

MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' E DEL DECORO URBANO
DELLA PERIFERIA STORICA
PIAZZA DEL CROCIFISSO - QUARTIERE ARCHI

PROGETTO ESECUTIVO



COMMITTENTE

COMUNE DI ANCONA

Direzione Lavori pubblici, Riqualificazione urbana, Gare e appalti, Sport.

Arch. Maria Patrizia Piattelletti

Responsabile Unico del Procedimento

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

R.T.P. : Arch. Giovambattista Padalino (capogruppo), Arch. Carla Lucarelli, Ing. Fonte Rosanna Petrilli, Termostudi s.r.l.

PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Giovambattista Padalino (capogruppo)

Arch. Carla Lucarelli

Ing. Fonte Rosanna Petrilli

PROGETTO IMPIANTI TECNOLOGICI

Ing. Maria Raffella Tamburi

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Maria Raffella Tamburi

Serie Documenti Generali

Disciplinare degli elementi tecnici impiantistici				TAV. DG.004	
file:	DG004.pdf	Consegna	LUGLIO 2018	rev. 23/07/2018	Scala: _

INDICE	pag.
PREMESSA	2
OGGETTO DEI LAVORI	2
NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2
PROVE E VERIFICHE IMPIANTI MECCANICI	5
COLLAUDI	6
SCHEDE DEI MATERIALI - GENERALITÀ	7
M1) TUBAZIONI	8
M2) VALVOLAME FILETTATO O FLANGIATO	16
M3) TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO	21
M4) FOGNATURE E RETI SOTTERRANEE	24

PREMESSA

Il presente documento definisce i criteri progettuali adottati, i requisiti e le caratteristiche generali degli impianti meccanici relativi alla fase definitiva del "Progetto di miglioramento della qualità e del decoro urbano della periferia storica – Piazza del Crocifisso – Quartiere Archi di Ancona.

OGGETTO DEI LAVORI

Le opere consisteranno nella realizzazione delle seguenti tipologie impiantistiche:

- Distribuzione acqua potabile;
- Raccolta e allontanamento delle acque meteoriche.

NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Gli impianti meccanici nel suo complesso e nei singoli componenti saranno realizzati in conformità a tutte le Norme di Legge e normative tecniche vigenti.

LEGGI E DECRETI

- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- D.Lgs 311 del 29/12/2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE)
- Legge del 9 gennaio 1991, n. 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.P.R. del 26 agosto 1993, n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e s.m.i., in particolare:
 - D.P.R. 2 Aprile 2009 n° 59
 - D.Lgs 29 marzo 2010 n° 56
 - D.L. 4 Giugno 2013 n° 63 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 31/2010/UE"

- Decreto 26 Giugno 2015: "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e dei requisiti minimi degli edifici"
- Decreto 26 Giugno 2015: "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida per la certificazione energetica degli edifici"
- Decreto 26 Giugno 2015: "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici"
- Legge 6 dicembre 1971 n° 1083 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile" e successivi Decreti attuativi (D.M. 23/11/72, 18/12/72, 7/6/73, 10/5/74, ... 27/3/2006).
- D.M. 12 aprile 1996 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio di impianti termici alimentati a combustibile gassosi" e successive lettere e circolari di chiarimento.
- D.M. 28 aprile 2005 "Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi"
- 90/396 "Regolamento per l'attuazione della Direttiva CEE 90/396 concernente gli apparecchi a gas"
- D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale".
- D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi liquidi caldi in pressione".
- D.Lgs. 25 Febbraio 2000 n° 93 "Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione".
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 "Disposizioni in materia di impianti negli edifici".
- Decreto 10.3.98 criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 – "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n° 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

NORME TECNICHE

Impianti di climatizzazione e riscaldamento

- UNI 7357 "Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici".
- UNI 5364 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione
- UNI 10348 "Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo".

- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici".
- UNI 10351 "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- UNI 10355 "Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo".
- UNI 10339 "Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10381-1 "Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, dimensione e caratteristiche costruttive".
- UNI 10381-2 "Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensione e caratteristiche costruttive".
- UNI EN 12237 "Reti delle condotte. Resistenza e tenuta delle condotte circolari in lamiera."
- UNI ENV 12097 "Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte".
- UNI ENV 12097 "Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte".
- UNI 8199 "Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".
- UNI EN 1264-1-2-3 "Riscaldamento a pavimento – Impianti e componenti"
- UNI 10412 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Prescrizioni di sicurezza" Impianti idrico-sanitari
- UNI 9182 "Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- UNI 12056-1 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni".
- UNI 12056-2 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – *Impianti per acque reflue – Progettazione e calcolo*".
- UNI 12056-3 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".
- UNI 12056-4 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo".
- UNI 12056-5 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzione per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".
- UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti ad uso civile".

Tubazioni

- UNI EN 10216-1 "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente".

- UNI EN 10255 (ex 8863) "Tubi di acciaio non legato ad altri alla saldatura ed alla filettatura – condizioni tecniche di fornitura".
- UNI EN 12735-1 "Rame e leghe di rame – Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione – Tubi per sistemi di tubazioni".
- UNI 10910-1-2-3-4-5 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE) "
- UNI EN 1329-1 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno di fabbricati – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema".
- 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) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema".
- UNI EN 1452-1/7 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)".
- UNI 10954-1 "Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda – tubi".
- UNI EN 1057 "Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e riscaldamento".
- UNI EN 1519 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi a bassa ed alta temperatura all'interno di fabbricati – Polietilene PE – Specificazioni per tubi, raccordi e sistema".
- UNI ISO 4437 "Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione gas combustibili. Serie metrica. Specifica."

PROVE E VERIFICHE IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti meccanici in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione dovranno essere sottoposti ad una serie di prove e controlli che ne provino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto.

Le prove e le verifiche dovranno essere eseguite in conformità alle norme vigenti e in particolare alle norme UNI applicabili; di seguito vengono indicate, a titolo comunque non esaustivo, una serie di prove e verifiche e le relative modalità di esecuzione.

Tutte le verifiche e prove saranno eseguite, a cura e spese dell'Appaltatore, con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà, con la preliminare approvazione della Direzione Lavori.

L'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi da sottoporre a preventiva approvazione.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine ai risultati perché non conformi alle prescrizioni di legge ed alla presente specifica, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo

dopo che da parte dell'Appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

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

Le prove che comportino la messa in funzione degli impianti, saranno effettuate solo dopo il positivo esito dei controlli preliminari da eseguirsi su tutte le parti di impianto e dopo che siano stati messi in atto tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza di persone e cose.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

a) Prova idraulica a freddo.

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

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

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

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti (ISPESL/INAIL, ENI, Ispettorato del Lavoro etc) l'Appaltatore dovrà provvedere a fare eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

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

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

COLLAUDI

I collaudi degli impianti saranno eseguiti in conformità a quanto qui di seguito specificato:

a) Collaudi in officina

Verranno effettuati alla presenza degli Ispettori della Committente eventuali collaudi di materiali e macchinari previsti nelle specifiche tecniche, pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Appaltatore e dei subfornitori dello stesso.

I collaudi in officina del Costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri e le parti di impianto prefabbricate.

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

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

b) Collaudi in cantiere

Per gli impianti di riscaldamento, di termoventilazione e di condizionamento i collaudi saranno eseguiti nei periodi specificati nel capitolato generale.

Il collaudo provvisorio comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertarne la rispondenza alle prescrizioni della specifica tecnica ed una verifica di funzionamento.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare i disegni aggiornati e le norme di esercizio e manutenzione degli impianti (controlucidi in triplice copia).

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno concordate tra il collaudatore e l'Appaltatore.

È facoltà del collaudatore adottare le Norme UNI - CTI 5104.

SCHEDE DEI MATERIALI - GENERALITÀ

Nel presente capitolo sono descritte tutte le apparecchiature necessarie al buon funzionamento dell'impianto.

Nel caso inoltre non fossero descritte alcune delle apparecchiature raffigurate nelle planimetrie, queste dovranno essere della migliore qualità ed installate secondo la migliore e più recente tecnologia.

Le caratteristiche tecniche riportate devono essere considerate minime ed irriducibili.

Nel caso non compaiano alcuni dati caratteristici sarà cura dell'offerente la loro compilazione.

Tutte le apparecchiature dovranno essere di primaria marca, tale da dare la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento e comunque di qualità non inferiore alle marche indicate nell'elenco allegato; potranno essere di produzione nazionale od esterna, ma per tutte la Ditta Installatrice dovrà garantire la facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e l'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

Tutte le apparecchiature devono inoltre ottemperare alle richieste antinfortunistiche ai sensi del D.Lgs. 81/08.

Tutte le apparecchiature dovranno essere marchiate CE.

Per il montaggio si dovrà fare riferimento alle istruzioni del produttore delle apparecchiature.

Tutta la documentazione inerente ai prodotti, apparecchiature, materiale etc. deve essere fornita esclusivamente in lingua italiana.

M1) TUBAZIONI

OGGETTO DELLA SPECIFICA

Tubazioni in acciaio nero e zincato, in rame ed in acciaio inossidabile

Tubazioni in materiale plastico per reti in pressione

RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Norme

- UNI EN 10224:2003 "Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura"
- UNI EN 1057 "Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove"
- UNI EN 10216-5:2005 "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 5: Tubi di acciaio inossidabile"
- UNI EN 10216-1:2005 "Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente"
- UNI EN 10109-3:1996 "Materiali metallici. Prova di durezza. Taratura dei blocchetti di riferimento da utilizzare con le macchine di prova di durezza Rockwell (scale A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)."
- UNI EN 1452-3:2001 "Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche."
- UNI 10910-1-2:2001 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità e Tubi"
- UNI 10954:2008 "Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda"
- UNI 7990:2004 "Tubi di polietilene a bassa densità - Dimensioni, requisiti e metodi di prova"
- UNI EN 10225:2005 "Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura"
- UNI 9034:1997 "Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minore/uguale 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione."
- UNI 9165:2004 "Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento"

- UNI 9182:2008 "Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione"
- UNI CIG 7129-08 "impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione"
- Norme UNI per accessori e saldature
- D.M. 12 dicembre 1985 - Norme tecniche relative
- D.M. 24 novembre 1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8"
- Raccomandazioni emanate dall'Istituto Italiano Plastici (IIP).

