

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO			
	DESCRIZIONE CAPITOLI	VALORE DELLE OPERE	IMPORTO ONERI DELLA SICUREZZA
CME	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	€ 20,771.69	€ 1.23
	TOTALE	€ 20,771.69	€ 1.23

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO											
codice	descrizione	um	prezzo unitario al netto della sicurezza	sicurezza	prezzo unitario complessivo di sicurezza	assisteria muraria (%)	prezzo unitario complessivo di sicurezza e ass. muraria	q.tà	importo totale della sola sicurezza	importo complessivo di sicurezza e ass. muraria	
04P MED 01	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE										
N.P. 1	<p>Realizzazione impianto irriguo strutturato in 10 linee indipendenti, di cui 4 ad irrigazione statica, 12 ad irrigazione dinamica e 2 ad irrigazione a goccia.</p> <p>Formazione di n.5 collettori di distribuzione utilizzando elettrovalvole SERIC 200 IRRITROL, autopulenti, antiscorie con controllo di flusso, filtro sulla membrana e dispositivo di apertura a chiusura lenta per evitare il colpo di ariete.</p> <p>Ogni collettore è dotato di microfoena per lo scatto inverteale dell'impianto e comunque alloggiato in appositi pozzi di ispezione.</p> <p>Installazione del dispositivo "RAIN CHECK" per l'interruzione del ciclo irriguo in caso di pioggia ed il ripristino del programma ad evaporazione avvenuta del mm. d'acqua dovuti alla precipitazione.</p> <p>Programmatore elettronico Intri "TOTAL CONTROL", analogico per irriguisti, tempo programma, tempo per settore da 1 minuto, a 12 ore, possibilità di partenza giornaliera per programma, ciclo irriguo di 2,3,5,7 giorni water budget da 0 a 200%, programma di scacco in caso di mancanza di energia elettrica testata a tempo Ni-cd 24 ricaricabile e con autonomia di 4gg, circuito diagnostico automatico per l'individuazione di un settore in caso di corto circuito, lasciando normalmente in funzione gli altri.</p> <p>Le tubazioni di alimentazione e di adduzione ai vari settori saranno in polietilene PE 12,5 ad alta densità, con diametri che variano da 40 a 100mm, assolutamente intaccabili dagli agenti del sottosuolo e provviste di apposite valvole di drenaggio automatiche.</p> <p>Tutte le connessioni e le derivazioni saranno eseguite con raccordi e a compressioni in polipropilene che garantisce una ineccepibile tenuta idraulica con una elevata resistenza all'urto.</p> <p>Irrigatori statici in ABS a cerchio intero e/o a settore modulare 0-300° con filtro incorporato e montabile dall'alto ad altezza di sollevamento di 10/30cm.</p> <p>Gli irrigatori 1000 sono con ingegnaggi lubrificati ad acqua, guarnizione autopulente e autocompensati (affidabilità/indurimento).</p> <p>Irrigatori dinamici a turbina in ABS a cerchio intero e/o a settore variabile, con 0/12m di gittata regolabile, i 12 ugelli intercambiabili di consentono inoltre la più idonea modulazione della portata sia per una migliore gestione dei carichi di linea, sia per una più omogenea distribuzione della intensità di pioggia sulla superficie da irrigare.</p> <p>Irrigatori dinamici a turbina in ABS a cerchio intero e/o a settore variabile, con 7/9,5m di gittata regolabile, i 12 ugelli intercambiabili di consentono inoltre la più idonea modulazione della portata sia per una migliore gestione dei carichi di linea, sia per una più omogenea distribuzione della intensità di pioggia sulla superficie da irrigare.</p> <p>Connessioni elettriche, stagne, montaggio programmatore allacciamento zona e Rain Check (installato nel luogo più idoneo, la garanzia dell'autonomia a piano interno).</p>										
1U.06.700.0610	Fornitura e posa filtro a cartuccia a "Y", installato sulla testa della tubazione in opera, avente le seguenti caratteristiche: corpo in polipropilene; cartuccia filtrante e montabile; pressione massima di esercizio 0 ATM. Completo di sanicheck di parzializzazione e raccordi per il collegamento alla tubazione di alimentazione.	a corpo	€ 20,717.52	0.80	20,718.32	0.00%	€ 20,718.32	1	€ 0.80	€ 20,718.32	
1U.06.700.0610.a	dimensione ø110	cad	€ 53.37	0.43	53.37	0.00%	€ 53.37	1	€ 0.43	€ 53.37	
Totale IMPIANTO DI IRRIGAZIONE									€ 1.23	€ 20,771.69	

