiusura totale in assenza di erogazione.

Avranno corpo completamente in bronzo con membrana di gomma para e molla interna di acciaio, possibilità di regolazione da 2 a 4 kg/cm²; attacchi a manicotto filettati gas femmina, serie PN 25.

Complesso di riempimento impianto

Complesso di riempimento impianto di riscaldamento, costituito da riduttore di pressione, valvola di ritegno, valvola di intercettazione, filtro a "y" e manometro a monte e a valle.

Caratteristiche costruttive:

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

Installazione secondo le indicazioni fornite della casa produttrice.

Valvole a galleggiante.**Valvole a galleggiante filettate PN 10**

Saranno costruiti interamente in bronzo BZn 7 con sfera in rame, tenuta in teflon e attacco a manicotto filettato.

Valvole a galleggiante flangiate PN 10

Le valvole a galleggiante, dritte o a squadra, avranno corpo e cappello in ghisa G. 20-22 UNI 5007, galleggiante in acciaio inox, coperchio, dadi, bulloni, stelo, fulcro, snodo, leva, asta, copiglia, perno e forcella in acciaio, otturatore a doppia sede equilibrata in acciaio, sedi di tenuta superiore e inferiore in acciaio inox AISI 304, guarnizione, anelli "OR" in gomma nitrilica, attacchi a flange dimensionate e forate secondo le norme UNI PN 10 con risalto UNI 2229, pressione di prova e impiego secondo le norme UNI 1284.

Disconnettori idraulici a zona di pressione ridotta

- Costruzione secondo norma UNI 9157
- Certificato di idoneità rilasciato dalle Autorità comunali, relativo al sistema anticontaminazioni delle reti di acqua potabile
- Corpo in bronzo e attacchi filettati sino Ø 2", corpo in ghisa e attacchi a flangia per diametri superiori
- Completi di imbuto di raccolta per connessione alla rete di scarico.
- A corredo dei disconnettori devono essere installati un filtro ed un organo di intercettazione a monte ed un organo di intercettazione a valle.

Manometri.

I manometri per la semplice indicazione della pressione saranno del tipo Bourdon a movimento centrale con scatola a tenuta stagna in acciaio inox AISI 304 stampata con opportuni fori di ventilazione; anello blocca cristallo in acciaio inox AISI 304 lucidato con bloccaggio a baionetta; cristallo in materiale acrilico a tenuta con guarnizione in neoprene; quadrante in alluminio verniciato bianco a fuoco, con graduazione e scritte in nero indelebile da 100 mm con scala da 1 a 16 bar ad intervalli di 0,2 bar, errore massimo in fondo scala +1%, attacco diametro 1/2" gas UNI 338/339; molla manometrica in acciaio inox AISI 316 trafilata a freddo e saldata elettricamente al perno di attacco ed all'estremità in acciaio inox; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento.

I manometri saranno completi di rubinetto portamanometro in bronzo a tre vie diametro 1/2" con attacchi a manicotto filettati e di serpentina del tipo a ricciolo di rame con attacchi filettati maschio e femmina, pressione di prova ed impiego secondo le norme UNI 1284.

Termometri

Saranno del tipo a mercurio, costituiti da una cassa in lega leggera, resa stagna con anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene sul vetro. La cassa sarà accuratamente rifinita con verniciatura antiacida in nero, il quadrante sarà bianco con numeri litografati in nero, diam. 100 mm, l'indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento.

Il bulbo sarà rigido inclinato o diritto a secondo del luogo d'installazione, nel caso in cui la lettura dei termometri a gambo rigido fosse difficoltosa, saranno installati termometri con bulbo capillare.

La precisione di misura sarà $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.

Ammortizzatori di colpo d'ariete

Per colonne costituite da tubazioni con diametro sino a 2":

- ammortizzatore ad espansione elastica precaricato con attacchi filettati.

Per colonne costituite da tubazioni con diametro maggiore di 2":

- sistema a cuscino d'aria ripristinabile, con barilotto in tubo di acciaio Ø 80 mm con fondi bombati, zincato, lunghezza 500 mm circa, valvole a sfera Ø 1/2" su ripristino aria e scarico e valvola a sfera di intercettazione sull'attacco alla colonna.

Gruppi di scarico

I gruppi di scarico reti e di sfiato aria, se montati all'esterno, devono essere racchiusi in apposita scatola in doppia lamiera con interposta lana minerale dello spessore di 50 mm.

Barilotti anticolpo d'ariete

Se non diversamente specificato, i barilotti anticolpo d'ariete devono essere costituiti da un tubo in acciaio zincato Ø 2" con attacchi Ø 1/2" filettati da installarsi al termine delle diramazioni principali.

Rubinetto di lavaggio con portagomma

Il rubinetto di lavaggio o innaffiamento del tipo a muro, dovrà essere completo di:

- rubinetto a muro in ottone cromato Ø 1/2" con bocca filettata per portagomma con innesto a vite e manicotto.
- quota parte di tubazioni in polipropilene del diametro esterno pari a mm. 20 per adduzione acqua fredda fino alla colonna o rete principale.
- quota parte di rivestimento antistillicidio tubazione acqua fredda.
- quant'altro occorra per la perfetta posa a regola d'arte.

Collettori complanari

Saranno eseguiti in tubo di rame o in ottone, in corpo unico o componibile.

Gli attacchi di testa saranno da 3/4" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1") filettati femmina; quelli laterali saranno da 3/8" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1/2"), filettati maschio.

Saranno completi di tutta la raccorderia necessaria (sia per gli attacchi di testa che per quelli laterali) per il collegamento alle tubazioni in arrivo e in partenza.

Gli attacchi laterali o di testa non utilizzati dovranno essere dotati di tappi di chiusura.