Specifiche

Distribuzioni fluici a qualsiasi temperatura

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tubazioni in acciaio

- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI EN 10225 serie leggera e media;
 - tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio
- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI EN 10224
- tubi senza saldatura, in acciaio Fe 45-1, secondo UNI EN10216

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

Tubazioni in rame

- tubi in rame, senza saldatura, secondo UNI EN 1412 tipo ricotto in rotoli e crudo in verghe;
- diametri, spessori e masse conformi alla UNI EN 1057;
- per trasporto combustibile liquido o gassoso: a norma UNI EN 1057 e rivestimento in fase di produzione con guaina in PVC a norma UNI 10823.

Tubazioni in rame rivestito

- tubi in rame, senza saldatura, secondo UNI EN 1412 tipo ricotto in rotoli;
- diametri, spessori e masse conformi alla UNI EN 1057;
- rivestimento in resina polivinilica spessore minimo 1.5 mm.

Tubazioni in rame preisolato

- tubi in rame, senza saldatura, secondo UNI EN 1412 tipo ricotto in rotoli
- diametri, spessori e masse conformi alla UNI EN 1057 serie B "pesante" per distribuzione gas)
- guaina isolante in PE espanso a cellule chiuse spessore minimo 6 mm.

- comportamento al fuoco in classe 1 secondo D.M. 26/06/84.

Tubazioni in rame per acqua potabile

- tubi in rame, senza saldatura, secondo UNI EN 1412 tipo ricotto in rotoli e crudo in verghe conformi alla Direttiva Europea 98/83/CE e del D.L. 31/01;
- diametri, spessori e masse conformi alla UNI EN 1057;
- trattamento di stabilizzazione interna (passivazione) per garantire il rispetto della qualità dell'acqua.

Tubazioni in acciaio inossidabile

- tubi trafilati saldati, in acciaio inox AISI 316 S, elettrolunati, solubilizzati, serie ISO, controllo e collaudo secondo norma UNI EN 10216.

Tubazioni multistrato

- tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda secondo UNI 10954:2008

Tubazioni in materiale plastico

Caratteristiche generali

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

P.V.C. rigido

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI EN 1452-categoria PVC 100-PN 16 (tipo 311 per fluidi non alimentari e tipo 312 per acqua potabile)
- raccordi secondo UNI EN 1452-3.

Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD)

Tipi, dimensioni e requisiti :

- tubi secondo UNI 10910 tipo 312 - PN 16
- raccordi secondo UNI 10910.

Tubazioni in polietilene a bassa densità (PEBD)

Tipi, dimensioni e requisiti :

- tubi secondo UNI 7990-PE 32.

MODALITÀ DI ESECUZIONE - ACCESSORI

Giunzioni e pezzi speciali

Per tubi di acciaio nero

- a) Giunzioni fisse (saldature)

Saldature, eseguite da saldatori qualificati.

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

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

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

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

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

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

b) Giunzioni mobili

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

Giunzioni a flangia con flange del tipo a saldare di testa UNI EN 1092-1 secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange con gradino di tenuta UNI EN 1092 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).

Guarnizioni tipo Klingerit spessore 2 mm.

Bulloni a testa esagonale con dado esagonale .

Unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica.

c) Pezzi speciali da saldare

Curve in acciaio stampato a raggio stretto senza saldatura.

Ammesse curve piegate a freddo sino al diametro 1".

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

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

Per tubi di acciaio zincato

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

Per tubi di rame

Raccordi in rame a brasatura capillare conforme alle norme UNI EN 1254.

Per tubi di acciaio inossidabile

- giunzioni fisse mediante saldatura, pezzi speciali con attacchi a saldare

- giunzioni mobili con raccordi filettati e flange, pezzi speciali con raccordi filettati, per reti in pressione.

Tubazioni in materiale plastico

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

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

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

Trattamenti protettivi

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

PRESCRIZIONI DI POSA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nel caso di posa in tubazioni incassate a pavimento od a parete, tubazioni rivestite con guaine isolanti tipo Armaflex o similari di spessore minimo 6 mm.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Compensazione delle dilatazioni

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

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

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

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

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

Protezioni contro il gelo

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

MODALITÀ DI COLLAUDO

Tubazioni per acqua

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

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

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

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

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

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

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

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

Per tubazioni in circuito aperto riferirsi alle prescrizioni UNI.

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

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

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

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

Tubazioni per gas combustibile

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

Tubazioni per aria compressa

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

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

Modalità di misura

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

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

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

DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

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

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

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL COMPONENTE

Tubazioni in PEAD PN16 per acqua potabile

M2) VALVOLAME FILETTATO O FLANGIATO

OGGETTO DELLA SPECIFICA

Valvolame con attacchi filettati

Valvolame con attacchi a flangia

Giunti e compensatori

Filtri, ammortizzatori, disconnettori e riduttori di pressione.

RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Norme

- UNI-ISO5209 "Valvolame industriale di uso corrente. Marcatura"
- UNI EN ISO 2738 e UNI FA 109 "Saracinesche flangiate per condotte d'acqua. Condizioni tecniche di fornitura"

- UNI EN 1279 "Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove"
- Norme ISPESL

Specifiche

Valvolame per circuiti di riscaldamento, condizionamento e idraulici.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Generali

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

Valvolame di intercettazione filettato

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

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

Saracinesche a passaggio totale PN 16

- in ottone OT58
- attacchi a manicotto, filettati gas

Valvolame di intercettazione flangiato

Saracinesche a corpo piatto a vite interna PN 10

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

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

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

- attacchi a flangia
 - complete di controflange, bulloni e guarnizioni.
- Valvole di intercettazione a tenuta morbida esenti da manutenzione
- Temperature di impiego da -5°C a + 120°C
 - Tipo esente da manutenzione a tenuta morbida
 - Corpo e coperchio fusi in un solo pezzo di ghisa GG 25
 - Asta in acciaio inox del tipo non ruotante, con filettatura esterna protetta
 - Tenuta sull'asta con O-RING 2 di EPDM e 2 di VITON
 - Controtenuta sull'asta in Gomma EPDM
 - Tenuta primaria di EPDM del tipo a sede obliqua
 - Volantino fisso
 - Indicatore di posizione, esterno alla coibentazione con possibilità di bloccaggio
 - Flange UNI/DIN PN 6 o PN 16
 - Scartamento DIN 3202/F4 corto - UNI EN 1074 serie piatta
 - Verniciatura esterna a base di resine alchidiche
 - Per le valvole aventi funzioni di taratura dispositivo di arresto e limitazione di alzata
 - Complete di controflange, bulloni e guarnizioni.
- Valvole a flusso avviato di intercettazione o regolazione a vite esterna PN 16
- corpo e coperchio in ghisa GG 22
 - asta e sedi di tenuta in acciaio inox
 - otturatore a profilo parabolico, per valvole di regolazione
 - attacchi a flangia
 - complete di controflange, bulloni e guarnizioni.
- Valvole a farfalla tipo wafer PN 16 monoflangia PN 16
- corpo in ghisa GG 25
 - lente in ghisa rivestita in PVDF
 - perni in acciaio inox
 - guarnizione di tenuta in EPDM
 - leva di manovra in ghisa con dispositivo di bloccaggio
 - complete di controflange a collarino, bulloni e guarnizioni
- Valvole a farfalla tipo wafer per reti gas
- corpo in ghisa
 - albero in acciaio inox con boccole autolubrificanti
 - guarnizioni in perbunan-N
 - comando a leva con dispositivo di bloccaggio

- pressione massima 16 bar

Valvole di ritegno

Valvole di ritegno a battente filettate PN 10

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

Valvole di ritegno a membrana

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

Valvole di ritegno a molla scartamento ridotto

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

Valvole di taratura

Valvole di taratura PN 16 filettate

- corpo in bronzo
- anello di tenuta otturatore in teflon
- volantino in nylon con scala graduata a 10 posizioni
- attacchi a manicotti filettati gas
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita e attacco di scarico.

Valvole di taratura PN 16 flangiate

- corpo in ghisa
- sedi di tenuta in PTFE
- volantino in alluminio con scala graduata a 10 posizioni
- attacchi flangiati
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita, controflange, bulloni e guarnizioni.

Filtri

Filtri con attacchi filettati

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

Filtri con attacchi flangiati

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

Ammortizzatori di colpo d'ariete

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

Giunti e compensatori antivibranti

Giunti antivibranti PN 10

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

Compensatori antivibranti in gomma PN 16

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

Giunti antivibranti in acciaio e gomma PN 10

- giunti assiali adatti per assorbire piccoli movimenti e per interrompere la trasmissione dei rumori;
- soffietto di acciaio legato e flange di gomma EPDM rinforzate
- limitatore di corsa elastico;
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI con gradino di tenuta.

Disconnettori idraulici a zona di pressione ridotta controllabile (DZPRC)

- costruzione secondo norma UNI EN 1279
- 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.

MODALITÀ DI ESECUZIONE - ACCESSORI

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

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

Sui collettori sempre con attacchi flangiati.

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

PRESCRIZIONI DI POSA

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

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

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

MODALITÀ DI COLLAUDO

Verifica delle conformità ai certificati di omologazione

DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

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

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

PRESTAZIONI DEL COMPONENTE DA INSTALLARE

Valvola di intercettazione a sfera per acqua potabile

Presa d'acqua con rubinetto cromato e predisposto per attacco con portagomma

M3) TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO

OGGETTO DELLA SPECIFICA

Tubazioni e pozzetti in materiale plastico per scarichi.

RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Norme

- DM. 12 dicembre 1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni"
- Norme UNI specifiche dei singoli materiali
- UNI EN 12056 - " Sistemi di scarico delle acque usate".
- Raccomandazioni emanate dall'Istituto Italiano Plastici (IIP).

CARATTERISTICHE TECNICHE

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

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

Tipi, dimensioni e requisiti :

- tubi secondo UNI EN 1519 (tipo 303)
- raccordi secondo UNI EN 1519.