ELENCO PREZZI UNITARIO								
codice	descrizione	um		prezzo unitario al netto della sicurezza	sicurezza	prezzo unitario comprensivo di sicurezza	assistenze muraria (%)	prezzo unitario comprensivo di sicurezza & ass. muraria
CAP MEC 04								
IMPIANTO DI IRRIGAZIONE								
N.P. 1	<p>Realizzazione impianto irriguo strutturato in 10 linee indipendenti, di cui 4 ad irrigazione statica, 12 ad irrigazione dinamica e 2 ad irrigazione a goccia.</p> <p>Formazione di n.6 collettori di distribuzione utilizzando elettrovalvole SIERE 300 IRRITROL, autopulenti, antiusura con controllo di flusso, filtro sulla membrana e dispositivo di apertura e chiusura lenta per evitare il colpo di ariete. Ogni collettore è dotato di microsfere per lo scarico invernale dell'impianto e comunque alloggiato in appositi pozzi di ispezione.</p> <p>Installazione del dispositivo "RAIN CHECK" per l'interruzione dei cicli irrigui in caso di pioggia ed il ripristino del programma ad evaporazione avvenuta del mm. d'acqua dovuti alla precipitazione.</p> <p>Programmatore elettronico Intel "TOTAL CONTROL", analogico per irrigazioni, tipo programma, tempo per settore da 1 minuto, a 12 ore, possibilità di partenza giornaliera per programma, ciclo irriguo di 2,3,5,7 giorni water budget da 0 a 200%, programma di economia in caso di mancanza di energia elettrica batteria a tempo Ni-cd 9h ricaricabile e con autonomia di 1gg, circuito diagnostico automatico per l'individuazione di un settore in caso di corto circuito, lasciando normalmente in funzione gli altri.</p> <p>Le tubazioni di alimentazione e di adduzione ai vari settori saranno in polietilene PN 12,5 ad alta densità, con diametri che variano da 40 a 100mm, assolutamente inattaccabili dagli agenti del sottosuolo e provviste di apposite valvole di drenaggio automatiche.</p> <p>Tutte le connessioni e le derivazioni saranno eseguite con raccorderia a compressione in polipropilene che garantisce una ineccepibile tenuta idraulica con una elevata resistenza all'urto.</p> <p>Irrigatori statici in ABS a cerchio intero o a settore modulare 0/360° con filtro incorporato smontabile dall'alto ad altezza di sollevamento di 10/30cm.</p> <p>Gli irrigatori 1000 sono con ingranaggi lubrificati ad acqua, quantizione autopulente e auto-compensati (affidabilità/antiquilamento).</p> <p>Irrigatori dinamici a turbina in ABS a cerchio intero o a settore variabile, con 8/10mt di gittata regolabile, 1/2 ugelli intercambiabili di consentono inoltre la più idonea modulazione delle portate sia per una migliore gestione dei carichi di linea, sia per una più omogenea distribuzione della intensità di pioggia sulla superficie da irrigare.</p> <p>Irrigatori dinamici a turbina in ABS a cerchio intero o a settore variabile, con 7/9,5mt di gittata regolabile, 1/2 ugelli intercambiabili di consentono inoltre la più idonea modulazione delle portate sia per una migliore gestione dei carichi di linea, sia per una più omogenea distribuzione della intensità di pioggia sulla superficie da irrigare.</p> <p>Connessioni elettriche stagne, montaggio programmazione allacciamento zone a Rain Check (realizzato nel luogo più idoneo, la guardiola dell'autorinnova a piano interrato).</p>							
1U.06.706.0010	Fornitura e posa filtro a cartuccia a "Y", installato sulla testa della tubazione, in opera, avente le seguenti caratteristiche: corpo in polipropilene; cartuccia filtrante smontabile; pressione massima di esercizio 8 ATM. Completo di sarchineca di parcellizzazione e raccorderia per il collegamento alla tubazione di alimentazione.	ca	€	20,717.52	0.00	20,710.32	0.00%	€ 20,710.32
1U.06.706.0010.a	dimensione ø1"1/2	ca	€	52.94	0.43	53.37	0.00%	€ 53.37

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO MECCANICO – PROGRAMMA DI RECUPERO URBANO AREA EX-CIA (P.ZZA CAVOUR – VIA OMODEI)

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto descrive "Il programma di recupero urbano area ex-cia sito in Piazza Cavour – Via Omodei dove si dovranno eseguire le seguenti lavorazioni:

- **OGGETTO DELL'APPALTO**

1) IMPIANTO IRRIGAZIONE

- **ESCLUSIONI**

2) TUTTI GLI IMPIANTI NON MENZIONATI

PREMESSA

Il progetto dell'impianto meccanico è stato redatto ai sensi della vigente legislazione e della normativa tecnica di riferimento:

- D.M. 01.12.1975 - ed. 2009 (Raccolta R)
 - Legge 13.07.1966 n. 615: Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico
 - D.M. 22.12.1970 n. 1391: Regolamento per l'esecuzione della Legge 13.07.1966 n. 615 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico limitatamente al settore degli impianti termici
 - Legge 05.03.1990 n 46: Norme per la sicurezza degli impianti
 - L. 6/12/1991 n. 447: Regolamento d'attuazione della L. 5/3/1990 n. 46, per la sicurezza degli impianti;
 - D.M. 23.11.82: Direttive per il contenimento del consumo di energia relativo alla termoventilazione ed alla climatizzazione di edifici industriali ed artigianali
 - Legge 9 gennaio 1991 n°10 - Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale e relativi Decreti attuazione ed aggiornamenti.
 - Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n°192 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
 - Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n°311 Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n°192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
 - Decreto Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n°59 – Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19.08.2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
 - D.P.R. 26.08.1993 n. 412: Regolamento (omissis) della Legge 09.01.1991, n. 10
 - D.M. 13.12.1993: Approvazione dei modelli tipo (omissis) consumo energetico degli edifici
- Mod. 010-05
Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 – Cert. n. 4052
- D.M. 06.08.1994: Recepimento delle norme UNI (omissis) fabbisogno energetico normalizzato
 - D.M. 06.08.1994: Modificazioni ed integrazioni alla Tabella (omissis) dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici
 - D.P.R. 547/55: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
 - D.L. 81/2008: Tutela della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro
 - DM 37/08 (22.01.08) Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici
 - Tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO vigenti ed applicabili.
 - D.P.R. 27/4/1995 n. 547, norme riguardanti le prevenzioni degli infortuni sul lavoro, applicabili a "tutte le attività alle quali sono addetti lavoratori subordinati o ad esse equiparati, comprese quelle esercitate dallo Stato, Regione, Province, Comuni ed altri Enti Pubblici e Aziende Ospedaliere";
 - D.P.R. 19/03/1956 n. 302 contenente norme integrative a quelle generali;
 - D.P.R. 19/03/1956 n. 303 norme generali per l'igiene del lavoro;
 - Circolare Ministero della Sanità n. 57 del 22/06/83, usi della formaldeide, rischi connessi ai possibili modi d'impiego;
 - D.Lgs. 9/4/2008 n. 81, attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela

della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Testo Unico);

- ISPESL-AIREPSA Manuale di sicurezza nei laboratori - terza edizione 2005
- UNICHIM Manuale n°192/I2006 La sicurezza nei laboratori - Linee guida per l'utilizzo di gas compressi erogati da bombole

Mod. 010-05

Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2008 – Cert. n. 4052

PRESCRIZIONI GENERALI

I componenti sono scelti conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione.

I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi dovranno essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni. I dispositivi di manovra e di protezione devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettano la identificazione.

1) IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Il progetto prevede la costruzione di una rete di irrigazione del verde al piano terreno sovrastante l'Autorimessa.

L'impianto sarà del tipo a goccia con ala gocciolante per le aiuole ed alberi con le essenze e con anelli ad acquatori per le piante. Il punto di approvvigionamento idrico sarà dal punto di allacciamento all'acquedotto comunale di Via Matteotti.