Nel caso i collettori debbano essere installati incassati nel muro, saranno completi di cassetta d'ispezione in lamiera zincata, con coperchio anteriore apribile a cerniera e provvisto di feritoie di aerazione.

I collettori dovranno essere corredati di valvole a sfera del tipo a passaggio totale, con leva a farfalla, di diametro corrispondente a quello del collettore; sugli attacchi liberi di testa dei collettori dovranno essere montati rubinetti di sfiato-scarico con portagomma 3/8".

I collettori saranno isolati con nastro di neoprene espanso autoadesivo di spessore 3 mm circa in più strati fino ad ottenere uno spessore globale di circa 1 cm.; saranno ammessi, previa approvazione della D.L., altri tipi di isolamento che, qualora i collettori siano attraversati da acqua fredda o refrigerata, garantiscano assenza di condensazione e/o gocciolamenti.

3.4 IMPIANTO SOLARE TERMICO

Collettore solare

Collettore piano vetrato con superficie assorbitore in rame altamente selettiva e tubazioni in rame saldate ad ultrasuoni alla piastra. Collegamento in serie fino a 6 collettori, telaio in profilati di alluminio, isolamento in Heralan (40 mm), vetro temperato antiriflesso e antigrandine. Superfici: lorda 2,43 mq, di apertura 2,2 mq, assorbitore 2,15 mq. Assorbimento: 0,95, emissione: 0,05. Temperatura di stagnazione 210°C. Pressione massima ammessa 10 bar. Garanzia 5 anni, conforme UNI EN 12975. Collettore comprensivo di raccordi dritti per tubo Cu DN 22.

Telaio in profilati di alluminio per fissaggio su superficie piana con telaio di sostegno a 45°, comprensivo di traverse e di bulloni di fissaggio e guarnizioni antitrafilamento.

Il collettore solare piano avrà due attacchi sarà costituito da una struttura in alluminio sulla quale sarà fissata una piastra captante in rame, in un unico pezzo, con finitura altamente selettiva effettuata tramite un trattamento sottovuoto denominato "TiNOX", che permette altissime prestazioni al collettore.

Modulo solare

Moduli solari di separazione con scambiatore di calore a piastre completi di circuiti primari e secondari e regolazione elettronica.

Il sistema di regolazione elettronico prevede il controllo del numero di giri (con funzione 0-10 V) del circolatore ad alto rendimento del circuito primario, garantendo così lo

sfruttamento e la gestione ottimale dell'energia. Il circuito secondario è dotato di misuratore di flusso elettronico per la visualizzazione della portata e del conteggio della quantità di calore scambiata. Il modulo è completo di isolamento termico, è precablato, collaudato e pronto all'uso.

La separazione tramite scambiatore di calore a piastre consente di inserire liquido antigelo nel solo circuito solare che è il solo esposto alle basse temperature e quindi a rischio congelamento. L'antigelo sarà in quantità minima per la limitata estensione del circuito e relativo contenuto d'acqua. Essendo i circuiti completamente separati meccanicamente è esclusa la possibilità di qualsiasi contaminazione.

Bollitore ad accumulo

Serbatoio per produzione ed accumulo di acqua calda sanitaria (acs):

- **MATERIALI E FINITURE:** Acciaio rivestito in Polywarm® (certificazioni ACS - SSICA - DVGW - W270 - UBA) idoneo per acqua potabile ai sensi del D. M. n. 174 del 06.04.04
- **SCAMBIATORE DI CALORE:** Scambiatore di calore a fascio tubiero piegato verso il basso di tipo Antilegionella® in Acciaio Inox 316L
- **COIBENTAZIONE RIGIDA:** poliuretano espanso ad elevato isolamento termico. Rivestimento esterno in PVC.
- **PROTEZIONE CATODICA:** Anodo di magnesio. Modelli > 1500 n° 2 Anodi di magnesio.
- **SCARICO:** Scarico attraverso manicotto sul fondo. Modelli > 1000 tubazione di scarico già montata.
- **GUARNIZIONI-TESTATA DI RINVIO:** Guarnizioni in gomma siliconica alimentare (D.M. n.174 del 2004); resistenza in esercizio fino a 200 °C. Testata in acciaio al carbonio con trattamento anticorrosivo.
- **L'impiego di bollitori con scambiatore incorporato e sistema antilegionella implica:**
 - vantaggi energetici in quanto consente la riduzione delle perdite per trasmissione
 - vantaggi energetici in quanto consente l'eliminazione della elettropompa di circolazione tra scambiatore e bollitore un più frequente ricambio dell'acqua, garanzia dell'assenza di proliferazione di alghe, batteri e biofilm all'interno.

Vaso di espansione chiuso, a membrana per impianti idrici

Vaso di espansione del tipo a membrana fissa, in lamiera di acciaio saldata, cilindrico; equipaggiato con membrana atossica alimentare in butile o simile e precaricato con gas inerte (azoto), alla pressione necessaria (generalmente di 3 bar). Rifinitura interna

ed esterna anticorrosiva e atta ad uso alimentare. Targhetta esterna indicatrice con le caratteristiche tecniche del vaso.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 99 °C
- pressione massima di esercizio 10 bar