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

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI 7613 (tipo 303).

Polietilene ad alta densità per condotte gas (PEAD-S5)

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI EN 1555-2
- raccordi per tubazioni esterne secondo UNI EN 1555-3 UNI EN 10520-10521
- dispositivi di intercettazione secondo UNI EN 1555-4 UNI EN 331.

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

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi e raccordi secondo UNI EN 1329
- tipo 301 per condotte di ventilazione
- tipo 302 per condotte di scarico.

PVC rigido per condotte di scarico interrate

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI EN 1401
- tipo 303/1 per traffico stradale pesante = 18 t/asse e massimo ricoprimento del terreno di 6 m
- tipo 303/2 per traffico stradale medio = 12 t/asse max. e massimo ricoprimento del terreno di 4 m.

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

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI EN 1451
- raccordi secondo UNI EN 1451.

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

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubazione a doppio bicchiere con densità 1.75 g/cm³
- resistenza al fuoco classe M1
- coefficiente di dilatazione termica lineare 0.04 mm/mx°C

- raccordi secondo UNI EN 1451.

Polipropilene per condotte di scarico interrate (PP)

Tipi, dimensioni e caratteristiche :

- tubi secondo UNI EN 1852.

PVC per condotte drenanti

- tubi in PVC rigido, a doppia parete, corrugata quella esterna e liscia quella interna, secondo norme ISO 161/1 ed ISO/TC 138 SC1
- giunzioni con bicchiere e guarnizione di tenuta
- pezzi speciali secondo UNI EN 1329.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Incluse nel paragrafo precedente

PRESCRIZIONI DI POSA

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

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

Per le altre tubazioni attenersi alle prescrizioni delle case costruttrici.

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

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

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

MODALITÀ DI COLLAUDO E MISURAZIONE

- Collaudo

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

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

- Modalità di misurazione

Le tubazioni saranno calcolate misurando in opera il loro sviluppo lineare, sull'asse, includendo lo sviluppo dei pezzi speciali.

Nel prezzo esposto per metro lineare si intendono infatti inclusi i pezzi speciali, le giunzioni, le saldature, nonché gli staffaggi e gli sfridi di lavorazione.

ONERI ADDIZIONALI

Oltre agli oneri generali, si devono intendere incluse e, quindi, compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare i materiali in opera completi e montati a regola d'arte.

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

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

PRESTAZIONI DEL COMPONENTE DA INSTALLARE

Tubazioni in PVC SN8 per raccolta e allontanamento acque meteoriche

M4) FOGNATURE E RETI SOTTERRANEE

OGGETTO DELLA SPECIFICA

Tubazioni per scarichi verticali e per collettori di fognatura in PVC, PEad, PRFV, gres, cemento a sezione circolare o ovoidale; pozzetti, camerette stradali ed altri manufatti prefabbricati.

RIFERIMENTO A NORME E SPECIFICHE

Norme UNI

Assicurazione della qualità

- UNI EN 29001:1988 - "Sistemi qualità - Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza";

Prestazioni edilizie - Sistema tecnologico

- UNI 8289:1981 - "Edilizia - Esigenza dell'utenza finale - Classificazione. Terminologia";
- UNI 8290/2:1983 - "Edilizia residenziale - Sistema tecnologico - Analisi dei requisiti";
- UNI 8290/3:1987 - "Edilizia residenziale - Sistema tecnologico - Analisi degli agenti";

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Vedere specifica C19 - Manufatti in cemento.

Vedere specifica C35 - Canne e tubi.

Vedere specifica D01 - Malte ed impasti per calcestruzzo.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

Generalità

Preventivo tracciamento delle fognature, eseguito secondo le quote e le pendenze risultanti dagli elaborati progettuali.

Preventiva verifica delle tracce e dei fori predisposti nelle strutture esistenti per le tubazioni verticali.

Ancoraggio nelle strutture esistenti mediante l'impiego di staffe di sostegno, previa interposizione di idonei materiali isolanti tra ancoraggi e tubazioni in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni e rumori.

Cambiamenti di sezione non realizzati in pozzetti con tubazione aperta, eseguiti con appositi pezzi speciali conici.

Tubazioni e pezzi speciali posti in opera secondo i tracciati progettuali, utilizzando il maggior numero possibile di tubi o elementi interi e della maggiore lunghezza commerciale.

Divieto di impiego di spezzoni di tubo in sostituzione di pezzi speciali di raccordo.

In corrispondenza di attraversamenti di travi, solette, muri o di altre strutture, tubazioni e pezzi speciali fasciati con cartongesso bitumato cilindrico.

Ispezioni in pozzetti o camerette con chiusino di accesso.

Nelle reti di acque nere, adozione di pozzetti di ispezione fino alla profondità di 90 cm sotto il piano di calpestio misurata sulla generatrice inferiore; per profondità maggiori, adozione di camerette accessibili con altezza minima di 1,70 m.

Camerette di altezza $\geq 2,00$ m, dotate di scaletta alla marinara in acciaio zincato.

Per camerette di altezza $\geq 5,00$ m, scalette dotate di regolari piattaforme di interruzione per la sosta dell'operatore.

Fondo dello scavo sufficientemente largo in funzione del diametro e della profondità e comunque non inferiore al diametro del tubo aumentato di 20 cm per lato, perfettamente liscio e pulito.

Tubazioni interrato

Tubazioni in PVC, PEad, PRFV

Sottofondo di appoggio costituito da strato di sabbia steso su tutta la larghezza dello scavo, di spessore non inferiore a 10 cm, in modo da costituire un appoggio costante dei tubi senza avvallamenti o gibbosità.

Eventuali ancoraggi, costituiti da collari in calcestruzzo magro dosato a 150 kg di cemento tipo R 325 per metro cubo di impasto, posti a distanza non superiore a 2,00 m.

Rinfianco e riempimento in sabbia per tutta la larghezza dello scavo con ricoprimento di spessore non inferiore a 15 cm rispetto all'estradosso della tubazione.

In corrispondenza di attraversamenti stradali, formazione di idoneo diaframma rigido in calcestruzzo di spessore adeguato, e se necessario, armato, appoggiato sullo strato superiore di sabbia.

Reinterro degli scavi

Reinterro degli scavi realizzato in modo da non provocare movimenti delle tubazioni, eseguito a strati successivi di spessore non inferiore a 30 cm convenientemente bagnati.

Superfici interessate dai reinterri, convenientemente costipate mediante l'impiego di adeguati mezzi meccanici con frequenza e modalità tali da garantire una definitiva e stabile compattazione atta a sopportare le successive pavimentazioni di marciapiedi, strade e piazzali senza ulteriori assestamenti.

Tubazioni in vista

Tubazioni in vista, sia orizzontali sospese che verticali, fissate e sostenute con idonei manufatti quali staffe, mensole, cravatte, collari, grappe o simili, opportunamente murati con gli intervalli prescritti e comunque in modo tale da garantire il perfetto sostegno delle tubazioni stesse.

Manufatti di sostegno e di fissaggio di adeguata robustezza, in acciaio zincato o preverniciato o di altro materiale in conformità alle prescrizioni degli elaborati progettuali, di tipo apribile ed in modo tale da consentire un facile smontaggio e da permettere il movimento delle tubazioni dovuto alle dilatazioni termiche.

Tubazioni incassate nelle murature

Se non diversamente indicato negli elaborati progettuali, tubazioni da incassare in tracce predisposte nelle murature, distanziate di almeno 3 cm dalle superfici delle murature stesse.

Manufatti di sostegno, eseguiti con le modalità di cui al precedente paragrafo.

Giunzioni delle tubazioni

Tubazioni in PVC

Giunzioni realizzate infilando l'estremità liscia dell'elemento nel successivo, previa pulitura, sgrassatura ed asciugatura, e fissaggio con appositi adesivi.

Divieto di formazione a caldo dei bicchieri di congiunzione.

Giunzioni con bicchiere ed anello elastico, eseguite infilando l'estremità del tubo nel bicchiere, previa pulitura ed idonea lubrificazione del giunto.

A giunzione avvenuta, estremità del tubo staccata dal fondo del bicchiere per circa 1 cm.

Tubazioni in PEad

Giunzioni per saldatura testa a testa

Realizzate con termoindurenti costituiti da piastre di acciaio o di lega di alluminio, rivestite di materiale antiadesione e con possibilità della regolazione automatica della temperatura.

Testate preparate mediante creazione della complanarità delle sezioni di taglio a mezzo di frese a velocità moderata allo scopo di evitare il riscaldamento del materiale da saldare.

Elementi da saldare posizionati su apposita apparecchiatura di serraggio in modo tale da permettere un corretto avvicinamento ed una pressione controllata.

Inserimento del termoelemento tra le due testate, successivamente spinte contro la superficie dello stesso, a temperatura superficiale di 200 ± 10 °C, con tempo di riscaldamento in funzione dello spessore delle testate e con pressione tale da assicurare il contatto continuo delle stesse sulla piastra.

Estrazione del termoelemento e spinta a pressione delle due testate, fino alla solidificazione del materiale.

Giunzioni a manicotto di innesto

Giunzioni tra tubi ad asse verticale, con possibilità di lievi movimenti relativi ma senza la possibilità di spostamenti dovuti a dilatazione termica, collegate a bicchiere saldato mediante giunzione testa a testa.

Applicazione di anello elastico nell'apposita scanalatura del bicchiere previa spalmatura di apposito lubrificante di scorrimento sull'estremità liscia del tubo.

Giunzioni a manicotto scorrevole

Giunzioni tra tubi con possibilità di spostamenti dovuti a dilatazione termica, realizzate mediante saldatura testa a testa di apposito bicchiere costituente il manicotto scorrevole.

Bicchieri marcato esternamente con l'indicazione della posizione del tubo da congiungere.

Estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata con inclinazione di circa 15°, sbavata, pulita e asciutta, spalmata uniformemente con apposito lubrificante di scorrimento.