La rete idrica sarà conforme alle norme ambientali e di sicurezza, dando priorità al controllo e alla gestione dell'acqua, per evitare inutili sprechi di risorse. Questo obiettivo sarà raggiunto con l'uso di innovativi sistemi di programmazione, che consentono di modificare i tempi d'irrigazione secondo le esigenze delle diverse tipologie di area a verde: erba, essenze, alberi. Il controllo della durata dell'irrigazione sarà effettuato da un computer centrale, che comanderà i satelliti previsti a progetto.

Per le aiuole con essenze e i cespugli verrà utilizzato il sistema a goccia, che prevede la posa di una tubazione ad ala gocciolante alla base delle piante, la quale rilascerà l'acqua molto lentamente. Questo tipo di irrigazione lavora a bassa pressione, perciò a monte di ogni singolo settore dovrà essere montato un riduttore di pressione.

Per le piante verrà utilizzato lo stesso sistema a goccia precedentemente descritto, ma la tubazione ad ala gocciolante formerà un anello alla base di ogni albero.

Dal punto di vista tecnico le opere idrauliche previste per l'impianto di irrigazione sono le seguenti: • movimenti di terra per rete di tubazioni (scavi, riporti, trasporti in cantiere); • fornitura e posa tubi in PEAD PN 10 vari diametri (da 20 mm a 110 mm); • fornitura e posa tubazione ad ala gocciolante; • fornitura e posa valvole automatiche, riduttori di pressione, valvole a sfera, valvole a clapet, raccordi, collari di presa, gomiti, manicotti, riduzioni, calotte • fornitura e posa pozzetti in PEAD dimensioni varie; • fornitura ed installazione di decodificatore per elettrovalvole, di connettori stagni

PRESCRIZIONI SPECIALISTICHE

1 Condizioni Generali

1.1 Qualità e Provenienza dei Materiali

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati e rispondere pienamente alle leggi e normative in vigore. I materiali ferrosi devono soddisfare le prescrizioni del D.P. del 15/7/925. Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che incontrino l'approvazione della Direzione Lavori e le condizioni prescritte.

1.2 Certificazioni di Prove Ufficiali

Dove richiesto dalle norme vigenti, con speciale riferimento alla normativa di prevenzione incendi, i materiali forniti dovranno essere correlati delle necessarie certificazioni ed omologazioni di cui ai D.P.R. 12/01/98 n. 37 e D.M.I. del 4/05/98. Tutte le apparecchiature per cui è specificatamente richiesto dai documenti di gara dovranno avere marchio CE in conformità alla direttiva macchine 89/392

1.3 Livello di Qualità dei Materiali e Marche di Riferimento

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti saranno uniformi alle prescrizioni derivanti dal presente capitolato tecnico, dal capitolato speciale d'appalto, dall'elenco prezzi unitari e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, dell'UNI, del CEI e delle tabelle UNEL. L'impresa dovrà fornire materiali corredati di marchio UNI, CEI, CE (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità (in quanto esista per la categoria di materiale considerata). I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi UNI, CEI e IMQ. Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'impresa è tenuta a darne immediato avviso alla D.L. e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

1.4 Scelta ed Approvazione dei Materiali da parte della D.L.

Entro un mese dopo la consegna dei lavori la ditta sarà convocata dalla D.L. per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare. I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'impresa.

La sottomissione dei materiali e delle apparecchiature per approvazione sarà effettuata dall'Impresa compilando la modulistica opportunamente predisposta dalla D.L. ed allegando ad essa le specifiche tecniche, i cataloghi, gli schemi funzionali, gli schemi elettrici e quant'altro ritenuto essenziale per definire compiutamente il prodotto. Sottomissioni prive dei riferimenti necessari per identificare il prodotto

o l'articolo di catalogo oggetto della richiesta di approvazione, saranno respinte. Successivamente, prima della posa in opera, i materiali verranno accettati dalla D.L. in cantiere. L'approvazione dei materiali non esonera però l'impresa dalle responsabilità inerenti a difetti o a cattivo funzionamento che si riscontrassero durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo.

1.5 Campioni

Il committente e la D.L. si riservano di richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera.

La presentazione dei campioni non esonera la ditta prescelta dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del presente capitolato, o non siano conformi alla documentazione approvata in sede di sottomissione dalla direzione lavori.

1.6 Prodotti di Catalogo

I materiali e le apparecchiature dovranno essere normali prodotti di catalogo della produzione standard del fabbricante prescelto per la fornitura e dovranno essere del tipo più recente compatibile con le specifiche richieste. Se vengono richiesti due o più prodotti dello stesso tipo di apparecchiature, essi dovranno essere dello stesso fabbricante. Ciascun componente principale dell'apparecchiatura dovrà portare ben visibile e ben ancorata una targhetta con riportato il nome del fabbricante, l'indirizzo, codice di modello e numero di serie; la sola targhetta con il nome dell'agente rappresentante non sarà accettata.

1.7 Impatto Ambientale

1.7.1 Rumorosità

I livelli di pressione sonora generati dagli impianti verso l'esterno ed in prossimità delle apparecchiature installate, saranno compatibili con le norme vigenti al momento dell'accettazione dell'ordine. In particolare saranno rispettati i limiti previsti dalle seguenti prescrizioni normative:

- D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno"

- Legge 26/10/1995 n° 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 05/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
- Decreto 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”
- L.R. 10/08/01 n.13 “Norme in materia di inquinamento acustico”
- Deliberazione Regione Lombardia n.VII/8313 del 08/03/02 L.n. 447/95 “Legge quadro sull'inquinamento acustico “
- Norma UNI 11143-1 del Marzo 2005 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti

3

Si assume comunque quale classe di riferimento per la destinazione d'uso del territorio quella indicata per “**aree particolarmente protette**” come **Classe I** del D.P.R. 14/11/97, individuando come valori limite assoluti di immissione L_{eq} in dB(A) i seguenti:

- periodo diurno: (h 6.00-22.00) 50 dB(A)
- periodo notturno: (h 22.00-6.00) 40 dB(A)

I sistemi di insonorizzazione saranno dimensionati in modo tale da limitare le componenti tonali ed impulsive. La rumorosità nei vari ambienti di lavoro sarà compatibile con la tipologia di lavoro che verrà svolta. Le verifiche relative ai rumori presenti all'interno ed all'esterno dei fabbricati, e le eventuali necessarie opere di insonorizzazione in caso di non conformità, saranno a totale carico dell'aggiudicatario della gara d'appalto.