3.5 IMPIANTO FOGNATURE

Tubazioni in cloruro di polivinile tipo pesante per condotte interrate

Fornitura e posa in opera di tubazioni in cloruro di polivinile (pvc) di tipo pesante per impianti di smaltimento acque civili ed industriali, bianche-nere, meteoriche ecc., per impianti interrati in genere, con giunti a bicchiere ed anello di neoprene per tenuta stagna ; compreso la sistemazione e regolarizzazione del fondo, la formazione del letto di sabbione, spessore minimo cm.10, la formazione di pendenze longitudinali, l'assemblaggio della condotta, la fornitura e posa di pezzi speciali (gomiti, curve, innesti, giunti, sifoni, tappi ecc.), la fornitura e posa dell'anello di neoprene, la sigillatura dei giunti con sigillanti plastici a base di resine epossidiche, la fasciatura completa del giunto con collare di malta di cemento, la formazione di rinfianchi e il ricoprimento della condotta (cm.10) con sabbione di cava, l'innesto ai pozzetti o camerette di ispezione, il lavaggio e pulizia della condotta, l'uso dei materiali di consumo necessari per la realizzazione della stessa, l'uso della necessaria attrezzatura, l'introduzione del filo di acciaio zincato per la tesatura di cavi, la distribuzione dei materiali e dei manufatti al posto di posa, l'esecuzione di idonea pulizia e sistemazione dei percorsi interessati, l'ammucchiamento dei materiali di risulta al posto di carico, il carico ed il trasporto dei medesimi alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare la fornitura e posa in opera eseguita a regola d'arte.

Qualità dei materiali

Le tubazioni, i giunti, i raccordi ed i pezzi speciali in PVC, tipo pesante, per essere accettati dalla COMMITTENTE, dovranno rigorosamente rispettare i requisiti e le caratteristiche tecniche previste dalle normative vigenti ed in particolare le Norme UNI. I manufatti dovranno pervenire dalle più accreditate Ditte costruttrici operanti nel settore. Dal processo di fabbricazione i prodotti dovranno risultare compatti, omogenei e presentare superfici interne ed esterne lisce e regolari. Le tubazioni, i raccordi ed i

pezzi speciali, dovranno pervenire in cantiere contrassegnati con il marchio di conformità IIP (Istituto Italiano dei Plastici). I tubi saranno forniti con bicchiere di estremità e muniti di guarnizione elastomerica o di neoprene di dimensioni e qualità atte a rendere la condotta perfettamente e permanentemente stagna contro infiltrazioni dall'interno verso l'esterno e viceversa. Gli spessori delle tubazioni in PVC dovranno rispettare i valori prescritti dalle citate Norme con le tolleranze ivi ammesse. I manufatti dovranno pervenire in cantiere corredati dei certificati di qualità, redatti dalla Ditta fabbricatrice e dei certificati di prova previsti dalle Norme UNI. La COMMITTENTE effettuerà controlli a campione sulle tubazioni, giunti e raccordi al fine di riscontrare la bontà delle forniture e la loro rispondenza alle prescrizioni tecniche previste dalle citate Norme. I manufatti non rispondenti alle prescrizioni saranno rifiutati e dovranno essere sostituiti.

Modalità di posa

Di norma le tubazioni saranno sempre posate su sottofondo di sabbione di cava dello spessore minimo di cm. 10, perfettamente compattato e livellato secondo le pendenze di progetto. Prima della posa in opera, si dovrà verificare che le tubazioni non presentino fessure o incrinature particolarmente nei bicchieri; nella posa dei manufatti l'Impresa Appaltatrice dovrà procedere con la cura necessaria a non danneggiare il condotto già realizzato ed il letto di posa predisposto. Le tubazioni saranno disposte, procedendo da valle a monte, con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso (fognature). Particolare cura dovrà essere seguita per la realizzazione dei giunti; i giunti saranno del tipo scorrevole con l'inserimento della guarnizione elastomerica nel maschio; la chiusura della giunzione sarà fatta con collanti a base di resine epossidiche. Prima di procedere al ritombamento dovranno essere attentamente controllate la corretta posizione della condotta, la pendenza, gli innesti ai pozzetti o camere d'ispezione e le giunzioni. Le tubazioni, successivamente verranno rinfiancate con sabbia per almeno 20 cm. per lato, fino al piano diametrale, quindi verranno ricoperte con lo stesso materiale per uno spessore non inferiore a 15 cm. misurato sulla generatrice superiore. Quindi si effettuerà il riempimento per gli strati successivi non superiori a cm. 30 di altezza che devono essere costipati perfettamente. Nel corso della posa si raccomanda di chiudere con tamponi i tronchi di tubazioni già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti, onde

impedire l'intasamento. Per le condotte di impianti elettrici dovrà essere fornito e disposto entro il tubo un filo d'acciaio zincato per la tesatura dei cavi.

Tubo in polietilene PN 4 per impianti interrati

Fornitura e posa in opera entro scavo predisposto, di tubo di polietilene nero a bassa densità PN 4, compreso tagli, sprechi, ancoraggi, protezioni, giunzioni a vite e manicotto filettato, od a saldatura a caldo da eseguire con apposita macchina, l'introduzione del filo di ferro zincato per la tesatura di cavi, l'innesto ai pozzetti o camerette di ispezione, l'uso dei materiali di consumo necessari per la realizzazione della tubazione interrata, l'uso della necessaria attrezzatura, la distribuzione dei materiali e dei manufatti al posto di posa, l'esecuzione di idonea pulizia e sistemazione dei percorsi interessati, l'ammucchiamento dei materiali di risulta al posto di carico, il carico ed il trasporto dei medesimi alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare la fornitura e posa in opera eseguita a regola d'arte.

Pozzetti prefabbricati in cls per ispezioni impianti.

Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in cls vibrato ed armato per raccolta e smaltimento acque bianche e nere, civili e industriali, di dimensioni interne variabili, spessore minimo delle pareti cm.3 disposti per la formazione di sifone incorporato, collocati su sottofondo di calcestruzzo Rck 150, confezionato con cemento 32,5R, compreso la sistemazione del fondo dello scavo, la formazione del sottofondo in calcestruzzo spessore minimo cm.10, rinfianchi in c.a. spessore minimo cm.10, la sigillatura a tenuta stagna delle parti prefabbricate ed assemblate in opera, la pulizia del fondello, l'uso dei materiali necessari per la posa in opera dei pozzetti, l'uso della necessaria attrezzatura, la distribuzione dei materiali e dei manufatti al posto di posa, l'esecuzione di idonea pulizia a pozzetto posato, l'ammucchiamento dei materiali di risulta al posto di carico, il carico ed il trasporto dei medesimi alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare la fornitura e posa in opera eseguita a regola d'arte.