Manufatti prefabbricati in cemento vibrocompreso

Pozzetti, camerette stradali ed altri manufatti prefabbricati, posati su massetto in calcestruzzo magro dosato a 150 kg di cemento per metro cubo di impasto, di spessore non inferiore a 10 cm e con lati sporgenti per almeno 5 cm rispetto a quelli dei manufatti.

Posa sul massetto dell'elemento di fondo, con sigillatura in malta di cemento.

Posa dei successivi elementi con sigillatura in malta di cemento e stuccatura dei giunti con la stessa malta.

A - Chiusini e caditoie in ghisa lamellare UNI ISO 185, costruito a norme UNI EN 124 classe D400 (carico di rottura 40 tonnellate)

B - Chiusini e caditoie in ghisa sferoidale GS500, costruito a norme UNI EN 124 classe D400 (carico di rottura 40 tonnellate)

- superficie di appoggio del telaio convenientemente pulita e bagnata, e stesura di un letto di malta dosata a 500 kg di cemento tipo R 325 di spessore non superiore a 3 cm;
- nella eventualità di spessore maggiore, esecuzione di getto di calcestruzzo dosato a 400 kg di cemento tipo R 325 per metro cubo di impasto;
- divieto di inserimento sotto il telaio, a secco o annegati nella malta, di pietre, frammenti, schegge o cocci;
- telaio perfettamente appoggiato con tutta la sua base sui muri del pozzetto o della cameretta, senza interstizi tra il piano di appoggio ed il telaio stesso.

PRESCRIZIONI DI POSA

Totalmente conformi alle prescrizioni degli elaborati progettuali ed alle eventuali indicazioni della Direzione Lavori, restando comunque l'Appaltatore unico responsabile dell'esecuzione delle opere e delle idoneità e compatibilità dei materiali impiegati.

Preventiva verifica della compatibilità dimensionale con le strutture esistenti.

Esecuzione con la massima precisione nel rispetto di quote ed allineamenti.

Preventiva pulitura interna ed esterna delle tubazioni, con eliminazione totale di scorie eventualmente depositate.

Predisposizione di opportuni giunti di dilatazione in particolare per tubazioni in PVC, in PEad e in PRFV.

Totale responsabilità dell'Appaltatore per qualsiasi degradamento o rottura verificatisi ad opere ultimate.

MODALITÀ DI COLLAUDO E DI MISURAZIONE

Collaudo

Predisposizione da parte dell'Appaltatore di attrezzature e della manovalanza necessaria al collaudo.

Opere perfettamente allineate e totalmente rispondenti alle prescrizioni degli elaborati progettuali.

Opere accettate qualora siano verificate:

- la perfetta esecuzione delle giunzioni;
- la perfetta tenuta all'acqua in funzione del battente stabilito nel progetto;
- l'assenza di cedimenti, ondulazioni, distacchi e fessurazioni;
- la perfetta rispondenza con le quote, le pendenze e le dimensioni di progetto;
- scostamenti di linearità entro i limiti delle norme UNI.

Per risultati delle prove non rispondenti ai criteri di accettazione, facoltà insindacabile del Committente di dequalificare l'opera, fare eseguire i lavori di riparazione ovvero fare demolire l'opera stessa.

Modalità di misurazione

Tubazioni, orizzontali e verticali, misurate a metro lineare, senza tenere conto di bicchieri e sovrapposizioni.

Pezzi speciali delle tubazioni, pozzetti, chiusini, sifoni, caditoie ed altri manufatti prefabbricati in calcestruzzo armato vibrocompresso, misurati per unità, ad eccezione di vasche e pozzetti disoleatori, vasche di separazione, fosse biologiche che sono misurate a metro cubo di volume effettivo.

Opere metalliche in genere misurate in ragione del loro peso effettivo.

Tutti gli altri lavori misurati con le unità indicate nelle voci di elenco prezzi.

ONERI ADDIZIONALI

Oltre agli oneri generali, si devono intendere incluse e quindi compensate dai prezzi unitari, tutte le ulteriori prestazioni e somministrazioni necessarie per dare l'opera completa e finita a regola d'arte.

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

- trasporto a piè d'opera, montaggio, mantenimento in efficienza, sfridi e deperimenti, rimozione, carico e trasporto ai luoghi di provenienza, di macchinari ed attrezzature;
- tracciamento e preparazione di guide e dime;
- pulizia delle tubazioni prima del loro impiego;
- ponteggi ed opere provvisorie di protezione;
- sostegni in ferro, grappe di qualsiasi lunghezza, collari;
- sostegni isolati o continui per le condutture interrate;
- prove di tenuta all'acqua delle giunzioni, e di scorrimento;
- carico su automezzo, trasporto alle discariche autorizzate e scarico, dei materiali di sfrido e di scarto.

PRESTAZIONI DEL COMPONENTE DA INSTALLARE

Pozzetti prefabbricati in cemento vibrato diaframmato e relative prolunghe o sistemazioni in quota

Pozzetto in calcestruzzo per caditoia in ghisa

Coperchio porta pavimento per pozzetti su aree pavimentate

Chiusini in ghisa lamellare per pozzetti classe D400

Caditoie e griglie in ghisa sferoidale classe D250

Canaletta prefabbricata in calcestruzzo polimerico completa di griglia in ghisa

Comune di Ancona

Provincia di Ancona

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
IMPIANTI ELETTRICI E
SPECIALI

OGGETTO: Miglioramento della qualità e del decoro urbano della
periferia storica
Piazza del Crocifisso - Quartiere archi

COMMITTENTE: Comune di Ancona

data, Luglio 2018

IL TECNICO

CAPITOLO 1

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Art. 1.1 NORME GENERALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nei lavori oggetto dell'appalto devono possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere idonei al luogo di installazione e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità. Inoltre, i materiali e le apparecchiature che l'Appaltatore impiegherà dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI ecc.), anche se non esplicitamente menzionate. In ogni caso essi dovranno essere di prima scelta, delle migliori qualità esistenti in commercio, nonché di larga diffusione.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie. Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli. Tutte le spese relative alle prove su materiali ed apparecchiature di nuova installazione, previste dalle normative vigenti, sono a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare quello elettrico dovrà essere conforme al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

Art. 1.2 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

- 1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

- 2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
- 3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma [UNI EN 934](#), si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, l'attestazione di conformità alle norme [UNI EN 934](#), [UNI EN 480](#) (varie parti) e [UNI 10765](#).
- 4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 934](#) (varie parti), [UNI EN 480](#) (varie parti), [UNI EN 13139](#), [UNI EN 13055-1](#), [UNI EN 12620](#), [UNI EN 459](#) - [UNI EN 197](#) - [UNI EN ISO 7027](#) - [UNI EN 413](#) - [UNI 9156](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

CAPITOLO 2

CARATTERISTICHE TECNICHE

Art. 2.1

FINALITÀ DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere e a condurre i lavori, in aggiunta o a maggiore precisazione di quelle già indicate negli articoli precedenti.

Art. 2.2

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Le opere da eseguire, che dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 e successive varianti, nonché dalla norma CEI 64-7, risultano dai disegni di progetto allegati, nonché dagli elementi descrittivi del presente Capitolato, forniti a complemento dei disegni stessi, salvo quanto verrà precisato dal Direttore dei Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione dei disegni di progetto e per i dettagli di esecuzione.

I lavori, inoltre, dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alle normative in vigore e (dove previsto) dovranno essere fornite di marchio di certificazione IMQ. Sono a totale carico dell'impresa gli oneri per: collaudi, prove e certificazioni previste del Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i.

Art. 2.3

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome dell'Appaltatore, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già

accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti.

2.3.1) Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 125 mm, per il passaggio dei cavi di energia;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 70 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

2.3.2) Plinto prefabbricato per pali con chiusino in ghisa

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Sono inoltre completi di foro per alloggio palo, munito di foro alla base per drenaggio.

Fornitura e posa, di chiusino in ghisa, con carico di rottura conforme alle norme [UNI EN 124](#) richiesto dalle condizioni di posa e relativo riquadro ghisa, che garantiranno maggior robustezza e garanzie di durata, aventi le dimensioni indicate sugli elaborati grafici di progetto.

2.3.3) Pozzetti e manufatti in conglomerato cementizio

I pozzetti gettati in opera o prefabbricati saranno costituiti con calcestruzzo secondo norme [UNI EN 206-1](#) e dovranno corrispondere per dimensioni e caratteristiche costruttive ai disegni di progetto ed alle prescrizioni del relativo articolo di Elenco Prezzi; per quanto riguarda la loro ubicazione si fa riferimento alle planimetrie allegate, salvo le disposizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori all'atto esecutivo, anche su condotte preesistenti.

Tutti i pozzetti saranno costruiti in conglomerato cementizio vibrato meccanicamente ed armato in misura adeguata in modo da sopportare i carichi prescritti.

La loro esecuzione dovrà risultare a perfetta regola d'arte gettati entro appositi stampi in modo da raggiungere una perfetta compattezza dell'impasto e presentare le superfici interne completamente lisce, senza alcun vespaio. Il periodo della stagionatura prima della posa in opera dei pozzetti prefabbricati non dovrà essere inferiore a 10 giorni.

I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno perfettamente stuccati ad assestamento avvenuto, con malta di cemento plastico in modo da risultare a perfetta tenuta d'acqua.

Tutti i pozzetti saranno muniti di chiusini in funzione della loro ubicazione e destinazione.

2.3.4) Chiusini

I chiusini di ispezione dei pozzetti saranno generalmente in ghisa salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori.

In particolare si prescrive:

- le superfici di appoggio del coperchio sul telaio devono combaciare perfettamente in modo che non si verifichi alcun traballamento;
- il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza in altezza;
- i chiusini dovranno essere provvisti di fori di aerazione e di sollevamento;
- il telaio dovrà essere solidamente appoggiato ed ancorato alle strutture in calcestruzzo.

2.3.5) Pali di illuminazione pubblica

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme [UNI-EN 40](#).

Dovrà curarsi il perfetto allineamento nel senso orizzontale, la perfetta posa in opera verticale in modo che

la sommità di ogni sostegno venga a trovarsi all'altezza prefissata.