1.7.2 Compatibilità con le Infrastrutture

Sarà cura dell'Impresa assicurare che i lavori di costruzione non pregiudichino il regolare funzionamento delle infrastrutture dell'area interessata, in particolare delle reti di distribuzione del gas e dell'acqua, delle reti elettrica, telefonica, fognaria e stradale. Sarà altresì cura dell'Impresa tener conto delle citate infrastrutture in sede di progetto costruttivo e di definizione del lay-out, facendo in modo che l'esercizio dell'impianto non abbia ripercussioni negative né sulle infrastrutture esistenti né su quelle in via di realizzazione. Infine, sarà compito dell'Impresa concordare con gli enti interessati i tempi di esecuzione dei lavori che possono interferire con il regolare funzionamento delle reti citate (per esempio interruzioni stradali per trasporti macchinario di dimensioni eccezionali, interruzioni della rete elettrica per allacciamento a rete ENEL, ecc.).

1.8 Esecuzione a Regola d'Arte

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo fornito dal progettista degli impianti e le eventuali varianti che venissero successivamente concordate; la ditta appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal DM 37/08 (Legge n. 46 del 05.03.1990), dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte).

1.9 Corrispondenza tra Esecuzione e Progetto

Nella realizzazione degli impianti la ditta seguirà il più possibile il progetto con le eventuali varianti approvate in sede di aggiudicazione e in corso d'opera: la ditta quindi, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto. Sono ovviamente escluse quelle varianti dettate da inconfutabili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze non prevedibili in sede di progetto; anche per queste modifiche sarà comunque richiesta l'approvazione scritta della D.L. Qualora la ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione è in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese della ditta.

4

1.10 Normative e Prescrizioni Tecniche

Nella progettazione e nella esecuzione degli impianti dovranno essere rispettate le norme tecniche, le leggi ed i regolamenti vigenti. In particolare:

- Norme specifiche di prevenzione degli incendi con particolare riferimento agli impianti realizzati ed ai materiali adottati.
- Norme tecniche relative alle tubazioni, DM 12/12/1985
- Norme UNI ed UNI-CIG; specifiche tecniche applicabili.
- Norme I.S.P.E.S.L. raccolta “R” ed. 80; specifiche tecniche applicabili.
- Norme CEI; specifiche tecniche applicabili.

- Norme ASTM; specifiche tecniche applicabili.
- Prescrizioni relative all'art. 46, comma 3, del D.Leg. n° 277/91 sulle caratteristiche delle apparecchiature ed impianti inerenti i livelli di rumore emessi.
- Prescrizione tecniche della ASL competente.
- Prescrizione e raccomandazioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco.
- Prescrizioni e regolamenti regionali e comunali applicabili.
- Leggi ,regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera.
- Direttiva Europea CE 97/23 P.E.D. per apparecchi a pressione

1.11 Collaudi

Il collaudo si compone di verifiche e prove da effettuarsi in corso d'opera e ad impianto ultimato. Le verifiche e prove in corso d'opera vengono effettuate su parti di impianti non più accessibili una volta effettuati i lavori senza interventi di carattere distruttivo. Le verifiche e prove finali vengono effettuate ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato, con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali, quali consistenza, funzionalità e prestazioni alle norme di sicurezza ad alla buona regola d'arte. Durante l'esecuzione dei lavori la D.L. effettuerà anche alcune prove e visite in officina (ed eventualmente presso enti o istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori e alle modalità esecutive approvate con i disegni preliminari. Tutta la strumentazione richiesta per le prove da effettuarsi in corso d'opera ed a impianto ultimato deve essere fornita a cura e carico dell'impresa, salvo deroghe concesse dalla D.L. su richiesta dell'impresa stessa. Le verifiche e le prove di cui sopra saranno eseguite dalla D.L. in contraddittorio con l'impresa e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

5

1.12 Verifiche e Prove Preliminari

Durante lo svolgimento dei lavori la ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e le prove necessarie. Con il termine "verifiche e prove preliminari" si indicano tutte quelle operazioni atte ad accertare che la fornitura dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali ed a garantire il perfetto funzionamento degli impianti prima delle finiture e delle chiusure di cavedi, pareti e controsoffitti non più accessibili. Con il termine "verifiche e prove preliminari" si intendono altresì le verifiche qualitative e quantitative delle parti costituenti gli impianti, nonché le prove di collaudo effettuate anche durante l'esecuzione degli impianti stessi od ad impianti appena ultimati, dopo che l'Impresa avrà fornito alla D.L. i disegni completi delle installazioni eseguite. Le verifiche e le prove preliminari dovranno essere effettuate alla presenza della Direzione Lavori e dovranno essere completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori. Gli esiti di ciascuna prova preliminare dovranno essere oggetto di specifico verbale sottoscritto dall'Impresa e dal Direttore dei Lavori. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio. A discrezione della D.L. potranno essere effettuate delle prove presso fornitori, istituti enti riconosciuti, anche su apparecchiature già munite di certificato o marchio CEE EUROVENT o IMQ.

1.12.1 Prove e verifiche prima delle finiture e delle chiusure di cavedi, pareti e controsoffitti non più accessibili.

La richiesta di chiusura dei cavedi, pareti e controsoffitti non più accessibili dovrà essere presentata alla D.L. per autorizzazione con congruo termine prima dell'esecuzione di tali operazioni. Prima della chiusura dovranno essere effettuate le seguenti attività:

- soffiatura e lavatura delle tubazioni;
- prova a freddo delle tubazioni;

1.12.2 Prove e verifiche prima dell'ultimazione dei lavori

Durante l'esecuzione degli impianti od ad impianti appena ultimati, ma entro il termine contrattuale previsto per l'ultimazione lavori, saranno effettuate dalla ditta installatrice tutte le prove, verifiche e tarature necessarie a predisporre gli impianti per il successivo collaudo provvisorio della D.L. A titolo di esempio vengono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo della ditta installatrice di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

- Soffiatura e lavatura delle tubazioni;
- Prove di circolazione a freddo ed a caldo;
- Prove di tenuta ed erogazione;

- Bilanciamento dei circuiti idraulici;
- Prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste.

6

1.13 Descrizione delle prove di collaudo

Di seguito vengono descritte alcune operazioni di collaudo di comune applicazione. Ulteriori prove e verifiche di carattere specifico per materiali, apparecchiature ed impianti saranno indicate e descritte nelle sezioni "Prove, verifiche e collaudi" all'interno del successivo capitolo "Specifiche tecniche materiali".

1.14 Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli elementi che costituiscono gli impianti sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente ai dati di progetto.

1.15 Prova a freddo delle tubazioni

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo. Dopo aver riempito d'acqua le condutture ed avere chiuso le estremità con tappi a vite o flange, si dovrà sottoporre a pressione la rete a mezzo di una pompa idraulica, munita di manometro ed inserita in un punto qualunque del circuito. Tutte le tubazioni in prova saranno complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione aperta. Tale prova deve essere eseguita ad una pressione pari a 1.5 volte quella massima di esercizio (e comunque non inferiore a 600 kPa) mantenuta almeno per 24 ore. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare l'erogazione al rubinetto più alto e più lontano, con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 10 m.c.a. La pressione di prova sarà letta su un manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. La prova si ritiene positiva quando non si verificano deformazioni permanenti e l'impianto non accusa perdite o cali di pressione se non quelli dovuti alle variazioni termiche del fluido di prova.

1.16 Periodi di Avviamento e messa a punto degli Impianti

Ad impianti ultimati, come già evidenziato nei capitoli precedenti, la ditta appaltatrice dovrà eseguire, con strumentazione e mezzi propri, una serie di verifiche e prove atte a stabilire la corretta esecuzione e funzionalità degli impianti stessi; ciò indipendentemente da analoghe verifiche e prove predisposte dal committente per addivenire al collaudo definitivo delle opere appaltate. In generale, nel caso che qualche prova indichi che si è verificato un difetto, quella prova ed ogni prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato, sarà ripetuta dopo che il difetto è stato eliminato. Le prove conclusive, l'eliminazione dei difetti e le tarature definitive saranno eseguite durante un periodo di avviamento e messa a punto, prima del collaudo provvisorio, da personale specializzato inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo però la ditta installatrice unica responsabile di fronte alla committente. Dei risultati delle prove e tarature la ditta appaltatrice dovrà predisporre un'apposita relazione che, controfirmata dal tecnico incaricato dal committente, sarà allegata ai documenti facenti parte del contratto. Durante il periodo di avviamento, messa a punto e regolazione degli impianti, di

7

durata non inferiore al 10% del tempo previsto per l'ultimazione dei lavori (e comunque non inferiore a 10 giorni), gli impianti saranno gestiti dal personale dell'appaltatore che dovrà assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali e prodotti di consumo.

Nello stesso periodo, su richiesta della committente, il personale dell'appaltatore sarà affiancato da personale della committente che sarà istruito alla gestione degli impianti dall'appaltatore. Al termine del periodo sopra descritto, su notifica dell'appaltatore, la committente predisporrà, nei termini del programma generale, il collaudo provvisorio; esso potrà essere effettuato soltanto se gli impianti saranno ultimati e, a giudizio della D.L., in condizioni tali da consentire una completa valutazione delle installazioni e del loro funzionamento.

1.17 Collaudo Provvisorio degli Impianti

Al termine dei lavori, come tale determinato dalla D.L., l'appaltatore richiederà che sia dato atto dell'avvenuta ultimazione delle opere appaltate; entro il termine previsto contrattualmente, a partire da questa data, il direttore dei lavori procederà al collaudo provvisorio delle opere compiute, verbalizzando in unico contesto ed in contraddittorio con l'appaltatore e la committente, gli eventuali difetti di costruzione ed invitando l'appaltatore ad eliminarli entro un termine da lui ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopraddetto. In sede di collaudo provvisorio l'appaltatore dovrà presentare tutta la documentazione tecnica aggiornata al "come costruito" (come specificato in altra parte del presente capitolato) nonché le attestazioni delle avvenute denunce e/o collaudi da parte degli enti aventi giurisdizione. In particolare, dopo l'esecuzione dei lavori, dovrà essere richiesto, con domande in carta legale, sopralluogo di controllo ai fini del rilascio dei Certificati di Prevenzione Incendi. Tali domande

dovranno essere corredate dalla seguente documentazione tecnica, ove applicabile:

- dichiarazione di conformità degli impianti elettrici, dell'impianto automatico di rivelazione ed allarme incendio, dell'impianto idrico antincendio, ai sensi del DM 37/08 (Legge 05.03.90, n. 46, art. 9);
- certificazione, a firma di tecnico abilitato, attestante la resistenza al fuoco delle strutture portanti e di separazione;
- dichiarazione di conformità delle porte tagliafuoco ai relativi prototipi omologati, secondo quanto previsto agli art. 3 e 6 del D.M. 14.12.93;
- certificazione, a firma di tecnico abilitato, attestante che i filtri a prova di fumo siano realizzati in conformità al punto 1.7 del D.M. 30.11.83;
- relazione, a firma di tecnico abilitato, riportante la descrizione di tutti i materiali combustibili installati. In particolare per ciascun materiale dovrà essere indicato: denominazione commerciale, nome del produttore, classe di reazione al fuoco, codice di omologazione, impiego, luogo di installazione all'interno dell'attività e dichiarazione che il materiale è stato installato in conformità a quanto riportato negli estremi dell'omologazione del materiale stesso;
- dichiarazione di conformità di tutti i materiali combustibili installati ai relativi prototipi omologati, rilasciate dai produttori dei materiali stessi, secondo quanto previsto ai punti 2.7 e 8.4 del 8 Decreto Ministero Interno 26.06.84 ovvero dichiarazione dei venditori dei materiali medesimi attestanti che i materiali venduti siano provvisti di dichiarazioni di conformità, secondo quanto previsto al punto 8.4 del decreto citato. Tali dichiarazioni dovranno riportare, tra l'altro, gli estremi delle omologazioni. Inoltre dovrà essere allegata copia integrale delle relative omologazioni;
- per quanto attiene gli evacuatori di fumo e calore, dovrà essere presentata la seguente documentazione: dichiarazione CE di conformità ai sensi dell'art. 8 della Direttiva n. 98/37/CE del 22.06.98.

Dichiarazione di conformità al prototipo sottoposto a prova di laboratorio autorizzato, in base alla norma UNI-VVF 9494 o norma armonizzata o norma emanata da un organismo nazionale di normalizzazione di un Paese membro dell'Unità Europea o aderente all'accordo SEE riconosciuto equivalente. Certificazione, a firma di tecnico abilitato, attestante la funzionalità e le caratteristiche idrauliche dell'impianto idrico antincendio.

1.18 Collaudo Definitivo degli Impianti

Nei termini di un anno dalla data del verbale del Collaudo Provvisorio, saranno effettuati i collaudi finali, che dovranno certificare la perfetta rispondenza delle opere e delle installazioni alle richieste contrattuali. Se qualche esame o qualche prova non desse risultato soddisfacente a giudizio del collaudatore, l'appaltatore dovrà, entro 30 giorni naturali o nel periodo che sarà concordato, provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare il collaudo e ciò senza alcuna remunerazione. Se i risultati ottenuti non fossero ancora accettabili, la committente potrà rifiutare le opere o gli impianti, in parte o nella loro totalità. L'appaltatore dovrà allora provvedere, a sue spese e nei termini prescritti dal collaudatore, alle rimozioni e sostituzioni delle opere e dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti. Qualora questo periodo trascorresse infruttuosamente, la committente provvederà direttamente ad effettuare i lavori, addebitandone i costi all'appaltatore. La committente si riserva il diritto di prendere in consegna anche parzialmente alcune parti delle opere o degli impianti, senza che l'appaltatore possa pretendere maggiori compensi. Il collaudo finale non esonera l'appaltatore dalle sue responsabilità sia di legge che di garanzia.

1.19 Garanzie delle Opere

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti e le opere, sia per la qualità dei materiali e delle apparecchiature, sia per il montaggio, sia, in fine, per il regolare funzionamento, per un periodo di tempo di un anno dalla data di approvazione del certificato di collaudo definitivo. Pertanto, fino al termine di tale periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma per evidente imperizia o negligenza del personale del

9

Committente stesso che ne fa uso, oppure a cattiva qualità dei combustibili impiegati od a normale usura.

Nel caso in cui l'Appaltatore, durante il periodo di garanzia, venisse richiamato per procedere all'eliminazione di difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, successivamente agli interventi,

dovranno essere nuovamente effettuate, a sue spese, le prove preliminari ed il collaudo degli impianti interessati. L'Appaltatore sarà obbligato a ripristinare quanto ha dovuto rimuovere e/o manomettere per eseguire le sostituzioni, incluse le opere murarie, fatto salvo il diritto del Committente alla richiesta di risarcimento per gli eventuali danni subiti.

10

2 Specifiche tecniche dei materiali

2.1 Tubazioni in polietilene ad alta densità

2.1.1 Normativa di Riferimento

Norme UNI riportate di seguito.

2.1.1.1 Tubazioni in polietilene

- Norma UNI EN 12201 del 2004;
- Tubi contrassegnati dal marchio IIP (Istituto Italiano dei Plastici);

.

2.1.2 Prescrizioni e Modalità di Posa

2.1.2.1 Tipologia degli scavi

Il tipo di scavo previsto in progetto in base alla valutazione dei carichi, al tipo di terreno e all'organizzazione di

cantiere, deve poi essere "scrupolosamente" realizzato nella successiva fase esecutiva.

In sede esecutiva, quindi, è essenziale la corrispondenza scrupolosa tra il progetto e l'effettiva realizzazione.

In tabella si riportano le principali tipologie di scavo rapportando tra loro il diametro della tubazione (D), la larghezza della trincea a livello della generatrice superiore del tubo (B) e l'altezza di riempimento sulla generatrice superiore della tubazione (H).

Tabella 1: Tipologie di scavo

Tipo di trincea

B (larghezza scavo)

Trincea stretta · $3 D < H/2$

Trincea larga $3 < D < 10 < H/2$

Terrapieno · $10 D \cdot H/2$

Trincea stretta

E' la migliore sistemazione nella quale collocare un tubo in PEAD. La tubazione è alleggerita del carico sovrastante, trasmettendo parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto stesso è sottoposto.

11

Trincea larga

Il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire da quest'ipotesi per conservare un buon grado di sicurezza nei calcoli di dimensionamento.

Terrapieno (posizione positiva)

La sommità del tubo si colloca sul livello naturale del terreno.

Se è prevista l'azione di carichi pesanti, non deve essere adottata questa tipologia di posa a causa dei cedimenti del terreno indotti dall'assenza dei fianchi di scavo.

Terrapieno (posizione negativa)

La tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno.

A seguito di un attrito, anche se modesto, tra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno ed i fianchi naturali dello scavo, il tubo riesce a sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nella sistemazione a trincea stretta e larga, per cui anche questa

tipologia di posa è sconsigliabile.

Profondità della trincea

La profondità della tubazione H (in metri), intesa come distanza tra il piano di campagna e la generatrice superiore della condotta, deve soddisfare il più cautelativo fra i seguenti requisiti, nei quali D è il diametro esterno espresso in metri:

$H \cdot 1,0$

$H \cdot 1,5 D$

Larghezza della trincea

E' determinata dalla profondità di posa e dal diametro della tubazione, dovendo consentire la sistemazione del fondo, la congiunzione dei tubi e l'agibilità del personale.

La larghezza minima del fondo B (in metri) è di norma

$$B = D + 0,5 \text{ per } D \cdot 0,4 \text{ m}$$

$$B = 2 D \text{ per } D \cdot 0,5 \text{ m.}$$

Per altro verso, non si devono superare di molto tali valori limite inferiori, poiché l'efficienza della trincea è tanto maggiore quanto minore è la sua larghezza.

12

Fondo della trincea

Le trincee devono essere realizzate senza cunette o asperità, in modo da costituire un supporto continuo alla

tubazione. Si sconsigliano fondi costruiti con gettate di cemento o simili perché irrigidiscono la struttura.

Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento

del terreno con opportuni ancoraggi.

Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno, a causa di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il fondo con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione, disponendo intorno ad essi uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre, in altre parole, assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro

a causa della falda acquifera

Letto di posa

Alla canalizzazione in PE deve essere assicurato un letto di posa stabile e a superficie piana, nonché libero da ciottoli, pietrame ed eventuali altri materiali.

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea.

Il materiale utilizzato in condizioni di posa normali è la sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Nei terreni in pendenza è consigliabile evitare sabbie preferendo ghiaia o pietrisco senza spigoli tagliati di pezzatura massima pari a 10/15 mm.

Il materiale deve poi essere accuratamente compattato e raggiungere uno spessore di almeno $(10+1/10D)$ cm,

avendo cura di rispettare la pendenza calcolata in fase progettuale.

Il fondo dello scavo deve essere realizzato con materiale di granulometria abbastanza fine, in modo che non ci siano spigoli vivi a contatto con le pareti del tubo.

Poiché la larghezza dello scavo può essere ridotta, si consiglia uno scavo non maggiore di 1,50 volte il diametro esterno del tubo. Valori maggiori potranno, naturalmente, essere adottati per consentire l'agibilità delle maestranze al fine di un'accurata sistemazione del fondo e del letto di posa e di una corretta esecuzione di tutte le operazioni necessarie per la realizzazione delle eventuali giunzioni e per la costipazione del materiale di rinfianco. Le pareti dello scavo, soprattutto nella parte di terreno in cui è alloggiato il tubo, devono essere le più possibili verticali.

Il riempimento dello scavo è la parte più delicata nell'installazione e va eseguito mediante compattazione a strati successivi di circa 30 cm. Il valore di compattazione è quello con densità Proctor maggiore di $90 \cdot 95\%$.

13

2.1.2.2 Prescrizione varie

Durante le procedure d'installazione prendere precauzioni per evitare la flottazione del tubo.

Evitare lo spostamento del tubo quando viene posato il materiale sotto i fianchi.

Prendere precauzioni quando si rimuovono i pannelli, il fasciame di protezione o altre protezioni della trincea per evitare la distruzione del materiale compattato. Quando si rimuove la protezione, fare questo in stadi, mentre si procede al riempimento sui fianchi, con il minimo possibile di rottura dello strato laterale compattato. Assicurarsi di riempire i vuoti e ricompattare. Se la possibilità di inficiare la compattazione non può essere esclusa con un sufficiente grado di certezza, usare un tubo progettato per tollerare queste incertezze di installazione.

In alcuni casi si rende necessario quando si progettano le tubazioni o di ridurre, per esempio, la densità nominale Proctor prevista e/o scegliere un tubo con rigidità anulare maggiore.

Nel processo di rinterro della trincea, proteggere il tubo da cadute di oggetti e l'impatto diretto con i macchinari per la compattazione o altre sorgenti di danneggiamento potenziale. Quando il rinterro deve essere compattato fino alla superficie del suolo, non usare macchine di compattazione direttamente sopra il tubo fino a che non sia stato posto sufficiente rinterro. Non usare macchine a rullo o mazze vibranti per consolidare il rinterro finale a meno che il loro uso non sia raccomandato dai fabbricanti dei tubi e dei

macchinari. Assicurare almeno lo spessore minimo sopra la generatrice superiore del tubo dati nel prospetto 6, o di un ammontare maggiore se raccomandato dai fabbricanti dei tubi e dei macchinari, prima di usare tale

macchinario di consolidamento.

Sistemi di tubi paralleli che giacciono nella trincea comune devono essere posti sufficientemente distanti da permettere ai macchinari di compattazione di compattare il materiale della zona del tubo tra i tubi.

Uno spazio non minore di 150 mm maggiore della larghezza del pezzo più largo del macchinario usato per la compattazione può essere considerato una distanza sufficiente tra i tubi.

Compattare il materiale di ripiena nella zona del tubo tra i tubi con la stessa densità come il materiale tra il tubo e la parete della trincea.

2.1.3 Verifiche e Collaudi

Le tubazioni saranno sottoposte alle prove ed ai collaudi previsti per gli impianti di cui sono parte costituente.

2.1.4 Documentazione da fornire

- Certificati di origine;
- Caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei componenti

14

2.2 Tubazione in Polipropilene

2.2.1 Normativa di Riferimento

- Norma UNI 7613 – tipo 303
- Norme PED
- Norma UNI EN12056 – Sistemi di scarico delle acque usate (norma sperimentale)

2.2.2 Caratteristiche Tecniche

Principali caratteristiche tecniche del materiale :

Proprietà Fisiche Valore Unità di misura

Metodo di prova

densità 1,60 g/m³ UNI EN ISO 1183-2

Modulo elastico 2800 Mpa ISO 527-2

Liv. di rumorosità a 2 l/s 6 DB(A) UNI EN 14399

Resistenza a trazione > 14 Mpa ISO 527-2

Allungamento alla rottura >80 % ISO/DIS 6259-3

Coefficiente di Dilatazione 0,08 mm/m°C UNI 8318

Temperatura di fusione >160 °C EN 728

2.2.3 Prescrizione e Modalità di Posa

Questo tipo di tubazione verrà impiegato per la realizzazione delle colonne di scarico dei seguenti impianti:

- impianto di scarico delle acque meteoriche;
- impianto di scarico acque nere, saponate;
- reti di drenaggio delle centrali tecniche;
- tubi di ventilazione sistemi di scarico.

I tubi ed i raccordi saranno rigidi ed opportunamente stabilizzati per essere impiegati al convogliamento di scarichi di fognatura soggetti a variazioni termiche.

Le giunzioni potranno essere eseguite nei seguenti modi:

- con saldatura di testa mediante termoelemento;
- con saldatura con manicotto elettrico;
- con giunzione a innesto mediante manicotto ad innesto o di dilatazione.

15

In ogni caso i tubi dovranno essere posti in opera in modo tale da permettere l'assorbimento delle dilatazioni termiche. Si prescrive quindi almeno un giunto scorrevole per ogni piano dell'esecuzione delle colonne montanti ed un giunto scorrevole ogni 6 m nell'esecuzione dei collettori orizzontali. Per il collegamento degli scarichi dei sanitari e per l'esecuzione della rete generale dovranno essere impiegati gli opportuni pezzi speciali previsti nella gamma dei prodotti della Casa Costruttrice. I sostegni delle tubazioni orizzontali dovranno essere posti a distanza non superiore a 11 volte il diametro nominale delle tubazioni stesse. Ogni tubo dovrà avere il proprio sostegno onde evitare, specie per le colonne

verticali, che il peso del tubo sovrastante si scarichi sul tubo inferiore. Le tubazioni dovranno essere tenute staccate dalle strutture murarie, si dovranno adottare accorgimenti idonei ad assorbire senza inconvenienti i movimenti dell'edificio nell'attraversamento dei giunti di dilatazione. Nel caso di installazione di tubazioni che attraversano solette, muri REI è richiesta l'adozione di appositi collari antifumo in prossimità della struttura edilizia.

2.2.4 Verifiche e Collaudi

Le tubazioni saranno sottoposte alle prove ed ai collaudi previsti per gli impianti di cui sono parte costituente.

2.2.5 Documentazione da fornire

La documentazione da fornire sarà costituita da:

- Certificati di origine
- Caratteristiche costruttive, dimensionali e funzionali dei componenti.

2.3 Irrigatori

2.3.1 Irrigatori statici

Gli irrigatori statici saranno del tipo a scomparsa a cerchio intero, settore variabile e banda, corpo in materiale plastico, molla di richiamo in acciaio inox e guarnizione autopulente; avranno le seguenti caratteristiche:

- diametro cm 5,7 altezza cm 15 circa
 - molla di rientro in acciaio inox
 - attacco inferiore 1/2" filettato
 - vite di regolazione per portata e gittata
 - testine che danno un tasso di precipitazione uniforme
- 16
- filtro sotto la testina

Ad una pressione di 2 bar gli ugelli a cerchio intero garantiscono un raggio di circa 3,5 m con una portata di circa 0,59 m³/h.

2.3.2 Irrigatori dinamici

Gli irrigatori dinamici saranno del tipo a scomparsa di tipo dinamico con movimento a turbina lubrificata ad acqua, e corpo in materiale plastico; avranno le seguenti caratteristiche:

- unico boccaglio per settore con arco da 40° a 360° e cerchio intero
- diametro superficie esposta cm 2,9; altezza di sollevamento cm 10,2; altezza totale cm 16,8
- vite rompi getto per la riduzione della gittata
- guarnizione di tenuta per evitare che i detriti impediscano il sollevamento e il rientro della torretta
- attacco inferiore 1/2"

Ad una pressione di 2 bar gli ugelli garantiscono un raggio di circa 8 m con una portata di circa 0,34 m³/h.

2.3.3 Ala gocciolante

Il progetto prevede la fornitura e posa di anelli adacquatori per l'irrigazione delle piante. L'anello, il cui diametro varierà in funzione della dimensione del tronco della pianta attorno alla quale verrà posizionato, sarà formato da tubazione ad ala gocciolante con le stesse caratteristiche al punto precedente

2.3.4 Anelli adaquatori

Il progetto prevede la fornitura e posa di anelli adacquatori per l'irrigazione delle piante. L'anello, il cui diametro varierà in funzione della dimensione del tronco della pianta attorno alla quale verrà posizionato, sarà formato da tubazione ad ala gocciolante con le stesse caratteristiche al punto precedente

17

2.3.5 Anelli adaquatori

Il progetto prevede infine la fornitura e posa in opera di pozzetti rettangolari in nylon-fibra di vetro resistenti ai carichi, completi di coperchio di chiusura a battuta antisporcio in colore verde e chiusura con bullone in acciaio inox, forniti in opera appoggiati su basamento di mattoni posizionato a secco e con pietrisco di drenaggio sul fondo.

Si prevedono pozzetti con le seguenti misure:

- base inferiore 61x43 cm, base superiore 54,6x38 cm e altezza 30,5 cm; base inferiore 49x37 cm, base superiore 43x30 cm e altezza 30,5 cm
- base inferiore di diametro 33 cm, base superiore di diametro 25,4 cm e altezza 26 cm.

18

3 Elenco marche di riferimento

Nel presente prospetto sono riportate le case costruttrici delle apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti in oggetto.

La lista di seguito allegata dei produttori e costruttori dei materiali ed apparecchiature, è fornita al fine di stabilire un livello qualitativo e tecnico minimo dei prodotti da utilizzarsi per la realizzazione dei lavori.

Irrigazione R.B. /Plastomec

SCHEDA ANALISI PREZZO

Descrizione delle opere e dei componenti alla formazione	unità di misura	quantità	importo unitario	importo totale
--	-----------------	----------	------------------	----------------

NP.1

Realizzazione impianto irriguo strutturato in 18 linee indipendenti , di cui 4 ad irrigazione statica, 12 ad irrigazione dinamica e 2 ad irrigazione a goccia.
 Formazione di n.6 collettori di distribuzione utilizzando elettrovalvole SERIE 200 IRRITROL, autopulenti, antiusura con controllo di flusso, filtro sulla membrana e dispositivo di apertura e chiusura lenta per evitare il colpo di ariete. Ogni collettore è dotato di microsfera per lo scarico invernale dell'impianto e comunque alloggiato in appositi pozzetti di ispezione. Installazione del dispositivo "RAIN CHECK" per l'interruzione dei cicli irrigui in caso di pioggia ed il ripristino del programma ad evaporazione avvenuta dei mm. d'acqua dovuti alla precipitazione.

Impianto irrigazione	a corpo	1	€ 16,320.00	€ 16,320.00
Totale materiale				€ 16,320.00
Tasporto e noli	%	2.00	€ 326.40	€ 326.40
Totale parziale piè d'opera				€ 16,646.40

Mano d'opera				
Capo squadra imp. Tecnologici	h		€ 35.73	€ 0.00
Operaio specializzato 1° livello	h		€ 31.10	€ 0.00
Operaio qualificato 2° livello	h	16.00	€ 29.72	€ 475.52
Operaio comune impiantista	h		€ 26.66	€ 0.00
Totale mano d'opera				€ 475.52

Totale fornitura in opera				€ 17,121.92
Spese generali	%	10.00	€ 1,712.19	€ 1,712.19
Totale parziale				€ 18,834.11
Utile d'impresa	%	10.00	€ 1,883.41	€ 1,883.41
Totale parziale				€ 20,717.52
Sicurezza		0.80	€ 20,717.52	€ 20,718.32
Totale generale	corpo			€ 20,718.32

Prezzo di Applicazione	corpo			20,718.32
-------------------------------	--------------	--	--	------------------