Qualità dei materiali

Dovranno provenire dalle migliori e più accreditate ditte specializzate nel settore della prefabbricazione. I manufatti saranno delle dimensioni, caratteristiche e spessori prescritti e dovranno essere forniti perfettamente lisci senza abrasioni rugosità e fessurazioni. Gli elementi prefabbricati dovranno essere confezionati con calcestruzzo

di Classe Rbk 350 dosati con cemento ferripozzolanico o d'alto forno; gli inerti dovranno essere particolarmente selezionati e corrispondere alle condizioni di accettazione previste dalle normative vigenti. In particolare il ghiaietto ed i pietrischi saranno costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; la granulometria dovrà essere altamente selezionata e presentare diametri max. di mm 5.

La sabbia da impiegarsi dovrà essere di fiume ben lavata con acqua dolce e assolutamente priva di materie terrose e organiche.

Le armature di confezione saranno di tipo FeB 44k ad aderenza migliorata. L'Impresa, per ogni fornitura, dovrà certificare alla Stazione appaltante la qualità del manufatto, la data della confezione nel cantiere di prefabbricazione e il tempo di stagionatura. Durante la stagionatura i manufatti dovranno essere costantemente inumiditi in modo da ritardare la presa.

La posa in opera dei manufatti dovrà avvenire almeno dopo 30 giorni di stagionatura effettuata come sopra prescritto e solo dopo l'accettazione degli stessi.

Modalità di posa

I manufatti da collocarsi nelle sedi stradali o marciapiedi, saranno posti in opera su sottofondo di calcestruzzo Rck > 200 confezionato con cemento 32,5 R, la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea per garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione finita. Prima della posa dell'elemento inferiore, il sottofondo sarà spalmato con cemento liquido, previa conveniente bagnatura della superficie. I pozzetti per impianti elettrici dovranno essere privi del fondello e saranno disposti su un letto di materiale misto granulare arido avente la funzione di drenaggio alle acque. I giunti di collegamento tra i singoli elementi ed i telai porta sigilli (chiusini) dovranno essere perfettamente sigillati con malta di cemento, particolare cura dovrà essere posta nel disporre in opera i diaframmi per i sifoni. Nel posizionamento dei pozzetti di scarico acque in fognatura, l'appaltatore dovrà avere la massima cura per angolare perfettamente l'asse della parete di scarico rispetto al collettore stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi direttamente senza curve o deviazioni. Tutti gli innesti tra pozzetti, campane in cls e tubazioni dovranno essere perfettamente realizzati avendo cura di sigillare i vuoti con malta di cemento. Nella realizzazione degli innesti al bacino chiarificatore delle tubazioni di arrivo e di scarico l'impresa dovrà

rispettare scrupolosamente le quote prescritte in progetto al fine di garantire il buon funzionamento della fossa settica. L'interno dei manufatti, particolarmente, di quelli disposti per lo smaltimento delle acque, avrà il fondo perfettamente lisciato con malta di cemento per consentire il rapido deflusso delle acque. I manufatti prefabbricati che ricadono nelle sedi stradali o comunque carreggiabili, dovranno essere rinfiancati da un getto di calcestruzzo Rck > 250 dello spessore minimo di cm 10, confezionato con cemento 32,5 R ed armato con acciaio in barre o rete elettrosaldata FeB44k. Nell'eseguire il ritombamento dello scavo a ridosso delle pareti del manufatto l'Appaltatore dovrà avere tutte quelle cure e cautele necessarie ad evitare il benché minimo spostamento del manufatto, su rotture e danni agli impianti.

Chiusini in ghisa di seconda fusione per pozzetti.

Fornitura e posa in opera di chiusini in ghisa di seconda fusione a semplice o doppia battentatura, ciechi o finestrati per pozzetti e camerette di ispezione nei percorsi carrabili e cortilivi, compreso la fornitura e posa in opera del telaio, la sistemazione a quota finita rispetto alla pavimentazione, la sigillatura e stuccatura del giunto tra pozzetto e telaio, l'uso dei materiali necessari per la posa in opera dei chiusini, l'uso della necessaria attrezzatura, la distribuzione dei materiali e dei manufatti al posto di posa, l'esecuzione di idonea pulizia a chiusino posato, l'ammucchiamento dei materiali di risulta al posto di carico, il carico ed il trasporto dei medesimi alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare la fornitura e posa in opera eseguita a regola d'arte.

Qualità dei materiali

La ghisa da impiegare per chiusini e caditoie dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile e priva di componenti fosforosi; dovrà provenire dalle più accreditate Ditte operanti nel settore. Essa dovrà subire minimo ritiro durante le fasi di raffreddamento, presentare una fattura grigia, a grana fine, perfettamente omogenea e compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti tali da diminuire la resistenza. La ghisa dovrà essere facilmente lavorabile con lima e scalpello. I materiali approvvigionati che presentano difetti di fusione, benché mascherati, verranno rifiutati. I manufatti forniti dovranno pervenire in cantiere muniti dei certificati di qualità dei materiali redatti dalla ditta costruttrice e dovranno essere corredati dei risultati delle prove di resistenza all'urto, alla flessione, alla trazione e di durezza Brinell condotte

secondo quanto prescritto dalle Normative vigenti (UNI 5007/69 - UNI 5330/69 - UNI ISO 4544/79 - UNI SIO 5922/83), loro modificazioni ed integrazioni.