E' previsto l'impiego di pali d'acciaio secondo norma [UNI EN 10025-1](#), [UNI EN 10025-2](#) e [UNI EN 10219](#), a sezione circolare, forma conica o rastremata ([UNI EN 40-2](#)) saldati longitudinalmente secondo norma [UNI EN 1011-1](#) e [UNI EN 1011-2](#).

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nei disegni di progetto allegati.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la norma [CEI 7-6](#).

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come dalle tavole allegate.

Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola o a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma [UNI EN 40-4](#) ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate nelle tavole allegate.

I processi di saldatura devono essere conformi alle norme [UNI EN 1011-1 e 2](#); [UNI EN ISO 15607](#), [UNI EN ISO 15609-1](#) e [UNI EN ISO 15614-1](#).

2.3.6) Linee

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti i seguenti cavi per energia elettrica:

FG16(O)R16 0,6/1kV e FS17 0,6/1kV

Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma [CEI 20-13](#) e [CEI 20-22](#) e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni del Direttore dei Lavori.

2.3.7) Casette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti

La derivazione per l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 1,5 mm², sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II collocata nell'alloggiamento predisposto con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocata nell'asola di un palo secondo indicazione del Direttore dei Lavori.

2.3.8) Distanze di rispetto dei cavi interrati

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture metalliche particolari, come cisterne per depositi di carburante, devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto come da normativa vigente.

2.3.9) Armatura stradale LED

Descrizione tecnica:

Apparecchio per illuminazione ad incasso, applicabile a parete, pavimento e soffitto, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a led monocromatici di colore bianco, per illuminazione, ottica fissa, alimentato in corrente continua a 350mA Max. La cornice, di forma rotonda, ha dimensione D = 28 mm senza viti a vista, è realizzato in acciaio inox AISI 304 con vetro in superficie sodico calcico extrachiaro con trattamento di verniciatura bianco su un lato, spessore 6mm. L'apparecchio viene fissato alla controcassa tramite apposite guarnizioni di ritenuta che ne consentono l'ancoraggio. Completo di circuito LED e riflettore OPTI BEAM in materiale plastico metallizzato. Per il cablaggio del prodotto si fa uso di un pressacavo in acciaio inox A2, con cavo di alimentazione uscente di lunghezza L=1800 mm tipo H05RNF 2x1 mm². Il cavo è corredato di un dispositivo di antitraspirazione (IP68) costituito da una giunzione siliconata collocata lungo il cavo di alimentazione. Disponibili due tipologie di controcasse per la posa in opera, ordinabili separatamente dal vano ottico in materiale plastico. L'insieme vetro, vano ottico e controcassa garantisce la resistenza ad un carico statico di 2000 kg. La temperatura superficiale massima del vetro è inferiore ai 40°C.

Installazione:

Il prodotto viene fissato alla controcassa tramite apposite guarnizioni di bloccaggio e installato senza l'utilizzo di

utensili. L'installazione può essere effettuata ad incasso, parete, pavimento o soffitto, tramite controcassa per la posa in opera o terreno senza controcassa. Possibilità di installazione in contropareti o controsoffitti tramite apposite molle accessorie da ordinare separatamente.

Dimensione (mm):

Ø28x68

Colore:

Acciaio (13)

Peso (Kg):

0.18

Montaggio:

incasso a parete|Incasso a pavimento|incasso a soffitto|incasso a terra

Cablaggio:

Alimentatori disponibili: tradizionali e stagni IP67 da 350mA. Il prodotto è completo di cavo di alimentazione uscente L=1800 mm tipo H05RNF 2x1 mm² e di piastra elettronica con LED 350mA Max. Alimentatore da ordinare separatamente.

Note:

Protezione IP68 sia sul prodotto che sul cavo utilizzando connettori IP68

* Si considera il prodotto non idoneo ad installazione in piscine e fontane.

Class III;IK09;2000kg;IP68

ENEC-03;CE;Retilap;EAC;A++

Configurazione di prodotto: E073

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 6

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 6

Potenza totale [W]: 1

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa [Lm/W]: 6

Tensione [V]: -

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 90,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C. (*)

Numero di vani: 1

Caratteristiche del vano Tipo 1:

Rendimento [%]: 6

Numero di lampade per vano: 1

Codice lampada: LED

Attacco: /

Codice ZVEI: LED

Perdite del trasformatore [W]: 0

Potenza nominale [W]: 1

Temperatura colore [K]: 3000

Flusso nominale [Lm]: 100

IRC: 80

Intensità massima [cd]: /

Lunghezza d'onda [Nm]: /

Angolo di apertura [°]: /

Step MacAdam: 3

2.3.10) Armatura stradale LED

Descrizione tecnica:

Apparecchio per illuminazione ad incasso, applicabile a parete e pavimento, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a led monocromatici di colore bianco, per illuminazione, ottica fissa, alimentato in corrente continua a 350/500mA. La cornice, di forma rotonda, ha dimensione D = 80 mm senza viti a vista, il corpo e la cornice sono realizzati in acciaio inox AISI 304 con vetro in superficie sodico calcico extrachiaro. L'apparecchio viene fissato alla controcassa tramite apposite guarnizioni di ritenuta che ne consentono l'ancoraggio. Completo di circuito LED e riflettore OPTI BEAM in materiale plastico metallizzato. Per il cablaggio del prodotto si fa uso di un pressacavo in acciaio inox A2, con cavo di alimentazione uscente di lunghezza L=1800 mm tipo H05RNF 2x1 mm². Il cavo è corredato di un dispositivo di antitraspirazione (IP68) costituito da una giunzione siliconata collocata lungo il cavo di alimentazione. Disponibile controcassa per la posa in opera, ordinabile separatamente

dal vano ottico in materiale plastico. L'insieme vetro, vano ottico, cornice e controcassa garantisce la resistenza ad un carico statico di 2000 kg. La temperatura superficiale massima del vetro è inferiore ai 40°C.

Installazione:

Il prodotto viene fissato alla controcassa tramite apposite guarnizioni di bloccaggio e installato senza l'utilizzo di utensili. L'installazione può essere effettuata ad incasso, parete o pavimento, tramite controcassa per la posa in opera o terreno senza controcassa. Possibilità di installazione in contropareti tramite apposite molle accessorie da ordinare separatamente.

Dimensione (mm):

Ø80x79

Colore:

Acciaio (13)

Peso (Kg):

1.28

Montaggio:

incasso a parete|Incasso a pavimento|incasso a soffitto|incasso a terra

Cablaggio:

Alimentatori disponibili: tradizionali e stagni IP67 da 350/500mA. Il prodotto è completo di cavo di alimentazione uscente L=1800 mm tipo H05RNF 2x1 mm² e di piastra elettronica con LED 350/500mA Max.

Alimentatore da ordinare separatamente.

Note:

Protezione IP68 sia sul prodotto che sul cavo utilizzando connettori IP68

* Si considera il prodotto non idoneo ad installazione in piscine e fontane.

Class III;IK09;2000kg;IP68

ENEC-03;CE;Retilap;EAC;A++

Configurazione di prodotto: E097+500mA

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 396

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 396

Potenza totale [W]: 5.5

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa [Lm/W]: 71.9

Tensione [V]: -

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C. (*)

Numero di vani: 1

Caratteristiche del vano Tipo 1:

Rendimento [%]: 70

Numero di lampade per vano: 1

Codice lampada: LED

Attacco: /

Codice ZVEI: LED

Perdite del trasformatore [W]: 0

Potenza nominale [W]: 5.5

Temperatura colore [K]: 3000

Flusso nominale [Lm]: 565

IRC: 80

Intensità massima [cd]: /

Lunghezza d'onda [Nm]: /

Angolo di apertura [°]: 36°

Step MacAdam: 3

2.3.11) Armatura stradale LED

Descrizione tecnica:

Apparecchio per illuminazione ad incasso, applicabile a pavimento o terreno, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a led monocromatici di colore bianco, per illuminazione, ottica fissa, con alimentatore elettronico incorporato dimmerabile DALI. La cornice, di forma rotonda, ha dimensione D=144 mm, il corpo e la cornice sono realizzati in acciaio inox AISI 304 con vetro in superficie sodico calcico extrachiaro, spessore 12mm. Corpo

in acciaio inox sottoposto a verniciatura di colore nero. L'apparecchio viene fissato alla controcassa tramite due viti di tipo Torx che ne consentono l'ancoraggio. Completo di circuito LED e riflettore OPTI BEAM in alluminio e carter di copertura in plastica nero. Box esterno di alimentazione in materiale plastico nero (PPS) contenente il gruppo di alimentazione. Per il cablaggio del prodotto si fa uso di un pressacavo in acciaio inox A2, con cavo di alimentazione uscente di lunghezza L=1200mm tipo A075RNF 4x1mm². Il cavo è corredato di un dispositivo di antitraspirazione (IP68) costituito da una giunzione siliconata collocata sul cavo di alimentazione e posizionata all'interno del box di alimentazione. Disponibile controcassa per la posa in opera, ordinabile separatamente dal vano ottico in materiale plastico. L'insieme vetro, vano ottico, cornice e controcassa garantisce la resistenza ad un carico statico di 5000 kg. La temperatura superficiale massima del vetro è inferiore ai 40°C.

Installazione:

Il prodotto viene fissato alla controcassa tramite due viti di fissaggio tipo Torx. L'installazione può essere effettuata ad incasso, a pavimento, tramite controcassa per la posa in opera o a terreno senza controcassa.

Dimensione (mm):

Ø144x175

Colore:

Acciaio (13)

Peso (Kg):

1.91

Montaggio:

Incasso a pavimento|incasso a terra

Cablaggio:

Prodotto completo di alimentatore elettronico 220÷240Vac dimmerabile DALI, posizionato in un box separato dal vano ottico e con cavo uscente.

