COMUNE DI MANZIANA

PROVINCIA DI ROMA

RIFACIMENTO RETE IDRICA VIA STRADA CROCE

DAL CIV. 44 AL CIV. 80

(TRATTO CHE INCROCIA VIA BRACCIANO E VIA CHIESETTA DELLE GRAZIE)

REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	VERIF.	APPR.
D					
C					
B					
A					

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA e D.L.:
Dott. Ing. ALESSANDRO COCCO – Roma

ALL. C.10

DATA EMISSIONE:
Luglio 2014

SCALA:

CODICE CIG.:
Z360FC8CF0

TITOLO:

Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici
Tubazioni in PEAD

INDICE

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE 2

2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO 3

3. REQUISITI PRESCRITTI 4

3.1. MATERIA PRIMA 4
3.2. DIVIETI 5
3.3. CARATTERISTICHE DELLA MATERIA PRIMA (POLIETILENE PE100 PER L'ESTRUSIONE DEI TUBI) 5

4. TUBI 7

4.1. CARATTERISTICHE MECCANICO – FISICHE 8
4.2. COLLAUDI NON DISTRUTTIVI 10
4.2.1. Procedura di collaudo di tenuta idraulica per tubi ≤ ∅ 315 11
4.2.2. Marcatura minima 12
4.2.3. Caratteristiche geometriche - dimensioni dei tubi 13

5. PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' 14

6. CONTROLLI E RESPONSABILITÀ 15

7. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ 17

8. MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO DEI TUBI 19

9. POSA TUBAZIONI 20

10. GIUNTI PER TUBAZIONI IN POLIETILENE 21

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica ha lo scopo di stabilire i requisiti vincolanti di fornitura e collaudo di tubi in polietilene alta densità PE100 sigma 80, atossici e idonei all'adduzione di acqua potabile o da potabilizzare, i cui requisiti base sono conformi alla norma UNI EN 12201.

In aggiunta ai requisiti base devono essere garantite e documentate le elevate prestazioni, corrispondenti alle caratteristiche descritte nel presente disciplinare, a garanzia di affidabilità e sicurezza della condotta, correttamente posata, per tutta la durata della vita utile della condotta.

I tubi sono destinati al trasporto di acqua potabile in pressione, rispondenti al DLgs 06/04/2004 n.ro 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano", al DM 21/03/73 per i liquidi alimentari, e con caratteristiche organolettiche rispondenti al DLgs 02/02/2001 n.ro 31, verificate secondo UNI EN 1622.

.

2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

UNI EN 12201 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione di acqua – Polietilene (PE).

3. REQUISITI PRESCRITTI

3.1. Materia prima

Polietilene Alta Densità PE100 sigma80, ottenuto con polimerizzazione dell'etilene gassoso, da primari produttori di resina; il polimero (PE) deve essere stabilizzato ed addizionato dal produttore della materia prima con opportuni additivi uniformemente dispersi nella massa fornita in forma di granulo. Gli additivi utilizzati (antiossidanti, stabilizzanti, lubrificanti, nero di carbone) sono dosati ed aggiunti alla resina base dal produttore di materia prima nella fase di realizzazione del compound (resina finita) e sono destinati a migliorare le prestazioni nelle fasi di trafilatura e iniezione, e a conferire la necessaria resistenza agli agenti atmosferici ed all'invecchiamento del prodotto finito.

Il compound, all'atto dell'immissione in tramoggia di estrusione, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 350 ppm, produttori di tubi che utilizzino sugli impianti di estrusione tramogge preriscaldate a garanzia dell''abbattimento della eventuale umidità residua, saranno preferiti a produttori i cui impianti ne siano sprovvisti. Il compound utilizzato per la riga coestrusa (la riga blu che identifica sul tubo l'utilizzo per adduzione di acqua), deve essere omologo, o almeno compatibile per MRS (differenza ammessa inferiore a 0,5) e Melt Index (differenza ammessa inferiore a 0,1) al compound nero utilizzato per l'estrusione del tubo.

3.2. Divieti

Non è permesso:

- compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;
- compound e/o materiale base ottenuto per masterizzazione di materia prima neutra (polietilene neutro addizionato dal produttore di tubo con additivi);
- lotti di compound provenienti da uno o più primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, quali ad esempio Melt Iindex, massa volumica, umidità residua, non conformi al profilo standard del prodotto;
- la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da produttori diversi o da materie prime diverse anche dello stesso produttore.

3.3. Caratteristiche della materia prima (polietilene pe100 per l'estrusione dei tubi)

Le caratteristiche del compound per tubi, devono essere tali da soddisfare quanto previsto dalla UNI EN 12201-1 e dal presente disciplinare.

Il produttore di tubi deve documentare, con certificazioni di Laboratori accreditati (preferibilmente europei) del fornitore di compound, la rispondenza ai valori della tabella seguente:

MRS (Minimum Required Strenght) (ISO/TR 9080)	≥ 10 MPa
RCP (Rapid Crack Propagation) Diam 250 mm, SDR 11, 0°C (ISO 13477)	Press min arresto 10,0 bar
S.C.G. (Slow Crack Growth – Notch Test) T=80°C t=165h SDR11 Press = 9,2 bar (EN ISO 13479)	≥ 500 h
Contenuto di Carbon Black (C.B.) (ISO 6964)	Compreso tra 2 e 2,5 % in peso
Dispersione C.B. (ISO 18553)	≤ 3
O.I.T. (T=200°C) (UNI EN 728)	≥ 50 min (il valore minimo di norma è 20 min)
Melt Index (5 kg T=190°C t=10min.) (ISO 1133)	compreso tra 0.2 e 0.5 g/10min
80 Caratteristiche organolettiche e sanitarie	1) odore e sapore verificati secondo UNI EN 1622 e conformi ai parametri indicati nel DLgs n.ro 31 del 2/2/01 2) conformità al DLggs n.ro 174 del 6/4/04

4. TUBI

Il Polietilene Alta Densità PE100 sigma 80 utilizzato per la produzione dei tubi deve essere conforme ai requisiti del punto precedente e tale da garantire ogni requisito contenuto nel presente disciplinare. Il colore dei tubi deve essere NERO con bande coestruse BLU (per l'identificazione dell'uso per adduzione di acqua); il nero di carbone (carbon black) presente nella resina, protegge dalla foto ossidazione i tubi in considerazione dell' eventuale loro stoccaggio all'aperto.

L'aspetto delle superfici interna ed esterna del tubo deve essere liscio, pulito, ed non presentare cavità di nessuna natura, impurità o porosità o qualsiasi altra irregolarità superficiale. I tubi sia in rotoli che in barre devono essere forniti confezionati con idonei tappi colorati alle estremità al fine di mantenere la superficie interna pulita (in considerazione dell'utilizzo dei tubi per adduzione di acqua potabile) e garantire l'inalterabilità delle caratteristiche sanitarie e organolettiche più avanti descritte in questo disciplinare.

I tubi in barre devono essere forniti confezionati in fasci, opportunamente legati con reggetta in poliestere, di forma geometrica tale da risultare compatta; la forma esagonale (a nido d'ape) è preferita in quanto autoportante, e quindi ottimale per la protezione del singolo tubo durante le operazioni di movimentazione.

4.1. Caratteristiche meccanico – fisiche

Le caratteristiche dei tubi devono essere conformi ai requisiti di UNI EN12201-2, e avere valori superiori ai minimi previsti secondo la tabella sotto riportata, al fine di garantire l'adeguato livello di affidabilità e sicurezza della condotta correttamente posata:

Caratteristiche e valori minimi di norma	Requisiti	Metodi di prova
Resistenza alla pressione intera 20 °C / 100h / σ = 12.4 Mpa 80 °C / 165h / σ = 5.4 Mpa 80 °C / 1000h / σ = 5.0 Mpa	Nessun cedimento durante la prova 20 °C / 100h / σ = 12.4 Mpa 80 °C / 165h / σ = 5.4 Mpa 80 °C / 1000h / σ = 5.0 Mpa	UNI EN 921
Allungamento a rottura $\geq$ 350 %	$\geq$ 500 %	ISO 6259
Indice di fluidità MFR variazione inferiore al 20%	Variazione dell'MFR dopo la lavorazione inferiore al 10% (differenza ammessa tra il valore misurato sul tubo e il valore misurato sul granulo di origine)	ISO 1133

Tempo di induzione all'ossidazione OIT ≥ 20 min a 200°	Temperatura di prova: 200 °C ≥ 50 min	UNI EN 728

Caratteristiche correlate alla resistenza agli effetti della posa (graffi e intagli superficiali)

Caratteristiche e valori minimi di norma	Requisiti	Metodi di prova
Resistenza alla crescita lenta della frattura SGC – notch test (per ∅ ≤ 250 mm) 80 °C / 165h / σ = 4,6 MPa	Nessun cedimento durante la prova: 80 °C / 500h / σ = 4,6 MPa	ISO 13479
Resistenza alla crescita lenta della frattura – metodo del cono (per spessori ≤ 5 mm)	La velocità di crescita dell'intaglio non deve essere superiore a 10 mm/giorno	ISO 13480

4.2. Collaudi non distruttivi

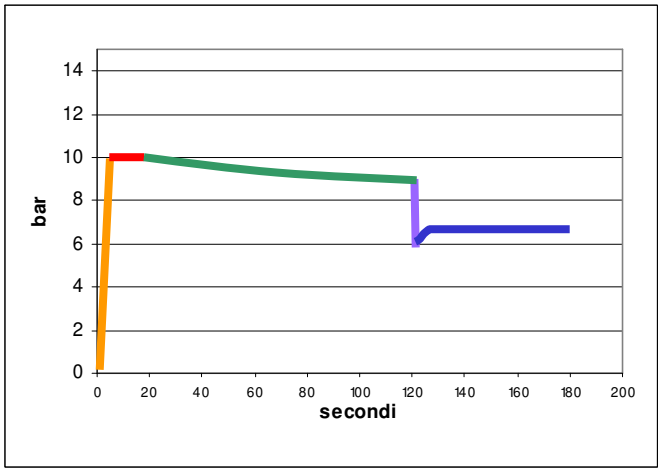
Oltre alle prove previste (di tipo distruttivo che hanno valenza statistica) dalla norma di riferimento (UNI EN12201-2), devono essere eseguite, prove di tenuta idraulica (non distruttive) ad una pressione idrostatica inferiore o uguale alla Pressione Nominale. Suddette prove di breve durata, hanno lo scopo di verificare l'assenza di difetti di tipo macroscopico e di documentare la corretta uniformità dimensionale dei tubi.

4.2.1. Procedura di collaudo di tenuta idraulica per tubi ≤ ∅ 315

La tenuta idraulica dei tubi deve essere verificata secondo il metodo descritto nella norma UNI 11149. In sede contrattuale il committente e il fornitore definiscono la frequenza minima di campionamento. Il fornitore deve fornire un report che evidenzi il ciclo di collaudo (come indicato in fig. 1) comprovante:

1) la dilatazione viscoelastica del materiale (curva verde)
2) tenuta del sistema dopo parziale svuotamento (curva blu)

Fig. 1



Salvo diverse indicazioni la pressione massima di prova è pari alla PN del tubo collaudato.

4.2.2. Marcatura minima

La marcatura minima su ogni metro di tubo deve essere indelebile e riportare almeno i seguenti dati:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- numero della norma di sistema (UNI EN 12201);
- Marchio di Qualità del prodotto;
- Codice identificativo del PE utilizzato;
- diametro esterno nominale del tubo X spessore nominale;
- SDR;
- pressione nominale (PN);
- giorno, mese, anno e turno d produzione;
- numero della linea di estrusione;
- numero lotto di produzione;
- numero turno di produzione;
- polietilene 100% vergine

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al produttore.

4.2.3. Caratteristiche geometriche - dimensioni dei tubi

Diametri, spessori e tolleranze

I tubi devono avere, i diametri e gli spessori con le relative tolleranze, rispondenti ai valori riportati nella UNI EN 12201 nelle parti:

- Premessa Nazionale pag. 1
- Cap 6 Caratteristiche Geometriche (pag. 4), prospetti 1 e 2.

Lunghezze

I tubi sono forniti per i De richiesti in barre di lunghezza totale 6 m e/o 12 m, e, dove previsto, in rotoli di lunghezza dipendente dal De e dichiarata dal produttore.

Dimensioni dei rotoli

Il diametro interno minimo del rotolo non deve essere inferiore a 18 volte il De del tubo che deve essere arrotolato in modo che non si producano deformazioni localizzate.

5. PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'

I pezzi speciali verranno ricavati da tubo della stessa classe del tubo di linea e dovranno quindi rispondere alle stesse caratteristiche. Saranno forniti completi come più sotto specificato:

- Collari. Non sono previsti per nessuna ragione collari

- Curve. Le curve ricavate da tubo in polietilene, saldate a spicchi o curvate a caldo, con raggio di curvatura 1.5 d.

- Derivazioni ed immissioni. Pezzi a T di derivazione ed immissione laterale a 45°, 60°, 90° ricavati a tubo in polietilene mediante saldatura di testa del tubo laterale.

- Riduzione concentriche. Pezzi di riduzione concentrica saldati tipo lungo, ove non siano richieste forniture di pezzi speciali, saranno tagliati per saldatura di testa.

- Anelli di tenuta. Nelle congiunzioni dei tubi in polietilene con le strutture in muratura ed in c.a. sono previsti degli anelli in polietilene ad alta densità di mm.20 di spessore e di diametro interno corrispondente a quello esterno del tubo e con dei rinforzi perpendicolari all'anello per maggiore resistenza. Il numero degli anelli varierà in rapporto allo spessore del muro.

6. CONTROLLI E RESPONSABILITÀ

Il produttore di tubi deve essere iscritto e deve essere in regola con i contributi al consorzio obbligatorio (legge Ronchi DLgs 22/97 art. 48) previsti.

Il committente si riserva il diritto di presenziare con propri incaricati alle prove ed agli esami per l'accertamento dei requisiti richiesti ed esplicitati nella presente specifica.

Il produttore di tubi s'impegna perciò a favorire il libero accesso degli incaricati del committente ai propri impianti di fabbricazione, in ogni momento delle diverse fasi produttive e ai laboratori in ogni momento delle fasi di controllo e collaudo, comunicando con ragionevole anticipo la data di inizio della fabbricazione dei tubi oggetto della fornitura, concedendo altresì agli incaricati piena libertà di azione, compatibilmente con le esigenze di produzione, per i controlli del caso.

Il committente si riserva il diritto di verificare mediante prelievo di campioni di tubo e/o di materia prima, la rispondenza a quanto dichiarato dal produttore di tubi con particolare riguardo ai requisiti della presente specifica e alle caratteristiche sanitarie (conformità alle regolamentazioni vigenti e verifica delle caratteristiche organolettiche secondo UNI EN 1622). La presenza degli incaricati in occasione delle prove o degli esami di cui ai punti precedenti, non può considerarsi in ogni caso

sostitutiva dei controlli del produttore, rimanendo quest'ultimo il solo responsabile della qualità dei tubi che produce.

Il produttore alla sottoscrizione del contratto, si assumerà ogni e qualsiasi onere conseguente le consegne di tubo non conforme ai requisiti previsti dalla presente specifica.

7. DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ

Il fornitore in fase di offerta dovrà allegare:

a) Valida certificazione relativa all'iscrizione e al versamento da parte del produttore del contributo al consorzio obbligatorio (legge Ronchi DLgs 22/97 art. 48).
b) Certificati di conformità del produttore di tubi alle norme UNI EN ISO 9002 del Sistema Qualità Aziendale, rilasciati secondo UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.
c) Certificati di conformità del prodotto rilasciati secondo UNI CEI EN 45011 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert, sulla intera gamma fornita, alla norma di riferimento, e ai requisiti organolettici stabiliti dal DLgs 02/02/2001 n.ro 31, verificati secondo UNI EN 1622,
d) I tubi forniti devono essere accompagnati da documentazione del produttore (report di laboratorio) che evidenzino la rispondenza di ciascun lotto di tubi prodotto oggetto della fornitura ai requisiti della presente specifica, in particolare devono essere prodotte registrazioni di laboratorio dei test come al punto specifico.
    1. OIT > 50 min, 200°C (report curva calorimetrica);
    2. Caratteristiche in trazione (report curva di trazione);
    3. Resistenza alla pressione interna 500h sigma=5,4 MPa 80°C.
    4. Resistenza alla crescita lenta della frattura SGC – notch test (per ∅ ≤ 250 mm)

5. Resistenza alla crescita lenta della frattura – test del cono (per spessori ≤ 5 mm)

e) Registrazione (report) delle curve delle prove di tenuta idraulica.

8. MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO DEI TUBI

Per la movimentazione ed il trasporto dei tubi dovranno essere messi in atto tutti quei procedimenti idonei a far sì che questi giungano alla consegna perfettamente integri.

L'eventuale deterioramento dei tubi, constatato all'atto della consegna, implica la contestazione del materiale difettoso. I pezzi contestati resteranno a disposizione del fornitore, le riparazioni ed i controlli saranno a suo carico.

9. POSA TUBAZIONI

A completamento delle specifiche riportate nel presente disciplinare le tubazioni in pead andranno posate su letto di sabbia dello spessore di cm.20. Le tubazioni Le tubazioni ed i pezzi speciali dovranno essere preparate fuori scavo su traversine o sacchetti di sabbia in modo da tenere la tubazione 30 - 50 cm sopra il livello del suolo per permettere l'inserimento sulle ganasce delle macchine saldatrici.

Una gru od un escavatore sarà a disposizione per il sollevamento delle testate, l'allineamento dei tubi e lo spostamento delle macchine. La saldatura verrà effettuata generalmente fuori terra formando tratte di lunghezza fra i 100 e 200 m. La saldatura di unione fra le varie tratte, i collegamenti alle camerette ecc. potranno essere eseguite nello scavo. Sarà necessario porre particolare attenzione a non sollecitare eccessivamente le saldature appena eseguite. La posa delle condotte saldate e preparate sullo scavo collaudate per la tenuta verranno adagiate con mezzi meccanici idonei sul fondo preparato senza danneggiare le tubazioni e le saldature. Il sistema di posa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. Dato il sensibile allungamento dei tubi in pead con i salti termici sarà consigliabile eseguire la posa nelle ore serali o al mattino con temperature prossime a quelle riscontrabili nell'esercizio delle condotte (10° - 20°C)

Saranno rinfiancate e coperte per 20 cm. sulla generatrice superiore sempre con sabbia innaffiata e pilonata. I sottofondi., i rinfianchi, i bloccaggi saranno indicati sui disegni di progetto o definiti dalla Direzione Lavori.

10. GIUNTI PER TUBAZIONI IN POLIETILENE

I giunti per tubazioni in polietilene saranno eseguiti per saldatura. Le testate dei tubi saranno preparate controllando l'ortogonalità dello smusso rispetto all'asse del tubo ed eventualmente procedere alla loro rettifica. Lo smusso va quindi ripulito con carteggiatura badando a non riscaldare troppo il polietilene La saldatura del polietilene ad alta densità potrà avvenire con due sistemi:

- con termoelementi
- a gas caldo.

La saldatura dei tubi sarà generalmente eseguita di testa con termoelementi; la saldatura d'angolo per la preparazione di pezzi speciali con gas caldo. Le saldature vanno eseguite da personale specializzato e con attrezzature idonee. Come già detto nel presente disciplinare per le saldature valgono le norme DIN 16932 e citate.