Modalità di posa

Prima della posa in opera dei manufatti, la superficie di appoggio dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta di cemento tipo 42,5 R dosato a 5 q.li/mc., sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio. Le superfici di appoggio tra il telaio e sigillo devono essere perfettamente lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino oscillazioni e spostamenti. La Stazione appaltante si riserva di prescrivere l'adozione di speciali anelli in neoprene da applicarsi ai chiusini. La sede del telaio e l'altezza del chiusino dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale. I chiusini non potranno essere sottoposti al traffico prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso ed i resti di malta indurita dovranno essere asportati. A giudizio della stazione appaltante, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno da recuperarsi a presa avvenuta.

Elementi prefabbricati in cls ad anelli per pozzetti ispezione impianti.

Fornitura e posa in opera di elementi prefabbricati ad anelli in cls vibrato ed armato per formazione ampliamento pozzetti prefabbricati in cls, di dimensioni interne e spessori di parete variabili da 5 a 3 cm., compreso l'onere per l'approvvigionamento a piè d'opera, la sigillatura dei giunti con malta di cemento, l'esecuzione dei rinfianchi perimetrali in getto di calcestruzzo Rck 250, spessore minimo cm.10, armato, l'uso dei materiali necessari per la posa in opera degli elementi di ampliamento, l'uso della necessaria attrezzatura, la distribuzione dei materiali e dei manufatti al posto di posa, l'esecuzione di idonea pulizia ad elementi posati, l'ammucchiamento dei materiali di risulta al posto di carico, il carico ed il trasporto dei medesimi alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare la fornitura e posa in opera eseguita a regola d'arte.

Qualità dei materiali

Dovranno provenire dalle migliori e più accreditate ditte specializzate nel settore della prefabbricazione. I manufatti saranno delle dimensioni, caratteristiche e spessori prescritti e dovranno essere forniti perfettamente lisci senza abrasioni rugosità e fessurazioni. Gli elementi prefabbricati dovranno essere confezionati con calcestruzzo di Classe Rbk 350 dosati con cemento ferripozzolánico o d'alto forno; gli inerti dovranno essere particolarmente selezionati e corrispondere alle condizioni di accettazione previste dalle normative vigenti. In particolare il ghiaietto e i pietrischi saranno costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; la granulometria dovrà essere altamente selezionata e presentare diametri max. di mm 5.

La sabbia da impiegarsi dovrà essere di fiume ben lavata con acqua dolce e assolutamente priva di materie terrose e organiche.

Le armature di confezione saranno di tipo FeB 44k ad aderenza migliorata. L'Impresa, per ogni fornitura, dovrà certificare alla Stazione appaltante la qualità del manufatto, la data della confezione nel cantiere di prefabbricazione e il tempo di stagionatura. Durante la stagionatura i manufatti dovranno essere costantemente inumiditi in modo da ritardare la presa.

La posa in opera dei manufatti dovrà avvenire almeno dopo 30 giorni di stagionatura effettuata come sopra prescritto e solo dopo l'accettazione degli stessi.

Modalità di posa

I manufatti da collocarsi nelle sedi stradali o marciapiedi, saranno posti in opera su sottofondo di calcestruzzo Rck > 200 confezionato con cemento 32,5 R, la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea per garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione finita. Prima della posa dell'elemento inferiore, il sottofondo sarà spalmato con cemento liquido, previa conveniente bagnatura della superficie. I pozzetti per impianti elettrici dovranno essere privi del fondello e saranno disposti su un letto di materiale misto granulare arido avente la funzione di drenaggio alle acque. I giunti di collegamento tra i singoli elementi ed i telai porta sigilli (chiusini) dovranno essere perfettamente sigillati con malta di cemento, particolare cura dovrà essere posta nel disporre in opera i diaframmi per i sifoni. Nel posizionamento dei pozzetti di scarico acque in fognatura, l'appaltatore dovrà avere la massima cura per angolare perfettamente l'asse della parete di scarico rispetto al collettore stradale, in modo che

il condotto di collegamento possa inserirvisi direttamente senza curve o deviazioni. Tutti gli innesti tra pozzetti, campane in cls e tubazioni dovranno essere perfettamente realizzati avendo cura di sigillare i vuoti con malta di cemento. Nella realizzazione degli innesti al bacino chiarificatore delle tubazioni di arrivo e di scarico l'impresa dovrà rispettare scrupolosamente le quote prescritte in progetto al fine di garantire il buon funzionamento della fossa settica. L'interno dei manufatti, particolarmente, di quelli disposti per lo smaltimento delle acque, avrà il fondo perfettamente liscio con malta di cemento per consentire il rapido deflusso delle acque. I manufatti prefabbricati che ricadono nelle sedi stradali o comunque carreggiabili, dovranno essere rinfiancati da un getto di calcestruzzo Rck > 250 dello spessore minimo di cm 10, confezionato con cemento 32,5 R ed armato con acciaio in barre o rete elettrosaldata FeB44k. Nell'eseguire il ritombamento dello scavo a ridosso delle pareti del manufatto l'Appaltatore dovrà avere tutte quelle cure e cautele necessarie ad evitare il benché minimo spostamento del manufatto, su rotture e danni agli impianti.

Diaframmi prefabbricati in cls per pozzetti ispezione impianti.

Fornitura e posa in opera di diaframmi prefabbricati in cls vibrato ed armato per formazione sifone incorporato nel pozzetto, da posizionare nell'apposita sede, compreso l'uso dei materiali necessari per la posa in opera dei diaframmi, l'uso della necessaria attrezzatura, la distribuzione dei materiali e dei manufatti al posto di posa, l'esecuzione di idonea pulizia a diaframma posato, l'ammucchiamento dei materiali di risulta al posto di carico, il carico ed il trasporto dei medesimi alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare la fornitura e posa in opera eseguita a regola d'arte.