Note:

Protezione IP68 sia sul prodotto che sul cavo utilizzando connettori IP68

* Si considera il prodotto non idoneo ad installazione in piscine e fontane. Protezione contro le sovratensioni:

4kV di Modo Comune, 3,5kV di Modo Differenziale

Class II;IK10;5000kg;IP68

ENEC-03;CE;Retilap;EAC;A++

Configurazione di prodotto: BW03

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 1134

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 1134

Potenza totale [W]: 10.5

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa [Lm/W]: 108

Tensione [V]: -

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C. (*)

Numero di vani: 1

Caratteristiche del vano Tipo 1:

Rendimento [%]: 84

Numero di lampade per vano: 1

Codice lampada: LED

Attacco: /

Codice ZVEI: LED

Perdite del trasformatore [W]: 2.2

Potenza nominale [W]: 8.3

Temperatura colore [K]: 3000

Flusso nominale [Lm]: 1350

IRC: 80

Intensità massima [cd]: /

Lunghezza d'onda [Nm]: /

Angolo di apertura [°]: 32°

Step MacAdam: 2

2.3.12) Armatura stradale LED

Descrizione tecnica:

Apparecchio di illuminazione a proiezione finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED COB Warm White, ottica flood. Installazione a pavimento, parete (tramite tasselli ancoranti) e su sistemi da palo. Costituito da vano ottico/vano porta componenti e staffa di fissaggio a scomparsa. Vano ottico e cornice anteriore realizzati in pressofusione in lega di alluminio verniciati con finitura liscia (colore grigio RAL 9007) o texturizzata (colore bianco RAL 9016). processo di verniciatura con pre-trattamento multi-step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase successiva di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV; Vetro di sicurezza sodico calcico temprato con serigrafia personalizzata, spessore 5mm, siliconato alla cornice. La cornice è solidale al vano ottico tramite due viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304 e cavetto di sicurezza in acciaio zincato. Il prodotto è completo di circuito Led COB monocromatico colore neutral white, ottica con riflettore OPTI BEAM in alluminio superpuro 99,93% con trattamento superficiale di brillantatura e anodizzazione e alimentatore elettronico incorporato. Vano porta componenti, ricavato nella parte posteriore dell'apparecchio, predisposto per l'alloggiamento del gruppo di alimentazione, quest'ultimo viene fissato con viti imperdibili su piastra removibile realizzata in acciaio zincato. L'accesso al gruppo di alimentazione avviene tramite portello di chiusura posteriore realizzato in lega di alluminio verniciato e fissato al corpo prodotto con quattro viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304 e cavo di sicurezza. iPro è orientabile rispetto all'orizzontale (+95°/ -5°) per mezzo di una staffa, realizzata in estrusione di alluminio, sulla quale viene serigrafata la scala graduata (passo 15°). Le guarnizioni siliconiche interne garantiscono la tenuta stagna IP66. Predisposizione per cablaggio passante tramite doppio pressacavo M24x1,5 in ottone nichelato (idoneo per cavi di diametro 7÷16mm). Tutte le viterie esterne utilizzate sono in acciaio inox A2. Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN60598-1 e particolari.

Installazione:

Installazione a pavimento parete, soffitto tramite apposita staffa. Per il fissaggio utilizzare tasselli ancoranti per calcestruzzo, cemento e mattone pieno. Inoltre può essere installato nel sistema a palo MultiPro tramite appositi accessori per pali.

Dimensione (mm):

192x192x200

Colore:

Bianco

(01) | Grigio

(15)

Peso (Kg):

6

Montaggio:

ad applique|braccio da palo|fissato al suolo|a parete|piastra ancorata a terreno|picchetto|a soffitto|staffa a u

Cablaggio:

Gruppo di alimentazione completo di alimentatore elettronico dimmerabile 1-10V (220 ÷240Vac 50/60Hz) e morsetti ad innesto rapido.

Note:

IK09 con griglia di protezione accessoria

Class II;960°C;IK07;IP66

ENEC-03;CE;Retilap;EAC;A++

Configurazione di prodotto: BX17

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 3033.5

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 27.2

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa [Lm/W]: 111.5

Tensione [V]: -

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C.

Numero di vani: 1

Caratteristiche del vano Tipo 1:

Rendimento [%]: 80

Numero di lampade per vano: 1

Codice lampada: LED

Attacco: /

Codice ZVEI: LED

Perdite del trasformatore [W]: 3.2

Potenza nominale [W]: 24

Temperatura colore [K]: 3000
Flusso nominale [Lm]: 3800
IRC: 80
Intensità massima [cd]: /
Lunghezza d'onda [Nm]: /
Angolo di apertura [°]: 32°
Step MacAdam: 2

2.3.13) Armatura stradale LED

Descrizione tecnica:

Apparecchio di illuminazione a proiezione finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED COB Warm White, ottica wide flood. Installazione a pavimento, parete (tramite tasselli ancoranti) e su sistemi da palo. Costituito da vano ottico/vano porta componenti e staffa di fissaggio a scomparsa. Vano ottico e cornice anteriore realizzati in pressofusione in lega di alluminio verniciati con finitura liscia (colore grigio RAL 9007) o texturizzata (colore bianco RAL 9016). processo di verniciatura con pre-trattamento multi-step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase successiva di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV; Vetro di sicurezza sodico calcico temprato con serigrafia personalizzata, spessore 5mm, siliconato alla cornice. La cornice è solidale al vano ottico tramite due viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304 e cavetto di sicurezza in acciaio zincato. Il prodotto è completo di circuito Led COB monocromatico colore neutral white, ottica con riflettore OPTI BEAM in alluminio superpuro 99,93% con trattamento superficiale di brillantatura e anodizzazione e alimentatore elettronico incorporato. Vano porta componenti, ricavato nella parte posteriore dell'apparecchio, predisposto per l'alloggiamento del gruppo di alimentazione, quest'ultimo viene fissato con viti imperdibili su piastra removibile realizzata in acciaio zincato. L'accesso al gruppo di alimentazione avviene tramite portello di chiusura posteriore realizzato in lega di alluminio verniciato e fissato al corpo prodotto con quattro viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304 e cavo di sicurezza. iPro è orientabile rispetto all'orizzontale (+95°/ -5°) per mezzo di una staffa, realizzata in estrusione di alluminio, sulla quale viene serigrafata la scala graduata (passo 15°). Le guarnizioni siliconiche interne garantiscono la tenuta stagna IP66. Predisposizione per cablaggio passante tramite doppio pressacavo M24x1,5 in ottone nichelato (idoneo per cavi di diametro 7÷16mm). Tutte le viterie esterne utilizzate sono in acciaio inox A2. Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN60598-1 e particolari.

Installazione:

Installazione a pavimento parete, soffitto tramite apposita staffa. Per il fissaggio utilizzare tasselli ancoranti per calcestruzzo, cemento e mattone pieno. Inoltre può essere installato nel sistema a palo MultiPro tramite appositi accessori per pali.

Dimensione (mm):

192x192x200

Colore:

Bianco

(01) | Grigio

(15)

Peso (Kg):

6

Montaggio:

ad applique|braccio da palo|fissato al suolo|a parete|piastra ancorata a terreno|picchetto|a soffitto|staffa a u

Cablaggio:

Gruppo di alimentazione completo di alimentatore elettronico dimmerabile 1-10V (220 ÷ 240Vac 50/60Hz) e morsetti ad innesto rapido.

Note:

IK09 con griglia di protezione accessoria

Class II;960°C;IK07;IP66

ENEC-03;CE;Retilap;EAC;A++

Configurazione di prodotto: BX19

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 3036.6

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 27.2

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa [Lm/W]: 111.6

Tensione [V]: -
Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)
Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)
Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C.
Numero di vani: 1
Caratteristiche del vano Tipo 1:
Rendimento [%]: 80
Numero di lampade per vano: 1
Codice lampada: LED
Attacco: /
Codice ZVEI: LED
Perdite del trasformatore [W]: 3.2
Potenza nominale [W]: 24
Temperatura colore [K]: 3000
Flusso nominale [Lm]: 3800
IRC: 80
Intensità massima [cd]: /
Lunghezza d'onda [Nm]: /
Angolo di apertura [°]: 48°
Step MacAdam: 2

2.3.14) Armatura stradale LED

Descrizione tecnica:

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con LED di potenza. Il vano ottico viene realizzato in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, e sottoposto a un processo di pretrattamento multi step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (stratonanostrutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Un vetro di chiusura sodico-calcico temprato con uno spessore di 5 mm. Orientabilità del prodotto nell'installazione a testapalo +15°/ -5° e +5°/-15 nell'installazione laterale. Elevato comfort visivo. Lenti ai polimeri ottici ad elevato rendimento ed omogenea distribuzione luminosa. Completo di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Warm White . Gruppo di alimentazione asportabile, collegato con connettori ad innesto rapido. Alimentatore elettronico DALI 220-240Vac 50/60Hz. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo in alluminio pressofuso ad attacco singolo doppio per pali $\varnothing 60/76/102/120$ mm, triplo $\varnothing 102/120$ mm. Attacco laterale in alluminio pressofuso per pali a frusta per diametri compresi tra $\varnothing 46$ e $\varnothing 76$.

Dimensione (mm):

296x214

Colore:

Grigio (15)

Peso (Kg):

4.72

Montaggio:

ad applique|braccio da palo|palo entrante dal fianco|a testapalo

Cablaggio:

Il prodotto è collegato da cavi di rete tramite una morsettiera push in. Resistenza ai picchi di tensione della rete fino a 10KV . La perfetta tenuta stagna del prodotto, nel punto di inserimento del cavo di alimentazione è garantita dal pressacavo in ottone Nichelato idoneo per cavi \varnothing esterno max 14mm(sezione 1,5-2,5mm²).