Qualità dei materiali

Dovranno provenire dalle migliori e più accreditate ditte specializzate nel settore della prefabbricazione. I manufatti saranno delle dimensioni, caratteristiche e spessori prescritti e dovranno essere forniti perfettamente lisci senza abrasioni rugosità e fessurazioni. Gli elementi prefabbricati dovranno essere confezionati con calcestruzzo di Classe Rbk 350 dosati con cemento ferripozzolanico o d'alto forno; gli inerti dovranno essere particolarmente selezionati e corrispondere alle condizioni di accettazione previste dalle normative vigenti. In particolare il ghiaietto e i pietrischi saranno costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il più possibile

omogenee e non gelive; la granulometria dovrà essere altamente selezionata e presentare diametri max. di mm 5.

La sabbia da impiegarsi dovrà essere di fiume ben lavata con acqua dolce e assolutamente priva di materie terrose e organiche.

Le armature di confezione saranno di tipo FeB 44k ad aderenza migliorata. L'impresa, per ogni fornitura, dovrà certificare alla Stazione appaltante la qualità del manufatto, la data della confezione nel cantiere di prefabbricazione e il tempo di stagionatura. Durante la stagionatura i manufatti dovranno essere costantemente inumiditi in modo da ritardare la presa.

La posa in opera dei manufatti dovrà avvenire almeno dopo 30 giorni di stagionatura effettuata come sopra prescritto e solo dopo l'accettazione degli stessi.

Modalità di posa

I manufatti da collocarsi nelle sedi stradali o marciapiedi, saranno posti in opera su sottofondo di calcestruzzo Rck > 200 confezionato con cemento 32,5 R, la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea per garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione finita. Prima della posa dell'elemento inferiore, il sottofondo sarà spalmato con cemento liquido, previa conveniente bagnatura della superficie. I pozzetti per impianti elettrici dovranno essere privi del fondello e saranno disposti su un letto di materiale misto granulare arido avente la funzione di drenaggio alle acque. I giunti di collegamento tra i singoli elementi ed i telai porta sigilli (chiusini) dovranno essere perfettamente sigillati con malta di cemento, particolare cura dovrà essere posta nel disporre in opera i diaframmi per i sifoni. Nel posizionamento dei pozzetti di scarico acque in fognatura, l'appaltatore dovrà avere la massima cura per angolare perfettamente l'asse della parete di scarico rispetto al collettore stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi direttamente senza curve o deviazioni. Tutti gli innesti tra pozzetti, campane in cls e tubazioni dovranno essere perfettamente realizzati avendo cura di sigillare i vuoti con malta di cemento. Nella realizzazione degli innesti al bacino chiarificatore delle tubazioni di arrivo e di scarico l'impresa dovrà rispettare scrupolosamente le quote prescritte in progetto al fine di garantire il buon funzionamento della fossa settica. L'interno dei manufatti, particolarmente, di quelli disposti per lo smaltimento delle acque, avrà il fondo perfettamente liscio con malta di cemento per consentire il rapido deflusso delle acque. I manufatti prefabbricati che

ricadono nelle sedi stradali o comunque carreggiabili, dovranno essere rinfiancati da un getto di calcestruzzo Rck > 250 dello spessore minimo di cm 10, confezionato con cemento 32,5 R ed armato con acciaio in barre o rete elettrosaldata FeB44k. Nell'eseguire il ritombamento dello scavo a ridosso delle pareti del manufatto l'Appaltatore dovrà avere tutte quelle cure e cautele necessarie ad evitare il benché minimo spostamento del manufatto, su rotture e danni agli impianti.

Rete di scarico in tubazioni di polietilene alta densità.

Fornitura e posa in opera di tubazioni in polietilene duro, per formazione rete di scarico, dagli apparecchi utilizzatori alle colonne verticali comprese, aventi le seguenti caratteristiche: densità 0,955 g/cmc, indice di fusione 0,3 g/20 min, dilatazione calorica 0,2 mm/m/1, conducibilità termica 0,37 Kcal/h m C, resistenza all'invecchiamento secondo DIN 8075, temperatura max di esercizio 100 C. completa di pezzi speciali quali raccordi, tee, braghe, curve, dilatatori, sifoni, ispezioni, staffe di fissaggio, manicotti elettrici, manicotti d'innesto, a vite, a flangia; compreso l'uso di ponteggi o trabatelli, l'uso dei materiali di consumo necessari per la formazione della rete di scarico, l'uso della necessaria attrezzatura, la distribuzione dei materiali e dei manufatti al posto di posa, l'assistenza muraria alla posa in opera, l'esecuzione di idonea pulizia a posa in opera eseguita, il sollevamento o l'abbassamento dei materiali di risulta al piano di carico, il carico ed il trasporto dei medesimi alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare la rete di scarico eseguita a regola d'arte.

Qualità dei materiali

La qualità del materiale usato per la fornitura dei tubi di piombo deve essere concordata tra committente e fornitore, facendo riferimento alla norma UNI 3165, tubi per impieghi generali. I tubi e le pilette in piombo devono risultare esenti da difetti esterni che possono diminuire in qualche modo la loro resistenza meccanica, specialmente nei riguardi della corrosione. I tubi di piombo devono portare su una delle due estremità, ottenuti per punzonatura o per timbratura indelebile:

- il marchio di fabbrica del produttore;
- la sigla UNI seguita dall'indicazione del diametro esterno d.
- La griglia di raccolta delle pilette dovrà essere in ottone cromato.