Class II;IK08;IP66

ENEC-03;CE;Retilap;EAC;A++

Configurazione di prodotto: P871

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 3510

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 33.3

Flusso in emergenza [Lm]: /
Efficienza luminosa [Lm/W]: 105.4
Tensione [V]: -
Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)
Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)
Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)
Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C. (*)
Numero di vani: 1
Caratteristiche del vano Tipo 1:
Rendimento [%]: 100
Numero di lampade per vano: 1
Codice lampada: LED
Attacco: /
Codice ZVEI: LED
Perdite del trasformatore [W]: 4.3
Potenza nominale [W]: /
Temperatura colore [K]: 3000
Flusso nominale [Lm]: /
IRC: 70
Intensità massima [cd]: /
Lunghezza d'onda [Nm]: /
Angolo di apertura [°]: /
Step MacAdam: 5

2.3.15) Armatura stradale LED

Descrizione tecnica:

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con LED di potenza. Il vano ottico viene realizzato in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, e sottoposto a un processo di pretrattamento multi step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (stratonanostrutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Un vetro di chiusura sodico-calcico temprato con uno spessore di 5 mm. Orientabilità del prodotto nell'installazione a testapalo +15°/ -5° e +5°/-15 nell'installazione laterale. Elevato comfort visivo. Lenti ai polimeri ottici ad elevato rendimento ed omogenea distribuzione luminosa. Completo di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Warm White. Gruppo di alimentazione asportabile, collegato con connettori ad innesto rapido. Alimentatore elettronico DALI 220-240Vac 50/60Hz. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo in alluminio pressofuso ad attacco singolo doppio per pali $\varnothing 60/76/102/120$ mm, triplo $\varnothing 102/120$ mm. Attacco laterale in alluminio pressofuso per pali a frusta per diametri compresi tra $\varnothing 46$ e $\varnothing 76$.

Dimensione (mm):

406x276

Colore:

Grigio (15)

Peso (Kg):

8.3

Montaggio:

ad applique|braccio da palo|palo entrante dal fianco|a testapalo

Cablaggio:

Il prodotto è collegato da cavi di rete tramite una morsettiera push in. Resistenza ai picchi di tensione della rete fino a 10KV . La perfetta tenuta stagna del prodotto, nel punto di inserimento del cavo di alimentazione è garantita dal pressacavo in ottone Nichelato idoneo per cavi \varnothing esterno max 16mm(sezione 1,5-2,5mm²).

Class II;IK08;IP66

ENEC-03;CE;Retilap;EAC;A++

Configurazione di prodotto: P879
Caratteristiche del prodotto:
Flusso totale emesso [Lm]: 6600
Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0
Potenza totale [W]: 58.9
Flusso in emergenza [Lm]: /
Efficienza luminosa [Lm/W]: 112.1
Tensione [V]: -
Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)
Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)
Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)
Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C. (*)
Numero di vani: 1
Caratteristiche del vano Tipo 1:
Rendimento [%]: 100
Numero di lampade per vano: 1
Codice lampada: LED
Attacco: /
Codice ZVEI: LED
Perdite del trasformatore [W]: 5.9
Potenza nominale [W]: /
Temperatura colore [K]: 3000
Flusso nominale [Lm]: /
IRC: 70
Intensità massima [cd]: /
Lunghezza d'onda [Nm]: /
Angolo di apertura [°]: /
Step MacAdam: 5

2.3.16) Armatura stradale LED

Descrizione tecnica:

Apparecchio per illuminazione lineare per architetture da interni o esterni – con Led monocromatici neutral white – realizzato su circuito flessibile bianco da 24Vdc, lungo L=7004mm. Il circuito led è completamente incapsulato IP68 con guaina in polimero ad altissime prestazioni di colore bianco (parte esterna) e opale (superficie emittente): il materiale permette l'impiego e l'installazione anche a temperature estreme: -30°C +45°C. Underscore InOut TOP-BEND può realizzare linee dritte su superfici piane e superfici curve.

L'illuminazione omogenea e senza punti è garantita lungo tutto il profilo della strip fino alle parti terminali. Su entrambe le estremità (non di testa), il prodotto è fornito di cavo L=80mm con connettori maschio e connettore femmina IP68 dotati di ghiera anti-sganciamento. Il prodotto è fornito di fili d'acciaio inox per limitare deformazioni plastiche del corpo che possono danneggiare il circuito a led. Facilità di installazione e un design robusto per ambienti difficili (ad esempio, resistente all'acqua salata, UV e solventi). Raggio di curvatura minimo 250mm per le versioni TOP-BEND 16mm.

Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN 60598-1 e particolari.

Installazione:

Installazione a superficie (plafone) parete, soffitto, tramite accessori da ordinare separatamente. Come accessori d'installazione disponibili profili d'alluminio terminali-bassi con asole (L=104mm) e profili d'alluminio intermedi-bassi senza asole (L=998-1790-1998mm) con i quali realizzare il fissaggio lineare dell'Underscore InOut, con uscita laterale del cavo con connettore. Disponibili Clip basse in alluminio (L=40mm) e clip basse in acciaio inox 316 (L=40mm) idonee per tratti curvilinei.

Disponibili profili in alluminio lineari alti (L=1000-2000mm) e clip alte in alluminio e acciaio inox AISI 316 (L=40mm) che permettono di nascondere i cavi con connettori nella parte inferiore.

Dimensione (mm):

7004x16x20

Colore:

Bianco

(01)

Peso (Kg):

2.1

Montaggio:

ad applique|a parete|a soffitto

Cablaggio:

Circuito led 24Vdc $\pm 5\%$. Alimentatori a tensione costante da ordinare separatamente disponibili sia IP20 che IP67 idonei per installazione in esterni. Disponibile interfaccia di dimmerazione DALI 120W 24V (cod. MWP3) o interfaccia di dimmerazione DALI/DMX/1-10V 12÷48Vdc a 4 canali, 6A per canale, (cod. 9639) idoneo sia per versioni Led RGB che Led bianchi. Collegamenti tra alimentatore/strip led tramite cavi con connettori IP68 femmina (L=115-1550-3050-5050mm) o connettori IP68 maschio (L=115-1500mm).

Note:

Prodotto completo di lampada a Led. Otto lunghezze disponibili standard

(254-504-1004-2004-3004-4004-5004-7004mm) e altre tredici lunghezze disponibili a richiesta

(304-354-404-454-554-604-654-704-754-804-854-904-954mm) completano l'offerta Underscore InOut.

Underscore InOut può essere collegato in sequenza fino ad un massimo di L=7004mm. In funzione del tipo di alimentatore si possono realizzare connessioni Underscore in parallelo ognuno della lunghezza max di L=7004mm, installabili anche in fila continua (vedi foglio istruzioni). Protezione IP68 sia sul prodotto che sul sistema di linea continua utilizzando connettori IP68 * Si considera il prodotto non idoneo ad installazione in piscine e fontane

Class III;IK10;IP68

ENEC-03;CE;Retilap;EAC;A++

Configurazione di prodotto: E448

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 2100

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 267

Potenza totale [W]: 59.5

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa [Lm/W]: 35.3

Tensione [V]: -

Life Time: 100,000h - L70 - B20 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L70 - B20 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C.

Numero di vani: 1

Caratteristiche del vano Tipo 1:

Rendimento [%]: 100

Numero di lampade per vano: 1

Codice lampada: LED

Attacco: /

Codice ZVEI: LED

Perdite del trasformatore [W]: 0

Potenza nominale [W]: 59.5

Temperatura colore [K]: 3800

Flusso nominale [Lm]: 2100

IRC: 80

Intensità massima [cd]: /

Lunghezza d'onda [Nm]: /

Angolo di apertura [°]: /

Step MacAdam: 3

Art. 2.4

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La Norma [CEI 64-8](#) Sez. 714.412 stabilisce che per la protezione da contatti diretti è necessario adottare le seguenti soluzioni impiantistiche:

- tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti;
- se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IP XXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate;

- le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza dal suolo superiore a 2,8 m.
- La protezione contro i contatti diretti ottenuta mediante ostacoli e mediante distanziamento è vietata.

Art. 2.5

IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

In ogni impianto elettrico deve essere previsto un proprio impianto di messa a terra che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme [CEI 64-8](#). Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter verificare le verifiche periodiche ed è costituito dalle seguenti parti principali:

- il dispersore o i dispersori di terra
- il conduttore di terra, che collega tra loro i dispersori e il nodo o collettore;
- il conduttore di protezione che, partendo dal collettore o nodo, collega direttamente tutte le masse degli apparecchi e le prese a spina.

Per la protezione contro i contatti indiretti, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere collegate all'impianto di terra.

La norma [CEI 64.8](#) Sez. 714.413 stabilisce per la protezione contro i contatti indiretti che:

- la protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate;
- la protezione va fatta mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente. Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra. Utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.

Art. 2.6

FORNITURA E POSA DEL CONTENITORE DEL GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE

L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di: larghezza 86 cm, altezza da terra 140 cm, profondità 450 cm con grado di protezione interna minimo IP 44 ([CEI EN 60529](#)). Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installata dall'Ente Distributore, la relativa serratura di chiusura dovrà essere installata previo accordi con gli organismi territoriali competenti dall'Ente medesimo. Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'Ente Distributore. Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nei disegni allegati. L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura concordata con il Committente ove è ubicato l'impianto.

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II come il resto dell'impianto di illuminazione.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI; in particolare i contattori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma [CEI EN 60947-4-1](#).

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo norme [CEI 64-8](#). Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del Direttore dei Lavori.

Art. 2.7

SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

La norma CEI 64-8 sez. 714.5 dispone che i componenti elettrici devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.

Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP23 è sufficiente quando il rischio di inquinamento

ambientale sia trascurabile, e se gli apparecchi di illuminazione sono posti a più di 2,50 m al di sopra del livello del suolo.

Il grado minimo di protezione dei componenti deve essere:

a) per i componenti interrati o installati in pozzetto:

- IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado di protezione IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso;

b) per gli apparecchi di illuminazione in galleria:

- IPX5.

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme [CEI EN 60598-1](#), [CEI EN 60598-2-5](#), [CEI EN 60598-2-3](#).

In ottemperanza alla norma [CEI EN 60598-1](#) i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, ed essere forniti completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento ed essere a marchio IMQ.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della norma [CEI EN 60598-1](#). Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalle norme vigenti e dalla [Legge Regione Marche n.10/02](#).

I produttori devono quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alla [Legge Regione Marche n.10/02](#) delle loro apparecchiature e devono inoltre allegare, le raccomandazioni di uso corretto.

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard in formato "Eulumdat".