Modalità di posa

La rete di scarico in tubazioni di polietilene di diametro quali quelli previsti dal progetto, deve essere completa ed andare dagli apparecchi utilizzatori alle colonne di scarico comprese; nei locali ove previste, come servizi, antiservizi, punti rubinetto ecc. dovranno essere poste in opera delle pilette raccoglitrice in polietilene con griglia di raccolta in acciaio inox, in ghisa porcellanata od anche verniciata. Tutti gli apparecchi utilizzatori devono essere muniti di sifone ed allacciati alla rete di scarico con impiego degli opportuni raccordi; nei punti previsti dovranno essere installate delle iscrizioni a T o di altro tipo allo scopo di potere effettuare, in caso di necessità, le opportune disotturazioni. Della rete di scarico fanno parte anche le colonne di ventilazione primaria e secondaria che pertanto dovranno essere eseguite come da progetto. Prima di procedere all'utilizzo della rete di scarico, questa dovrà essere sottoposta a prova di pressione allo scopo di controllare la tenuta. A rete di scarico e pilette montate si procederà all'esecuzione di accurata pulizia dei locali e delle zone interessate, con carico e trasporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.

Pilette di scarico in polietilene e griglia in acciaio inox.

Fornitura e posa in opera di piletta di scarico in polietilene alta densità, imbuto di entrata regolabile, in polipropilene, griglia in acciaio inox, scarico diam.50 mm., bordo piatto con guarnizione e chiusura a baionetta ; compreso l'uso dei materiali di consumo necessari per la formazione delle pilette, l'uso della necessaria attrezzatura, la distribuzione dei materiali e dei manufatti al posto di posa, l'assistenza muraria alla posa in opera, l'esecuzione di idonea pulizia a posa in opera eseguita, il sollevamento o l'abbassamento dei materiali di risulta al piano di carico, il carico ed il trasporto alle pubbliche discariche, il corrispettivo alle stesse, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare la fornitura e posa in opera eseguita a regola d'arte.

Qualità dei materiali

Le caratteristiche delle tubazioni e delle pilette in polietilene ad alta densità sono quelle descritte e richiamate nelle descrizioni dei relativi articoli di elenco prezzi. La classe di polietilene da usare per la formazione della rete di scarico deve essere unica; l'uso di polietileni di classe diversa non sarà accettato. Le griglie di raccolta delle pilette a seconda di quanto indicato in progetto potranno essere in acciaio inox o in ghisa porcellanata.

Modalità di posa

La rete di scarico in tubazioni di polietilene di diametro quali quelli previsti dal progetto, deve essere completa ed andare dagli apparecchi utilizzatori alle colonne di scarico comprese; nei locali ove previste, come servizi, antiservizi, punti rubinetto ecc. dovranno essere poste in opera delle pilette raccoglitrice in polietilene con griglia di raccolta in acciaio inox, in ghisa porcellanata od anche verniciata. Tutti gli apparecchi utilizzatori devono essere muniti di sifone ed allacciati alla rete di scarico con impiego degli opportuni raccordi; nei punti previsti dovranno essere installate delle iscrizioni a T o di altro tipo allo scopo di potere effettuare, in caso di necessità, le opportune disotturazioni. Della rete di scarico fanno parte anche le colonne di ventilazione primaria e secondaria che pertanto dovranno essere eseguite come da progetto. Prima di procedere all'utilizzo della rete di scarico, questa dovrà essere sottoposta a prova di pressione allo scopo di controllare la tenuta. A rete di scarico e pilette montate si procederà all'esecuzione di accurata pulizia dei locali e delle zone interessate, con carico e trasporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.

Tubazione in polietilene ad alta densità PN 10

Tubazioni di scarico PE-AD

Utilizzo: scarichi di acque reflue e di acque luride anche mediamente aggressive.

Caratteristiche tecniche e costruttive:

Le tubazioni in polietilene alta densità (PEAD), ricavate per estrusione devono corrispondere alle seguenti norme:

- UNI 8451, tipo 302 per condotte di scarico all'interno dei fabbricati, fino a 100°C;
- UNI 8452, per raccordi di condotte di scarico all'interno dei fabbricati;
- UNI 7613/7615, tipo 303 per condotte di scarico interrate;
- DIN 19535.

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

Le tubazioni di scarico dovranno essere in polietilene rigido ad alta densità (PEAD), aventi le seguenti caratteristiche: densità 0.955 g/cm³, indice in fusione 0.3 g in 20 minuti, dilatazione calorica 0.2 mm/mK, conducibilità termica 0.43 W/mK, temperatura massima di esercizio 100°C.

Norme di esecuzione e posa in opera

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccordi di tipo a fusione o compressione.

Le tubazioni in PE-AD ed i raccordi dovranno essere fornite da ditta con supporto tecnico per l'indicazione dei particolari di costruzione e posa.

Nella posa in opera delle tubazioni in PE-AD dovranno essere osservate tutte le istruzioni riportate nei manuali di installazione delle case costruttrici, con particolare riferimento agli accorgimenti atti ad assorbire l'elevata dilatazione del PE-AD.

Giunzioni di tubi in polietilene tra loro

Le giunzioni di tubi in polietilene tra loro potranno essere eseguite mediante saldatura di testa delle tubazioni o mediante raccorderia apposita fornita dalle case di produzione del tubo in PE-AD.

Le giunzioni potranno essere di tipo fiso, o smontabile, oppure in grado di assorbire la dilatazione dei tubi, secondo necessità di installazione.

Le principali tipologie di giunzione da adottare sono le seguenti:

a) Giunzione per saldatura testa a testa

Giunzione di tipo fiso, da eseguirsi solo fra tronchi di tubazione a piè d'opera con apposita attrezzatura in grado di assicurare il perfetto allineamento delle parti da saldare.

Dopo aver sbavato le superfici delle parti da saldare e smussato leggermente la parte interna delle teste, le due parti da congiungere, pulite ed asciutte, saranno appoggiate sulle facce di uno specchio per saldare, termoregolato alla temperatura indicata nel manuale di installazione della casa produttrice delle tubazioni; quando il materiale è sufficientemente caldo verranno avvicinate tra loro esercitando tra le parti uno sforzo che sarà tanto maggiore quanto più elevato è il diametro da saldare.

La durata e l'intensità della pressione da esercitare sulle tubazioni per far aderire le parti scaldate dovranno essere quelle indicate nei manuali delle case produttrici.

Il processo di raffreddamento dovrà essere effettuato con gli elementi saldati fissati nella macchina saldatrice e dovrà avvenire in modo naturale

Non dovranno quindi essere adottati mezzi artificiali per accelerare il raffreddamento quali, ad esempio, l'applicazione di acqua.

b) Giunzione per saldatura elettrica

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

La giunzione per saldatura elettrica dovrà essere eseguita con appositi elementi (manicotti, piastre o altro), forniti dalla stessa casa di produzione del tubo in PE-AD, contenenti una resistenza elettrica in cui i terminali sono collegabili ad una

apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, darà tensione a detta resistenza.

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

Dovrà essere curato, mediante preventiva scanalatura sulle teste dei tubi da collegare, che l'elemento elettrico scaldante risulti centrato rispetto alle estremità da scaldare; dopo la saldatura i terminali dalla resistenza elettrica dovranno essere tagliati.

Il raffreddamento delle parti saldate dovrà avvenire in modo naturale.

c) Giunzioni con raccordo a vite

Ove la giunzione debba essere prevista mobile per eventuali ispezioni, od in caso di allacciamenti provvisori di tubazioni in PE-AD, potranno essere impiegati raccordi a vite con anello elastico di tenuta per compressione.

I raccordi a vite potranno essere di tipo a tre pezzi autobloccante sulle tubazioni o del tipo con estremità da saldare sulla testa dei tubi da congiungere.

d) Giunzione a flangia

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

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

e) Giunzione a manicotto scorrevole

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

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

L'estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata, sbavata, pulita ed asciutta, dovrà essere spalmata uniformemente con l'apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

L'estremità del tubo dovrà essere preventivamente segnata, in funzione della temperatura ambiente, per assicurarsi l'introduzione del manicotto della lunghezza necessaria come specificato dai manuali di installazione.

f) Giunzioni di tubi di polietilene con apparecchiature impiantistiche

La giunzione dei tubi in PE-AD con le apparecchiature impiantistiche, o con tubazioni metalliche, potrà essere eseguita mediante raccordi a flange c.p.d. o mediante raccordi in ottone smontabili.

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

Collaudo eseguito in conformità a quanto precisato nelle norme UNI e nelle pubblicazioni IIP sopracitate, su tronchi campione a scelta della Direzione Lavori.

Per le reti interrate esso avrà luogo prima di ricoprire le tubazioni.

Tubazione in PVC

Tubazioni in PVC rigido UNI EN1452/01 tipo 301/ 302 giunti con bicchiere ed anello elastico per scarichi, reti di ventilazione e fognature.

Le tubazioni devono rispettare le tabelle qui di seguito indicate:

- UNI 7443/75, tipo 300 e 301 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 50°C, pluviali, reti di ventilazione
- UNI 7443/75, tipo 302 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 90°C
- UNI 7441/75, tipo 313 per fluidi in pressione, acquedotti, irrigazione
- UNI 7447/75, tipo 303 per fognature interrate

Le tubazioni devono essere complete di pezzi speciali, come braghe, giunti a T, giunti di dilatazione, tappi di ispezione, ecc.

I giunti tra tubi in PVC devono generalmente essere del tipo a bicchiere con collare di lunghezza 0,5-1,0, sigillato con collante.

Ove sia necessario consentire una dilatazione assiale, i giunti devono essere del tipo a doppio bicchiere con anello di gomma.

L'appaltatore dovrà indicare questi giunti alla D.L. per approvazione.

La tenuta delle giunzioni deve essere assicurata da speciali mastici idrorepellenti ai siliconi, raccomandati dalle singole Case produttrici.

Tubazione in polipropilene

Le tubazioni di polipropilene copolimero per condotto in pressione, dovranno essere rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità (circ. n. 102 del 2.12.1978).

Le giunzioni, i raccordi, le diramazioni, i pezzi speciali, la posa in opera, dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni della ditta fornitrice.

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

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

Per le altre tubazioni attenersi alle prescrizioni delle case costruttrici.

Le dilatazioni dei tubi devono essere assorbite da spostamenti a zeta nel caso di tubi liberi o da compensatori di dilatazione nel caso di vincoli strutturali o distributivi. I sistemi vanno calcolati in funzione dei coefficienti indicati dalle diverse case costruttrici. Analogamente in corrispondenza degli attraversamenti di giunti strutturali dell'edificio vanno previsti giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi. In corrispondenza di attraversamenti di pareti o solai di compartimentazione devono essere previsti manicotti antincendio in acciaio zincato con camicia intumescente, omologati per REI 120 minimo.

Le tubazioni dovranno essere sostenute con staffe in piattina di ferro di larghezza non inferiore a mm 20. Per le tubazioni che sono da realizzare interrate (fognature, recupero condense, drenaggi) eseguito lo scavo, la tubazione dovrà essere posata su un letto di cls Rck15 di spessore di cm 10, successivamente rinfiancata con cls Rck15 per uno spessore di cm 10. Per i tratti in attraversamento stradale tale involucro dovrà essere opportunamente armato. Terminata la posa si dovrà procedere al riempimento dello scavo.