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.
- Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della [Legge della Regione Marche n.10/02](#)
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen
- diagramma del fattore di utilizzazione
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia univocamente definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su palo o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

La rispondenza alla [Legge della Regione Marche n.10/02](#) e al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificato con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle normative stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione.

Art. 2.8

COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dalla Stazione Appaltante, sarà consegnato secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto l'Appaltatore dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera in questo

Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Art. 2.9 **IMPIANTI TV A CIRCUITO CHIUSO**

Generalità

Gli impianti TV a circuito chiuso saranno costituiti essenzialmente dai seguenti componenti:

- telecamere;
- centralina di controllo;
- monitor;
- linee di collegamento.

Telecamere

La Stazione Appaltante indicherà il numero e il posizionamento delle telecamere. Queste dovranno essere del tipo in bianco e nero per montaggio da esterno o interno, con dispositivo per il controllo automatico della sensibilità, circuito stand-by e dispositivo antiappannamento.

Centralina di controllo

L'unità di controllo e commutazione video dovrà essere del tipo per montaggio a rack standard, con ingressi e uscite con sequenziale integrato adatti al numero di telecamere e di monitor.

Monitor

I monitor di ricezione dovranno essere del tipo per montaggio a rack standard, con cinescopio ad alta luminosità.

Rete di collegamento

La rete di collegamento segnali tra telecamere, centralina e monitor sarà costituita da cavo Ethernet Cat. 6 schermato ed armato, posto entro tubazione o canali di materiale plastico. Le linee di segnale e quelle elettriche dovranno essere indipendenti, con tubazioni o canali separati.

Art. 2.10 **PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI - WI-FI PUBBLICO**

Nella piazza dovranno prevedersi le tubazioni destinate a contenere i cavi telefonici dell'azienda fornitrice del servizio telefonico.

L'appaltatore dovrà provvedere all'installazione delle tubazioni delle scatole di derivazione delle scatole porta prese in conformità alle disposizioni della citata azienda fornitrice del servizio telefonico.

L'impianto telefonico dovrà essere separato da ogni altro impianto.

CAPITOLO 3

MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI

Art. 3.1 NORME GENERALI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dal Direttore dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ed al progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

L'Appaltatore è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

Il Direttore dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà dell'Appaltatore di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

Art. 3.2 RILIEVI E TRACCIAMENTI

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dal Direttore dei Lavori, i tracciamenti necessari per la posa dei conduttori, dei pali, degli apparecchi di illuminazione e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, il Direttore dei Lavori ritenesse inaccettabile.

Art. 3.3 SCAVI E RINTERRI IN GENERE

Gli scavi ed i rinterrati in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Direttore dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi e rinterrati in genere l'Appaltatore dovrà ricorrere all'impiego di adeguati mezzi meccanici e di mano d'opera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di ciascun tratto iniziato.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Il Direttore dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Le materie provenienti dagli scavi da utilizzare per rinterri dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dal Direttore dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Art. 3.4

CANALIZZAZIONI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Le canalizzazioni saranno eseguite nel rispetto delle norme vigenti per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda i tipi di materiali da impiegare e la profondità di posa delle tubazioni in funzione della loro ubicazione, dovranno essere osservate le norme che regolano le interferenze con gli altri sottoservizi esistenti o in corso di esecuzione.

Le condotte saranno realizzate con tubazioni in HDPE poste in opera alle prescritte profondità, previa preparazione del piano di posa, rinfiancate con sabbia.

Il rinfianco dei tubi ed il rinterro del cavo verrà eseguito secondo quanto previsto dai disegni di progetto e con materiali ritenuti idonei dal Direttore dei Lavori.

Art. 3.5

VERNICIATURE E GARANZIE

Tutti i pali, paline, bracci a palo, bracci a muro, braccetti, staffe a murare, staffe per posa con tasselli, presenti nell'area dovranno essere posati, verniciati secondo indicazioni dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

La verniciatura si effettuerà su superfici metalliche perfettamente asciutte; pertanto è vietato procedere all'esecuzione di detta operazione nelle prime ore del mattino ed in presenza di pioggia, nebbia, rugiada, o in ogni caso con umidità relativa dell'aria ambiente superiore all'80% o con temperatura inferiore a +5 °C.

La verniciatura dovrà in ogni modo essere eseguita nelle condizioni atmosferiche previste dalle schede tecniche delle vernici impiegate.

I prodotti vernicianti dovranno essere fabbricati da primaria azienda specializzata nel settore e risultare della migliore qualità rintracciabile in commercio, ed inoltre il ciclo di lavorazione dovrà essere effettuato con prodotti di uguale provenienza.

L'Appaltatore non potrà impiegare prodotti che non siano stati precedentemente approvati dal Direttore dei Lavori, che potrà quindi rifiutarli se ritenuti inadatti.

Il ciclo di verniciatura (tre mani) dovrà essere idoneo per strutture in acciaio grezzo e/o zincato a caldo, sottoposte ad atmosfera industriale.

Le superfici in acciaio non devono presentare olio, grassi e impurità, scorie di laminazione, ruggine e sostanze estranee ([UNI EN ISO 8501-3](#), [UNI EN ISO 8504-1, 2 e 3](#)). Le stesse dovranno essere trattate molto accuratamente fino ad ottenere una lucentezza metallica.

Nel caso di superfici nuove in acciaio zincato, occorrerà che tutti i contaminanti presenti superficialmente siano rimossi a mezzo di agenti sgrassanti possedenti proprietà emulsionanti, eventualmente miscelati con vapore d'acqua a pressione.

La sola pulizia con solventi in questo caso è da ritenersi insufficiente.

Il prodotto da impiegare per la prima ripresa dovrà essere costituito da una pittura antiruggine di fondo, a base di resine epossipoliamicidiche e fosfato di zinco surface tolerant, eccellente capacità anticorrosiva, bicomponente, spessore del film a secco di 40 micron.

La temperatura massima costante a cui dovrà resistere il ciclo è + 80°C, lo spessore totale del ciclo sarà di 120 micron, la resistenza al distacco dal supporto, misurata con prove di quadrettatura in base alla norma [UNI ISO EN 2409](#), dovrà avere livello = 1 (distacco di piccole scaglie di rivestimento alle intersezioni delle incisioni, se l'area incisa interessata non è significativamente maggiore del 5%).

Tutti i prodotti vernicianti, per essere impiegati, dovranno essere contenuti nelle latte originali sigillate, contraddistinte dal marchio di fabbrica, denominazione della merce, numero del lotto ed indicazione della scadenza entro la quale dovranno essere applicati.

Per ogni prodotto verniciante l'Appaltatore fornirà:

- la scheda tecnica contenente la denominazione commerciale dello stesso, la descrizione e la natura chimica, il numero dei componenti, le caratteristiche di resistenza ed i campi d'impiego, il tipo di supporto e la

preparazione delle superfici richieste, la compatibilità con i prodotti impiegati per le riprese precedenti e per quelle successive, le temperature ammissibili (massima costante e saltuaria in °C), il rapporto di catalisi (in peso e volume), diluente prescritto (tipo), diluizione massima consentita (%), modalità di preparazione del prodotto, sistema/i di applicazione prescritto/i, condizioni ambientali per l'applicazione, spessore minimo del film secco per ogni strato, durata minima del prodotto confezionato, vita della miscela (a +20°C), tempi minimi e massimi di sovraverniciatura, le istruzioni varie per l'applicazione;

- la scheda di sicurezza conforme alle norme vigenti in materia.

Per il ciclo completo l'Appaltatore fornirà inoltre una scheda contenente le caratteristiche tecniche del ciclo, con dichiarazione attestante che i prodotti componenti le varie riprese di pittura sono tra loro compatibili, e che il ciclo costituisce idoneo trattamento anticorrosivo per i campi di applicazione indicati ed è in grado di soddisfare i requisiti di garanzia in seguito prescritti.

Per l'applicazione dei prodotti vernicianti, dovranno essere osservate tutte le indicazioni contenute nelle relative schede tecniche e nelle schede di sicurezza che dovranno preventivamente essere consegnate al Direttore dei Lavori.

Con riferimento alla "Scala Europea dei Gradi di arrugginimento per pitture antiruggine" edita dal "Comitato Europeo delle Associazioni dei fabbricanti di pittura e inchiostri" deve essere garantito che le superfici rivestite mantengano un grado di arrugginimento pari allo standard Re 0 (assenza totale di ruggine) per 12 mesi dall'ultimazione dei lavori ed allo standard Re 1 (0,05% di superficie arrugginita) per ulteriori 4 anni.

Entro tali periodi, le superfici che presentassero riconosciuti difetti eccedenti tali limiti, dovuti alla qualità dei materiali od alla loro applicazione, saranno riverniciate a cura e spese dell'Appaltatore.

Le superfici riparate nel periodo di garanzia sono coperte da ulteriore analoga garanzia.

CAPITOLO 4

VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Art. 4.1

MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, anche in presenza di traffico e senza interruzione dello stesso, con le dovute cautele e segnalazioni di sicurezza ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dal Direttore dei Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

Art. 4.2

VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione Appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora la Stazione Appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della ditta Appaltatrice di chiedere, che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Art. 4.3

COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo deve iniziare entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e tutte le relative operazioni devono essere portate a termine entro i sei mesi.

Esso dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto descritto.

In particolare, occorrerà verificare:

a) che siano osservate le norme tecniche generali;

b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione Appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;

c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;

d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);

e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Dovranno inoltre ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

4.3.1) Esame a vista

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferendosi all'impianto installato.

Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti ed interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

E' opportuno che tali controlli inizino durante il corso dei lavori.

4.3.2) Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto, dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL, inoltre, si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

4.3.3) Verifica della sfilabilità

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due scatole o cassette successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed i 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

4.3.4) Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500V in caso di misura su parti di impianto di 1° categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito

intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

4.3.5) Misura della caduta di tensione

La misura della caduta di tensione deve essere eseguita tra il punto iniziale dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

4.3.6) Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

4.3.7) Verifiche delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norme [CEI 64-8](#)).

Art. 4.4 GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Se non diversamente disposto dal Capitolato Speciale d'Appalto, la garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo della ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio.