



REGIONE PUGLIA

POR-PUGLIA 2014-2020 (DGR N.1735/2015)
ASSE PRIORITARIO 6-PRIORITA' DI INVESTIMENTO 6B-INTERVENTI 6.3.1
"INTERVENTI DI POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DEL SII PER OGNI
AGGLOMERATO, IN CONFORMITA' AL PTA, AL FINE DELLA SOSTENIBILITA'
AMBIENTALE DEL SISTEMA, DEL MIGLIORAMENTO QUALITATIVO DEGLI SCARICHI E
DELLA SALVAGUARDIA DEI RECAPITI E DEI CORPI IDRICI"

PROGETTO DEFINITIVO
LAVORI DI POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE A
SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)

PROGETTISTA:
ing. Giacomo LOVINO
 IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
 IN FASE DI PROGETTAZIONE :
ing. Giacomo LOVINO

Reti e Depurazione Il Responsabile <i>Ing. Emilio TARQUINIO</i> 	ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A. INGEGNERIA Il Direttore <i>Ing. Raffaele ANDRIANI</i>	Il Responsabile del Procedimento <i>Ing. Marco D'INNELLA</i>
---	---	---

Elaborato: **ED.11.1**

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici:
 opere a rete ed apparecchiature elettromeccaniche**

Prot. N°: 63018	Data: 09/06/2016	
Cod. Progetto: P1298	Cod. SAP: 21/17069	Cod. CUP: E96G1500067005

0	GIU/16	Emesso per progetto DEFINITIVO				/	/	/	
rev.	data	descrizione				dis.	contr.	appr.	



INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI SCELTA DELLE ELETTROPOMPE	5
3.	COSTRUZIONE DELLE ELETTROPOMPE - METALLURGIA	5
4.	COSTRUZIONE DELLE ELETTROPOMPE - PRESCRIZIONI	6
5.	MOTORE ELETTRICO	7
6.	ACCOPPIAMENTO	7
7.	NORME DI RIFERIMENTO.....	8
8.	DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE	8
9.	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE POMPE	9
9.1	ELETTROPOMPE DI PROGETTO	9
9.2	COLLEGAMENTI IDRAULICI	10
9.3	QUADRO ELETTRICO DI POTENZA - QUADRO DI AUTOMAZIONE	11
9.3.1	<i>Prescrizioni generali</i>	<i>11</i>
10.	PROVE DI ACCETTAZIONE E DI COLLAUDO DELLE POMPE	12
10.1	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	12
10.2	PROVA IDROSTATICA.....	12
10.3	RILIEVO DELLA CURVA CARATTERISTICA E DELLA CURVA DI RENDIMENTO	12
10.4	PROVA DI VIBRAZIONE PER IL BILANCIAMENTO DINAMICO	12
10.5	MISURA DEL N.P.S.H. DELLE POMPE CENTRIFUGHE	12
10.6	PROVE SU MODELLI	13
10.6.1	<i>Tipo di prove a cui sottoporre le pompe.....</i>	<i>13</i>
10.6.2	<i>Prove di tipo A.....</i>	<i>13</i>
10.6.3	<i>Prove di tipo B.....</i>	<i>13</i>
10.7	NORME DI RIFERIMENTO PER LE MISURE.....	14
10.7.1	<i>Tolleranza sui valori garantiti.....</i>	<i>14</i>
10.8	STRUMENTAZIONE PER LE PROVE.....	14
11.	GENERALITA' SULLE TUBAZIONI.....	15
12.	NORME DI RIFERIMENTO.....	16
13.	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	17
14.	TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ	18
14.1	NORMATIVA PRINCIPALE	19
14.2	TUBI IN PE100	21
14.2.1	<i>Materia prima utilizzata nella fabbricazione dei tubi.....</i>	<i>21</i>
14.2.2	<i>Aspetto.....</i>	<i>22</i>
14.2.3	<i>Colore</i>	<i>22</i>
14.2.4	<i>Diametri e spessori</i>	<i>22</i>
14.2.5	<i>Lunghezze</i>	<i>23</i>
14.2.6	<i>Collaudi di produzione.....</i>	<i>23</i>
14.2.7	<i>Collaudi di produzione.....</i>	<i>24</i>
14.2.8	<i>Marcature.....</i>	<i>24</i>

14.2.9	<i>Esclusioni</i>	25
14.2.10	<i>Garanzie</i>	25
14.3	GIUNZIONI	26
14.3.1	<i>Generalità</i>	26
14.3.2	<i>Garanzie meccaniche</i>	26
14.3.3	<i>Giunzioni saldate</i>	27
14.3.4	<i>Saldatura per elettrofusione</i>	29
14.3.5	<i>Saldatura di manicotti</i>	29
14.3.6	<i>Saldatura di collari e selle di presa</i>	30
14.3.7	<i>Saldatura per elementi termici da contatto</i>	31
14.4	RACCORDI	33
14.4.1	<i>Raccordi a compressione</i>	33
14.4.2	<i>Raccordi formati (o segmentati)</i>	36
14.4.3	<i>Raccordi elettrosaldabili</i>	37
14.4.4	<i>Raccordi saldabili per fusione (testa a testa)</i>	40
14.4.5	MARCATURE DEI RACCORDI	42
14.5	ACCETTAZIONE DI TUBI E RACCORDI	43
14.6	MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI	44
14.6.1	<i>Trasporto dei tubi</i>	44
14.6.2	<i>Carico, scarico e movimentazione</i>	44
14.6.3	<i>Accatastamento dei tubi</i>	45
14.6.4	<i>Conservazione dei materiali</i>	45
14.6.5	<i>Trasporto e immagazzinamento dei raccordi per saldature testa a testa</i>	45
14.6.6	<i>Trasporto e immagazzinamento dei raccordi elettrosaldabili</i>	45
14.7	MODALITA' E PROCEDURE DI POSA IN OPERA	46
14.7.1	<i>Scavi</i>	46
14.7.2	<i>Letto di posa</i>	47
14.7.3	<i>Posa in opera</i>	47
14.7.4	<i>Riempimento dello scavo</i>	48
14.7.5	<i>Curvabilità dei tubi</i>	49
14.7.6	<i>Danni</i>	49
14.8	COLLEGAMENTI	50
14.9	COLLAUDO IDRAULICO IN OPERA	50
14.9.1	<i>Generalità</i>	50
14.9.2	<i>Collaudo tradizionale</i>	50
14.9.3	<i>Collaudo aggiornato</i>	51
15.	CONTROLLI, PROVE E COLLAUDI SU TUBAZIONI E VALVOLAME	54
15.1	CONTROLLI IN FASE PRODUTTIVA	54
15.2	COLLAUDO DEL VALVOLAME	54
15.2.1	<i>Prescrizioni generali</i>	54
15.2.2	<i>Criteri di accettazione</i>	54
15.2.3	<i>Verbale di collaudo</i>	55
15.2.4	<i>Tolleranze</i>	55

16.	GRIGLIA GROSSOLANA A BARRE.....	55
17.	GRIGLIA FINE A NASTRO	56
18.	COMPATTATORE A COCLEA PER GRIGLIATO.....	58
19.	CONTENITORI PER GRIGLIATO	59
20.	BIOFILTRO PER LA DEODORIZZAZIONE.....	59
21.	DISSABBIATORE-DISOLEATORE.....	60
22.	SOFFIANTE CANALI LATERALI.....	61
23.	POMPA ASPORTO SABBIE	61
24.	POMPA ASPORTO GRASSI.....	62
25.	CLASSIFICATORE SABBIE	62
26.	SEDIMENTATORI ACCELERATI.....	63
27.	POMPE FANGHI DI ALIMENTAZIONE.....	63
28.	MISURATORI DI PORTATA.....	64
29.	MISCELATORE SOMMERSO	64
30.	AGITATORI AD ASSE VERTICALE.....	65
31.	MEMBRANE PER ULTRAFILTRAZIONE	66
32.	ESTRAZIONE PERMEATO DA MEMBRANE	67
33.	LAMPADE U.V. PER DISINFEZIONE	67
34.	SOLLEVAMENTO ACQUE PER RIUSO	68
35.	BLOCCHI ACCUMULI SOTTERRANEI	69
36.	SISTEMI DI AERAZIONE DELLA VASCHE DI OSSIDAZIONE E DIGESTIONE AEROBICA.....	69
36.1	VASCA DI OSSIDAZIONE	69
36.2	VASCA DI DIGESTIONE AEROBICA.....	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
37.	SISTEMI DI COMPRESSIONE ARIA.....	71
37.1	SOFFIANTE ROTATIVA A SERVIZIO DELLE MEMBRANE	73
	SOFFIANTE A LOBI	73
37.2	SOFFIANTE ROTATIVA A SERVIZIO DELLA VASCA DI OSSIDAZIONE-NITRIFICAZIONE	74
37.3	SOFFIANTE ROTATIVA A SERVIZIO DELLA VASCA DI DIGESTIONE AEROBICA	74
38.	IMPIANTO PER IL PREISPESAMENTO DEI FANGHI.....	75
38.1	PRESSA A COCLEA	76
38.2	REATTORE DI FLOCCULAZIONE.....	77
38.3	DISPOSITIVO DI INIEZIONE E MISCELAZIONE FANGHI – POLIELETTROLITA.....	77
38.4	QUADRO COMANDI GENERALE.....	77
39.	DISSOLUZIONE E DOSAGGIO POLIELETTROLITA.....	78
40.	POMPA DI ADDUZIONE POLIELETTROLITA IN SOLUZIONE.....	80
40.1	MISURATORE DI PORTATA POLIELETTROLITA.....	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
40.2	POMPE FANGHI DI ALIMENTAZIONE	81
40.3	MISURATORE DI PORTATA FANGO	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
40.4	POMPA FANGHI ISPESSITI	81
40.5	TRAMOGGIA DI CARICO	82
41.	FILTRAZIONE	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
42.	DISINFEZIONE CON RAGGI UV.....	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.

43.	STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO DEL PROCESSO	85
43.1	MISURA DI PORTATA	85
43.2	MISURA DI TEMPERATURA E CONDUCIBILITA'	87
43.3	MISURA DI POTENZIALE REDOX	88
43.4	MISURA DI PH	89
43.5	MISURA DI CLORO RESIDUO	90
43.6	MISURATORI DI LIVELLO	90
43.6.1	<i>Livello liquami nelle vasche di equalizzazione</i>	<i>90</i>
43.6.2	<i>Livello liquami fanghi nelle vasche di sedimentazione</i>	<i>91</i>
43.7	MISURATORI DI OSSIGENO DISCIOLTO	91
43.8	MISURATORI DI SOLIDI SOSPESI	92
43.8.1	<i>Misuratori con sonda ad immersione</i>	<i>92</i>
43.8.2	<i>Misuratori con sonda ad inserzione in tubazione</i>	<i>93</i>
43.9	MISURATORI DI NITRATI	94
43.10	MISURATORI DI TORBIDITA'	95
44.	ELETTROMISCELATORI	96
44.1	MATERIALI	97
45.	PARATOIE	98

1. PREMESSA

Il presente Disciplinare ha lo scopo di precisare le specifiche tecniche e prestazionali **MINIME** dei materiali, delle tubazioni, delle principali apparecchiature idrauliche ed elettromeccaniche caratteristiche dell'impianto di depurazione previste in progetto.

Tali specifiche sono necessarie per una migliore definizione tecnica delle opere, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici e descrittivi del progetto. Esse integrano i disciplinari standard AQP disponibili digitalmente.

Al fine di garantire l'impiego di prodotti di qualità e la disponibilità futura di ricambi i produttori dovranno essere società attive nel settore da almeno 5anni; nonché i prodotti:

- **non devono essere sperimentali ma prodotti su scala industriale, referenziati e diffusi sul mercato nazionale;**
- **devono essere in esercizio in maniera regolare e referenziate da almeno 2 anni (potrà essere richiesto certificato di esecuzione lavori di 5 installazioni di caratteristiche pari o superiore);**
- **devono essere già installati presso impianti di depurazione che trattano reflui municipali con minimo 10 referenze.**

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 5 di 98

2. CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI SCELTA DELLE ELETTROPOMPE

Le apparecchiature progettate sono previste per funzionamento in servizio continuo a pieno carico.

Il punto di progetto, sulla punta di funzionamento dell'apparecchiatura, dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

Questa condizione viene prescritta, quando il punto di massimo rendimento viene a trovarsi nella parte bassa della curva anziché - come viene raccomandato - in posizione centrale.

Per le pompe, le curve caratteristiche portata-prevalenza, dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza a mandata chiusa deve essere preferibilmente compresa tra il 110 % e il 120 % della prevalenza con portata di progetto.

La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30 ÷ 100% di quella di progetto. Il funzionamento della pompa dovrà essere stabile dal 30 % fino al 120% della portata di progetto.

Potrà essere fatta eccezione a quanto prescritto riguardo il campo di funzionamento, solamente per pompe ad esigua portata.

Le pompe sia ad asse orizzontale che verticale, non dovranno avere alcuna velocità critica nel campo di funzionamento.

La velocità critica più vicina deve risultare superiore di almeno il 20% alla velocità massima di funzionamento.

Le pompe ad asse verticale devono avere velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 30% delle velocità di funzionamento continuo.

Il passaggio libero ed il tipo di girante dovranno essere quelle che garantiscano il passaggio di corpi grossolani occasionali statisticamente presenti nel fluido da pompare e che garantiscano il massimo rendimento idraulico possibile.

Le pompe sommergibili dovranno essere dotate di mantello di raffreddamento qualora installate in vasche a livello variabile.

3. COSTRUZIONE DELLE ELETTROPOMPE - METALLURGIA

Corpo macchina

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 6 di 98

Potranno essere in ghisa, in ghisa sferoidale, o in acciaio, secondo i seguenti limiti di impiego:

costruzione	temperatura esercizio	pressione esercizio
ghisa (G25 e GG25)	-20° + 120 °C	16 bar
	120° + 140 °C	12,5 bar
ghisa sferoidale (GS SS/2)	-40° + 160 °C	25 bar
	160 + 300 °C	16 bar
acciaio inox (AISI 304 e 316)	-40° + 120 °C	16 bar
	120° + 140° °C	12,5 bar
acciaio fuso (Fe G45 E GS2)	-40 + 120 °C	16 bar
	120 + 140 °C	12,5 bar
acciai speciali fusi e legati	-40° + 350 °C	40 bar

Attacchi

Bocche prementi e aspiranti flangiate, con dimensioni e foratura conformi a UNI-DIN.

Alberi di trasmissione

Albero rettificato ed equilibrato, in acciaio inox AISI 420.

Supportazione

La supportazione dell'albero va ottenuta mediante cuscinetti a sfere lubrificati a grasso o a olio per $T = \leq 130^\circ \text{C}$, ad olio per $t \geq 130^\circ \text{C}$ con eventuale raffreddamento.

4. COSTRUZIONE DELLE ELETTROPOMPE - PRESCRIZIONI

Fusioni

Le fusioni dei singoli componenti delle apparecchiature dovranno essere prive di fessurazioni, di soffiature, di scorie o di altri difetti. Non saranno accettate riparazioni di fori o di altri difetti delle parti in pressione eseguite con tasselli composti cementati o di altro tipo.

Spessore delle parti in pressione

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 7 di 98

Le parti in pressione devono avere uno spessore tale da sopportare la pressione di prova con l'aggiunta di un sovrasspessore di 2 mm per tener conto dei fenomeni di corrosione.

A richiesta dell'Amministrazione il fabbricante dovrà presentare i calcoli di verifica dello spessore eseguiti secondo un metodo approvato da Norme vigenti in Italia o all'estero.

Giranti delle pompe centrifughe

Le giranti delle pompe centrifughe devono avere una struttura monoblocco.

Bilanciamento statico

Tutti gli elementi rotanti devono essere separatamente sottoposti al bilanciamento statico.

Bilanciamento dinamico

Dovranno essere sottoposti al bilanciamento dinamico tutti i rotori delle macchine centrifughe aventi le seguenti caratteristiche:

- macchine operanti a velocità superiore a 3.000 giri/min.

5. MOTORE ELETTRICO

I motori di azionamento delle pompe devono essere di tipo asincrono, trifase, chiuso autoventilato, con protezione adatta alle diverse condizioni ambientali e comunque \geq IP 45, a 4 poli con velocità di rotazione sincrona di 1.500 giri/min.

- Motori a 2 poli, con velocità di rotazione sincrona 3.000 giri/min. verranno impiegati per l'azionamento di pompe centrifughe multistadio per alte pressioni. Sulle pompe monogirante l'impiego di motore a 2 poli dovrà essere limitato ai casi in cui il valore della prevalenza sia particolarmente elevato, e comunque dovrà essere preventivamente proposto ed esaminato.

La potenza resa del motore dovrà essere superiore del 15 + 20 % alla potenza assorbita all'asse.

6. ACCOPPIAMENTO

L'accoppiamento tra apparecchiature e motore sarà ottenuto, mediante l'impiego di un giunto elastico con coprigiunto in lamiera d'acciaio, e con spaziatore "back pull-out" per facilitare le operazioni di manutenzione.

L'impiego di versioni monoblocco, con l'albero in comune o con l'albero dell'apparecchiatura e del motore collegati con giunto rigido, dovrà essere proposto ed esaminato.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 8 di 98

7. NORME DI RIFERIMENTO

Norme ISO 2858 e DIN 24256 relative a prestazioni, dimensioni, sigle di pompe centrifughe con ingresso assiale o radiale in corpo aspirale, monostadio, PN 16 (DIN 24255 per PN10).

Norme UNI relative ai metodi di prova, ai collaudi, e delle condizioni di accettazione.

Norme UNI relative alle caratteristiche dei materiali, delle leghe, delle fusioni.

Norme UNI relative alla flangiatura.

Norme CEI31-1 ediz. X-1969, fascic. 259, classi di temperatura T1 + 4, gruppi di sviluppo I°, II° A, I° II° B (Serie NVPE-NVE) relative ai motori elettrici.

8. DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

L'Appaltatore dovrà trasmettere i disegni di officina e comunicare i dati tecnici relativi alle apparecchiature elettromeccaniche da fornire.

La documentazione dovrà essere completa di tutte le informazioni necessarie per l'esame tecnico e la valutazione di ciascuna parte costituente l'apparecchiatura.

I disegni e i dati tecnici dovranno includere:

le dimensioni ed i dettagli costruttivi

- i pesi dei principali componenti delle apparecchiature e le caratteristiche tecniche di funzionamento, con tutte le informazioni necessarie per la progettazione di supporti e fondazioni;
- dimensione e posizione delle tubazioni in – out ;
- dati tecnici dei motori quali: nome del costruttore, di targa, corrente di avviamento e di funzionamento a pieno carico, potenza assorbita all'asse della macchina trascinata;
- schemi funzionali, schemi di controllo, schemi elettrici di cablaggio;
- certificati di origine dei materiali, e di collaudo rilasciati dagli organismi competenti;
- dati di funzionamento alle condizioni di progetto ed ai carichi parziali;
- curve caratteristiche di funzionamento.

Per le pompe occorre che siano forniti:

- curva portata - prevalenza
- curva rendimento
- curva potenza assorbita
- curva NPSH,

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 9 di 98

- curva coppia resistente.

Per i motori occorre che siano forniti:

- curva rendimento
- curva $\cos\phi$
- curva corrente
- curva coppia.

Certificati di garanzia

Per ciascuna macchina dovranno essere forniti i relativi manuali di manutenzione e conduzione.

I manuali dovranno comprendere una lista completa delle parti componenti la macchina e descrivere in dettaglio le procedure raccomandate dal Costruttore per la manutenzione e l'esercizio delle stesse.

Saranno forniti n°3 copie dei manuali di manutenzione e conduzione completi dei disegni costruttivi, approvati prima della spedizione in cantiere dal Direttore dei lavori.

Con i manuali di manutenzione sarà inviato un elenco completo delle parti di ricambio ed un elenco delle parti di ricambio suggerite per il primo anno di funzionamento.

9. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE POMPE

9.1 ELETTROPOMPE DI PROGETTO

Le elettropompe previste in progetto avranno i seguenti dati di funzionamento:

- Sollevamento da nuova equalizzazione: 2 pompa (+2 riserva) da $Q = 94 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 6,27 \text{ m}$.
- Sollevamento da equalizzazione ex stabilizzazione: 1 pompa (+1 riserva) da $Q = 188 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 6,27 \text{ m}$.
- Sollevamento comparto di ultrafiltrazione (MBR): 4 elettropompe da $Q = 820 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 7 \text{ m}$, per un totale di $3.50 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Sollevamento fanghi supero: 1 pompa (+1 riserva) da $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 6 \text{ m}$.
- Scarico acque lavaggio post accumuli: 5 pompa da $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 7 \text{ m}$.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 10 di 98

Saranno installate del tipo sommergibile, ad esclusione di quelle di alimentazione del comparto di ultrafiltrazione (MBR) che saranno di tipo a secco.

9.2 COLLEGAMENTI IDRAULICI

Tubazioni	Materiale	Acciaio non legato	Norma UNI 6363-84
		Fe 360 per tubi di diametro fino a DN 200	
		Fe 410 per tubi di diametro oltre DN 200	
Curve		Ricavate da tubo senza saldatura in acciaio; $R = 1,5 D$	Norma UNI 5788-66
Flange	Materiale	Acciaio Fe 410 Piane da saldare a sovrapp.	Norma UNI 2227-67 PN 10
Valvole saracinesca a corpo piatto	Materiale	Corpo, cappello, cuneo e volantino: Ghisa foratura UNI 2227-67 PN 10 Anelli di tenuta: Ottone Albero: acciaio inox Madrevite: bronzo	Norma UNI 1284
		Pressione max. esercizio: PN 6	
Valvola di ritegno a clapet	Materiale	Corpo coperchio e battente: Ghisa Perno: acciaio inox Guarnizione del battente: gomma	
		foratura UNI 2227-67 PN 10	

Protezione delle superfici metalliche a base epossicatrame

spazzolatura o sabbiatura

uno strato di primer del tipo zincante inorganico

due strati di pittura epossi-catrame.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 11 di 98

9.3 QUADRO ELETTRICO DI POTENZA - QUADRO DI AUTOMAZIONE

9.3.1 *Prescrizioni generali*

Le apparecchiature sono montate in armadi/casse metallici chiusi, non ventilati. Il trattamento delle carpenterie prevede: sabbiatura, uno strato di zincante inorganico e due strati di vernice a finire.

Nelle versioni per esterno, le carpenterie in lamiera sono alloggiare in contenitori in vetroresina o poliestere, adatti per posa a parete, pavimento o colonnina.

L'accesso alle apparecchiature è possibile mediante portelle apribili a cerniera e munite di serrature.

La massima cura è dedicata all'impedire che le persone vengano accidentalmente in contatto con le parti sotto tensione: in particolare sono previsti interruttori/sezionatori che impediscono l'apertura delle portelle nella posizione di sezionatore/interruttore chiuso, oppure dispositivi che determinano lo sgancio elettromeccanico degli interruttori all'apertura delle portelle.

I cavi di alimentazione entrano, per quanto possibile, dalla parte bassa dell'armadio per collegarsi direttamente all'interruttore generale, oppure ad appositi morsetti, protetti da una piastra isolante con indicato l'avvertimento: "Attenzione, parti sempre in tensione".

Sia le portelle che i pannelli laterali in lamiera sono collegati a terra mediante conduttore giallo-verde di sezione minima 6 mm². I conduttori di collegamento tra le varie apparecchiature sono alloggiati in apposite canaline di plastica autoestinguenti; il grado di riempimento di queste ultime non supera il 70% della sezione disponibile. Ciascun conduttore è distinto mediante anellini numerati componibili, applicati alle estremità del conduttore stesso e riproducenti la numerazione che lo caratterizza sullo schema elettrico. Tutti i conduttori sono provvisti di adeguati capicorda.

All'interno del quadro di comando i collegamenti sono realizzati con cavo unipolare flessibile; la densità di corrente non è superiore a 3A/mm², con una sezione minima di 2,5 mm² per i circuiti di potenza e 1,5 mm² per i circuiti di comando.

La colorazione dei conduttori è la seguente:

- nero: circuiti di potenza
- rosso: circuiti di comando
- giallo-verde: collegamenti di messa a terra.

Targhette indicatrici di colore nero con scritte pantografate sono posizionate in corrispondenza di ogni interruttore e lampada. Il posizionamento delle varie apparecchiature è tale da permettere la facile sostituzione. Ciascun quadro è dotato di apposita tasca porta schemi.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 12 di 98

10. PROVE DI ACCETTAZIONE E DI COLLAUDO DELLE POMPE

10.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per le pompe operanti a pressione nominale superiore a 50 atm. Il collaudatore può richiedere i certificati di analisi e di prove meccaniche dei materiali adoperati per la costruzione della pompa.

10.2 PROVA IDROSTATICA

Il corpo della pompa sarà sottoposto, per un periodo di almeno 30 minuti, ad una pressione idrostatica pari a due volte la pressione esistente sulla mandata al numero di giri nominale ed a saracinesca chiusa.

10.3 RILIEVO DELLA CURVA CARATTERISTICA E DELLA CURVA DI RENDIMENTO

Il numero di punti da ricavare e le coppie di valori portata-prevalenza da misurare per tracciare la curva caratteristica e la curva di rendimento, saranno scelti in sede di collaudo dal rappresentante dell'Amministrazione entro un numero massimo di 8 ed un minimo di 3. In ogni caso una delle suddette coppie dovrà coincidere con quella nominale indicata nell'ordinazione.

10.4 PROVA DI VIBRAZIONE PER IL BILANCIAMENTO DINAMICO

La prova di vibrazione sarà eseguita nel punto di lavoro nominale con apposito apparecchio.

Le misure saranno eseguite su ognuno dei supporti dei cuscinetti della pompa.

L'ampiezza delle vibrazioni, misurata nella fabbrica del costruttore, non deve superare in alcun punto il valore di 0,050 mm. Se la pompa viene fornita in opera, l'ampiezza delle vibrazioni misurata sulla pompa installata ad impianto funzionante non deve superare in alcun punto il valore di 0,035 mm.

10.5 MISURA DEL N.P.S.H. DELLE POMPE CENTRIFUGHE

La misura delle NPSH sarà eseguita alla portata nominale, con un manometro a liquido sistemato nei pressi della flangia di aspirazione della pompa.

Sarà assunto quale livello di riferimento:

- per le pompe ad asse orizzontale: l'asse della pompa;
- per le pompe ad asse verticale ad una sola aspirazione: il livello della bocca d'ingresso della prima girante;
- per le pompe ad asse verticale a doppia aspirazione: il livello dell'asse orizzontale di

scarico della girante.

Le prove di cui al presente articolo possono essere effettuate con le accoppiate ai propri motori (elettropompe). In tal caso è consentito determinare invece del solo rendimento della pompa quello globale della elettropompa (prodotto dei rendimenti del motore e della pompa).

10.6 PROVE SU MODELLI

Tutte le prove dovranno essere eseguite direttamente sulle pompe non essendo ammessa la possibilità di utilizzare modelli a portata o a prevalenza ridotte, salvo patto esplicito riportato nella lettera di ordinazione.

10.6.1 Tipo di prove a cui sottoporre le pompe

Il numero di pompe da provare ed il tipo di prove alle quali sottoporle, sono riportate nella successiva tab. 10.6.1.1 in funzione della loro potenza e del numero di pompe presentate al collaudo.

Potenza Kw	Prove Tipo A	Prove Tipo B
fino a 25	25	----
da 25 a 100	80	25
da 101 a 300	100	50
maggiore di 300	100	80

Tab.10.6.1.1. Percentuale del numero di pompe presentate al collaudo da sottoporre ai vari tipi di prova

N.B. I numeri risultanti dalla presente tabella vanno arrotondati al numero intero più prossimo. In ogni caso tale numero non può essere inferiore a 1.

10.6.2 Prove di tipo A

Le prove di tipo A comprendono:

- la determinazione della coppia di valori portata/prevalenza nominale e del rendimento nel punto di lavoro nominale.
- fornitura da parte del costruttore del certificato di prova idrostatica di tutte le pompe presentate al collaudo.

10.6.3 Prove di tipo B

Le prove di tipo B sono:

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 14 di 98

- la determinazione della curva caratteristica e di quella di rendimento
- prova di vibrazione per il bilanciamento dinamico
- prova idrostatica del corpo della pompa.

10.7 NORME DI RIFERIMENTO PER LE MISURE

Le apparecchiature ed i metodi di misura da adoperarsi per le prove di cui agli articoli precedenti saranno conformi a quanto previsto nel par. 5 delle Norme UNI 6871-71 P. In ogni caso la strumentazione deve essere tale da garantire un errore di misura non superiore ai valori orientativi riportati nel par. 6.4 delle suddette Norme UNI.

10.7.1 Tolleranza sui valori garantiti

Sui valori ricavati sulle prove, così come letti con la strumentazione avente le caratteristiche di cui all'articolo precedente o ricavati con calcoli da dette letture, sono ammesse le seguenti tolleranze massime:

- portata: - 5% (cinque per cento), + 10% (dieci per cento)
- rendimento r : - 0,075 (1 - r) con un massimo del 2% (due per cento).

Le tolleranze sopra indicate si riferiscono al punto di funzionamento nominale (indicato nella lettera di ordinazione).

Le curve prevalenza-portata possono discostarsi da quelle garantite (fuorché nel punto di portata nominale) del 7,5% (quindici per cento della portata).

La tolleranza sul rendimento globale è data da: - (r_m - t_{ap} - r_{ap} - t_m), dove r_m e r_{ap} sono i rendimenti garantiti rispettivamente per il motore e l'apparecchiatura; t_m e t_{ap} sono le tolleranze ammesse rispettivamente per il motore e per l'apparecchiatura.

10.8 STRUMENTAZIONE PER LE PROVE

Per l'esecuzione di tutte le prove previste nel presente Disciplinare, la ditta appaltatrice dovrà utilizzare tutti gli strumenti necessari muniti di certificati di taratura.

L'incaricato dell'Amministrazione potrà richiedere per detti strumenti il certificato di taratura rilasciato in data non antecedente a 3 mesi da un Istituto Universitario o da altro regolarmente riconosciuto. Tutti gli strumenti da utilizzare per il collaudo dovranno avere le seguenti classi di precisione:

- strumenti elettrici: classe non superiore a 0,5
- strumenti idraulici: tali da garantire un errore di misura non superiore ai valori orientativi

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 15 di 98

riportati nel par. 6.4 delle Norme UNI 6871 - 7 LP.

Le raccomandazioni tecniche che seguono rappresentano il livello di qualità minimo nonché gli standard richiesti per la fornitura, la costruzione e l'installazione dei sistemi previsti, comprese le condutture per alimentazione e/o distribuzione e le apparecchiature principali ed ausiliarie dei circuiti aria dell'impianto di depurazione.

L'accettazione, la verifica e la installazione in opera delle tubazioni dovranno essere conformi alle direttive e norme vigenti in materia; la fornitura stessa avverrà secondo quanto disposto dal presente disciplinare non essendo ammesse materiali ed apparecchiature in questa sede non espressamente previsti e disciplinati; l'installazione di materiali ed apparecchiature difformi da quanto indicato vanno concordata preventivamente con la Direzione Lavori.

L'Impresa, dopo la consegna dei lavori, dovrà indicare le ditte fornitrici dei vari sistemi previsti, le quali dovranno impegnarsi a fornire disegni tecnici e schemi di funzionamento di dettaglio, da sottoporre al direttore dei lavori per approvazione preventiva, nonché dare libero accesso, nelle proprie aziende, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante affinché questi possano verificare la rispondenza dei sistemi prescelti alle prescrizioni generali di fornitura.

Si ribadisce la necessità dell'osservanza delle vigenti leggi, regolamenti e normative relative alla sicurezza, al risparmio energetico ed all'inquinamento.

11. GENERALITA' SULLE TUBAZIONI

Il presente disciplinare si riferisce alla fornitura ed alle condizioni di installazione delle tubazioni a servizio delle reti ausiliarie di un impianto di depurazione.

Con il termine "tubazioni" si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituenti le diverse reti.

Le raccomandazioni tecniche che seguono, rappresentano il livello di qualità minimo, nonché lo Standard richiesto per la fornitura, costruzione e l'installazione di tutte le condotte, i pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche dei principali circuiti acqua dell'impianto di depurazione.

L'accettazione, la verifica e la installazione in opera delle tubazioni dovranno essere conformi al D.M. 12 dicembre 1985. La fornitura stessa avverrà secondo quanto disposto dal presente disciplinare non essendo ammessi materiali in questa sede non espressamente previsti e

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 16 di 98

disciplinati; l'installazione di materiali ed apparecchiature difformi da quanto indicato va concordata preventivamente con la Direzione Lavori.

L'Impresa, dopo la consegna dei lavori, dovrà indicare la ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà impegnarsi a dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Si ribadisce la necessità dell'osservanza delle vigenti leggi, regolamenti e normative relative alla sicurezza, al risparmio energetico ed all'inquinamento.

12. NORME DI RIFERIMENTO

Tutte le apparecchiature idrauliche dovranno essere realizzate in conformità delle norme vigenti in ambito europeo.

Le norme accettate sono: UNI – ASTM – DIN – ASNOR – BS - ASME

Non sarà, pertanto, ammessa la fornitura di apparecchiature non conformi ad una delle su elencate norme.

Norme UNI relative:

- ai metodi di prova, ai collaudi, e delle condizioni di accettazione.
- alle caratteristiche dei materiali, delle leghe, delle fusioni.
- alla flangiatura.

I materiali da utilizzare per la costruzione di ogni singolo particolare costituente le valvole devono essere conformi alle norme UNI.

In particolare, i materiali grezzi di partenza da utilizzare dovranno essere:

a) per le fusioni:

Ghisa grigia	UNI	5007
Ghisa sferoidale	UNI	4544
Ghisa NiResist	UNI	7737
Acciaio fuso	UNI	3158
Acciaio inox	UNI	3161/3160/3159
Bronzo (Ni - Al)	UNI	5275

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 17 di 98

b) per i materiali da costruzione:

Laminati e profilati	UNI	7070
Fucinati e stampati	UNI	7746
Trafilati, Pelati e Rullati	UNI	7231
Acciai da Bonifica	UNI	5332
Acciai Inox	UNI	6900
Bronzo	UNI	1698

Per quanto riguarda invece le singole tubazioni, dovranno risultare conformi alle seguenti normative di riferimento:

a) Tubi e pezzi speciali di acciaio	UNI 6363-84
b) Tubi e raccordi in ghisa sferoidale	UNI – ISO 2531-81
c) Tubi in acciaio zincato	UNI 3824
	UNI 4148
	UNI 4149
	UNI 6363
d) Tubi in rame	UNI 6507
e) Tubi in PVC	UNI 7441
f) Tubi in polietilene alta densità	UNI 7612

13. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Le tubazioni se in acciaio saranno del tipo senza saldatura (almeno fino ai diametri commerciali di 400 - 500 mm) e calandrate per diametri superiori.

Le tubazioni o pezzi speciali in ghisa dovranno essere fusi in ghisa G.22 UNI 668 od in metallo di qualità superiore.

Le tubazioni ed i pezzi speciali avranno giunto a flangia od, in parte, per saldatura elettrica e saranno esternamente rivestite o verniciate (bitumate internamente e rivestite esternamente con bitume e fibre vetrofessili se interrate).

Le saldature, all'arco elettrico, dovranno rispondere alle norme vigenti.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 18 di 98

I giunti a flangia avranno forature secondo la dima UNI (2277) salvo richieste specifiche del fornitore, da concordare con la Direzione Lavori.

I giunti a flangia fissa saranno alternati, in modo opportuno, con giunti a flangia mobile per rendere più agevoli i montaggi e per consentire gli smontaggi e ciò, in particolare, in prossimità di macchinari, saracinesche ed apparecchiature per consentire l'esatto orientamento.

I pezzi speciali a curva dovranno avere largo raggio, possibilmente pari ad almeno due volte il diametro della tubazione.

Le saracinesche e le paratoie in ghisa saranno di fabbricazione normale, rispondenti alle norme vigenti e di 1^a scelta (PN 6 o PN 10 - UNI 1248).

Tutte le saracinesche dovranno avere i raccordi terminali a flangia per la giunzione con la tubazione sulla quale sono inserite.

Le aste di manovra di saracinesche e paratoie saranno in un solo pezzo e saranno costituite da lega inossidabile ad alta resistenza.

Le tenute saranno realizzate in bronzo o in lega speciale ed accuratamente lavorate.

Le paratoie per canalette, ad infissione o con volantino, avranno le piastre, i gargami e le tenute in materiale resistente ai liquidi convogliati.

Date le possibili basse temperature invernali, le tubazioni esterne e le valvole con fluidi non in movimento saranno convenientemente coibentate.

Per le tubazioni fra le vasche di collegamento si sono usati tre tipi di materiali. I tronchi principali di collegamento vengono mostrati graficamente nelle piante generali dell'impianto.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche delle tubazioni utilizzate e le norme specifiche di fornitura ed utilizzo.

Per quanto attiene viceversa gli impianti idrico sanitari e le relative reti di distribuzione, è previsto l'utilizzo di tubazioni in acciaio zincato, rame, PVC e/o polietilene ad alta densità, delle cui norme di fornitura ed applicazione sono di seguito riportate.

14. TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA

Il tipo di polietilene adoperabile in Acquedotto Pugliese è il PE100, SIGMA 80 (MRS 10,0), nei diametri 40, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 250, 280, 315, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800 mm, nelle classi di pressione PN 10 (SDR 17) e PN 16 (SDR 11).

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 19 di 98

Per la giunzione tra tubi DN 40 si utilizzano raccordi in polipropilene del tipo a compressione; per la giunzione tra tubi con DN>40 si utilizzano, preferibilmente, saldature testa a testa o, in alternativa, saldature per elettrofusione mediante manicotti elettrosaldabili in PE, aventi lo stesso PN della tubazione.

La resistenza alla propagazione della cricca dei tubi da utilizzare dovrà essere corrispondente a Notch Test > 5000 ore, in caso di posa in opera in siti non interessati da elevato carico veicolare, e Notch Test > 8760 ore, in caso di posa in opera in siti interessati da elevati carichi veicolari (HT>30) o in caso di posa mediante metodologia No-Dig del tipo Directional Drilling.

Le tubazioni di polietilene non devono essere adoperate nelle seguenti circostanze:

- in posizioni raggiungibili dai raggi solari;
- in presenza di alte concentrazioni di biossido di cloro e di ipoclorito di sodio in concentrazioni elevate (quelle presenti in impianti di disinfezione);
- in presenza di solventi e prodotti chimici pericolosi, anche in piccole quantità, come idrocarburi, soluzioni fotografiche, ecc.

Le tubazioni devono essere fornite sempre in barre.

Le Ditte produttrici dei tubi e dei pezzi speciali devono possedere un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000 approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012.

I tubi ed i pezzi speciali devono portare il marchio di conformità alle norme UNI EN 12201 (Certificazione di Prodotto), rilasciato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004.

14.1 NORMATIVA PRINCIPALE

Nella fabbricazione di tubi e raccordi e nella progettazione e costruzione di opere in PE100 si deve far riferimento alle prescrizioni contenute nei seguenti documenti e norme:

UNI EN 12201-1: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Generalità.

UNI EN 12201-2: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Tubi.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 20 di 98

UNI EN 12201-3: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Raccordi.

UNI EN 12201-5: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Idoneità all'impiego del sistema.

UNI 9737: Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche. Saldatori con procedimenti ad elementi termici per contatto, con attrezzatura meccanica ed a elettrofusione per tubazioni e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10520: Saldatura ad elementi termici per contatto. Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10521: Saldatura per elettrofusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10565: Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

UNI 10566: Saldatrici per elettrofusione ed attrezzature ausiliarie impiegate per l'esecuzione di giunzioni di tubi e/o raccordi in polietilene, mediante raccordi elettrosaldabili, per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

UNI EN 921: Sistemi di tubazioni in materia plastica. Tubi di materiale termoplastico. Determinazione della resistenza alla pressione interna a temperatura costante.

UNI 9561: Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 9562: Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Metodi di prova.

UNI EN 10226-1: Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 1: Filettature esterne coniche e interne parallele - Dimensioni, tolleranze e designazione.

UNI EN 10226-2: Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione.

UNI EN 728: Sistemi di tubazioni e canalizzazioni in materia plastica - Tubi e raccordi di poliolefine. Determinazione del tempo di induzione all'ossidazione.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 21 di 98

UNI EN ISO 1133: Materie plastiche - Determinazione dell'indice di fluidità di massa (MFR) e dell'indice di fluidità del volume (MVR) dei materiali termoplastici.

UNI EN ISO 1183: Materie plastiche - Metodi per la determinazione della massa volumica delle materie plastiche non alveolari - Metodo del picnometro a gas.

UNI EN ISO 6259-1: Tubi di materiale termoplastico - Determinazione delle caratteristiche a trazione - Metodo generale di prova.

ISO 6259-3: Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Polyolefin pipes.

UNI EN 12118: Sistemi di tubazioni in materia plastica - Determinazione del contenuto di umidità nei materiali termoplastici per coulometria.

UNI EN ISO 3126: Sistemi di tubazioni in materia plastica - Componenti di materia plastica - Determinazione delle dimensioni.

ISO 6964: Polyolefin pipes and fittings – Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis – Test method and basic specification.

ISO 18553: Method of the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds.

Decreto Ministeriale 12.12.85: Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle tubazioni.

14.2 TUBI IN PE100

14.2.1 *Materia prima utilizzata nella fabbricazione dei tubi*

I tubi, nei diametri ed SDR previsti, devono essere prodotti con resine polietileniche di classe MRS 10,0 ($\sigma_c = 8,0 \text{ N/mm}^2$) in conformità alle norme nazionali ed internazionali.

Nessun additivo potrà essere aggiunto alla resina dal fabbricante dei tubi all'atto della lavorazione, oltre a quelli previsti dal produttore della resina stessa.

Tutti gli additivi che sono necessari per la realizzazione dei tubi, in particolare gli stabilizzanti contro i raggi UV, devono essere già inglobati nei granuli (pre-masterizzazione).

Non può in alcun modo essere impiegato materiale di riciclo.

Il fabbricante deve monitorare le proprietà della materia prima da impiegare nella produzione dei tubi prima del suo utilizzo, in particolare deve controllare almeno le seguenti proprietà, con i metodi di prova riportati nel prospetto 1 della norma UNI EN 12201-1:

Proprietà	Valori	Frequenza	Metodo di prova
Melt Flow Index	5 Kg ; 190°C; 10 min	Ad ogni carico Silos	ISO 1133
Tempo di induzione all'ossigeno O.I.T.	T = 200°C; ≥ 20 min	Ad ogni carico Silos	UNI EN 728
Densità	≥ 930 Kg/m ³ ; 23°C	Ad ogni carico Silos	ISO 1183
Contenuto di Carbon Black	2 ÷ 2,5 % in massa	Ad ogni carico Silos	ISO 6964
Dispersione del Carbon Black	≤ grado 3	Ad ogni carico Silos	ISO 18553
Contenuto di acqua	≤ 300 mg/Kg	Ad ogni carico Silos	UNI EN 12118

I criteri di accettazione o di rifiuto della materia prima sono basati sulla conformità ai requisiti esposti nella norma UNI EN 12201.

14.2.2 Aspetto

Le superfici interne ed esterne dei tubi, osservate senza ingrandimenti, devono essere lisce, pulite e libere da asperità, cavità o altri difetti di superficie che possano compromettere la funzionalità dei tubi stessi.

La parte terminale del tubo deve essere sezionata perfettamente e perpendicolarmente all'asse del tubo.

14.2.3 Colore

I tubi di PE100, adoperati per usi acquedottistici, devono essere blu oppure neri con strisce blu.

14.2.4 Diametri e spessori

La dimensione convenzionale con cui sono designati i tubi e i pezzi speciali in PE100 (secondo la norma UNI EN 12201-2) è il "diametro nominale DN/OD, ossia la dimensione nominale relativa al diametro esterno.

Il suo valore coincide con quello del diametro esterno nominale d_n e con il minimo valore del diametro esterno medio $d_{em,min}$.

Il diametro esterno medio d_{em} dei tubi deve avere un valore compreso tra $d_{em,min}$ e $d_{em,max}$.

Ad ogni diametro e per ogni classe di pressione sono associati lo spessore di parete minimo $e_{y,min}$ e lo spessore di parete massimo $e_{y,max}$ delle tubazioni.

Nella tabella seguente si riportano i valori, espressi in millimetri, di $d_{em,min}$, $d_{em,max}$, $e_{y,min}$, $e_{y,max}$ e dell'ovalizzazione massima ammissibile, riferiti a tubi di PE100 con classi di pressione PN10 e PN16:

DN/OD	dn	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	PN 10 SDR 17		PN 16 SDR 11		Ovalizzazione Massima Ammissibile
				$e_{y,min}$	$e_{y,max}$	$e_{y,min}$	$e_{y,max}$	
40	40	40,0	40,4	2,4	2,8	3,7	4,2	1,4
50	50	50,0	50,4	3,0	3,4	4,6	5,2	1,4
63	63	63,0	63,4	3,8	4,3	5,8	6,5	1,5
75	75	75,0	75,5	4,5	5,1	6,8	7,6	1,6
90	90	90,0	90,6	5,4	6,1	8,2	9,2	1,8
110	110	110,0	110,7	6,6	7,4	10,0	11,1	2,2
125	125	125,0	125,8	7,4	8,3	11,4	12,7	2,5
140	140	140,0	140,9	8,3	9,3	12,7	14,1	2,8
160	160	160,0	161,0	9,5	10,6	14,6	16,2	3,2
180	180	180,0	181,1	10,7	11,9	16,4	18,2	3,6
200	200	200,0	201,2	11,9	13,2	18,2	20,2	4,0
225	225	225,0	226,4	13,4	14,9	20,5	22,7	4,5
250	250	250,0	251,5	14,8	16,4	22,7	25,1	5,0
280	280	280,0	281,7	16,6	18,4	25,4	28,1	9,8
315	315	315,0	316,9	18,7	20,7	28,6	31,6	11,1
355	355	355,0	357,2	21,1	23,4	32,3	35,6	12,5
400	400	400,0	402,4	23,7	26,2	36,3	40,1	14,0
450	450	450,0	452,7	26,7	29,5	40,9	45,1	15,6
500	500	500,0	503,0	29,7	32,8	45,4	50,1	17,5
560	560	560,0	563,4	33,2	36,7	50,8	56,0	19,6
630	630	630,0	633,8	37,4	41,3	57,2	63,1	22,1
710	710	710,0	716,4	42,1	46,5	-	-	(24,9)
800	800	800,0	807,2	47,4	52,3	-	-	(28,0)

14.2.5 Lunghezze

Le tubazioni di PE100 non devono essere fornite in rotoli, bensì solo in barre, generalmente di lunghezze da 6 o 12 metri.

14.2.6 Collaudi di produzione

Il procedimento di controllo e collaudo dei lotti produttivi deve essere identificato in procedure interne del fabbricante che deve garantire lo svolgimento delle seguenti prove minime:

Prova	Requisiti	Metodo di prova	Frequenza minima
Aspetto e dimensioni	Conformità alle norme UNI EN 12201	UNI EN 3126	Una prova ogni 2 h per ogni linea
Resistenza alla pressione interna: 100h - 20°C - 12,4 Mpa	Nessun cedimento di tutti i provini durante le prove	UNI EN 921	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia prima su 3 provini
Resistenza alla pressione interna: 165h - 80°C - 5,5 Mpa	Nessun cedimento di tutti i provini durante le prove	UNI EN 921	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia prima su 3 provini
Resistenza alla pressione interna: 1000h - 80°C - 5,0 Mpa	Nessun cedimento di tutti i provini durante le prove	UNI EN 921	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia prima su 3 provini
Indice di fluidità (MFR) 190°C - 5Kg - 10 min	Variazione di MFR a seguito della lavorazione: ± 20 %	UNI EN ISO 1133	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia
Tempo di induzione all'ossigeno a 200°C	≥ 20 min	UNI EN 728	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia
Allungamento a rottura	≥ 350 %	UNI EN ISO 6259-1; ISO 6259-3	Ad ogni avvio produzione ed al variare della materia

14.2.7 Collaudi di produzione

I tubi devono essere prodotti con resine idonee per l'impiego in acquedotti, omologate dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004; sui tubi deve essere presente il relativo codice commerciale della materia prima adoperata.

Il fabbricante deve possedere la concessione all'uso del marchio che attesti la conformità dei tubi ai requisiti della di norma UNI EN 12201, rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le suddette norme UNI CEI EN.

14.2.8 Marcature

La marcatura dei tubi, deve riportare le seguenti indicazioni:

- nome o simbolo del produttore;
- dimensioni (diametro x spessore, in millimetri);
- serie SDR (17 o 11);
- materiale e designazione (PE100);
- classe di pressione in bar (PN 10 o PN16);

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 25 di 98

- periodo di produzione (data o codice);
- numero della norma (UNI EN 12201);
- sigla identificativa della resina omologata;
- marchio di conformità dei tubi.

14.2.9 Esclusioni

Non è ammesso l'impiego anche se parziale e/o temporaneo di:

- compound e/o materia prima e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero, anche se selezionati;
- compound e/o materia prima e/o materiale base ottenuto per rimasterizzazione di compound neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore dei tubi o aziende diverse dal produttore della materia prima indicato nella marcatura dei tubi;
- compound dichiarati di primo uso dal fabbricante ma non sottoponibili alla certificazione di origine;
- lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri singoli (Melt Index, massa volumica, umidità residua, solventi inclusi, ecc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
- miscele pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da produttori diversi o da materie prime diverse anche dello stesso produttore;
- l'impiego di materiale rigranulato di primo uso estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubi o raccordi già estrusi anche se aventi caratteristiche conformi al presente documento.

14.2.10 Garanzie

Materia prima: il fabbricante, all'atto della definizione delle forniture e/o delle eventuali convenzioni con la committente, deve consegnare a quest'ultima una campionatura (specimen) del/dei compound che verranno utilizzati per l'estrusione dei tubi oggetto delle forniture stesse, nonché una scheda tecnica del produttore del/dei compound che certifichi i parametri di riferimento per l'analisi comparativa tra specimen e tubi.

Tubi: il fabbricante deve mantenere a disposizione della committente la documentazione attestante i transiti di lotti di compound interessati ad ogni singolo lotto di produzione ordinato.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 26 di 98

All'atto della consegna, il fabbricante deve allegare ai documenti di trasporto una dichiarazione di conformità, nonché la copia dei certificati e delle registrazioni degli esiti dei test relativi alle materie prime impiegate ed ai tubi oggetto della fornitura, che ne attestino la rispondenza alle prescrizioni.

Il fabbricante che effettua la fornitura sulla base del presente documento deve corredare la fornitura stessa di apposita certificazione dell'Organismo ufficialmente accreditato, attestante che tutti i tubi sono prodotti esclusivamente con la materia prima di cui al punto 3.1.

Quale controgaranzia del produttore della materia prima/compound l'Acquedotto Pugliese potrà trasmettere a sua cura un campione di un tubo, scelto a caso, al produttore della materia prima/compound dichiarato sulla marcatura tubo.

Il produttore della materia prima/compound restituirà all'AQP in forma riservata, senza coinvolgere il fabbricante dei tubi, i risultati delle analisi comparative.

14.3 GIUNZIONI

14.3.1 Generalità

Sono possibili i seguenti tipi di giunzioni:

- a) giunzioni meccaniche realizzate con raccordi a compressione (plastici o metallici), anche con una estremità flangiata; si utilizzano per il DN 40 mm;
- b) giunzioni con raccordi elettrosaldabili;
- c) giunzioni con elementi termici per contatto (saldatura testa a testa); si utilizzano per tubi e per raccordi "formati".

14.3.2 Garanzie meccaniche

Le giunzioni meccaniche, impiegate negli allacciamenti di utenza ed in generale nei piccoli diametri, sono realizzate normalmente con raccordi in polipropilene, sia nel caso dell'unione di tubi di PE tra loro che nel caso di unione di tubi di PE con tubi di altri materiali.

I raccordi per la realizzazione delle giunzioni meccaniche sono indicati nel capitolo 5 del presente disciplinare.

Le attrezzature necessarie alla realizzazione delle giunzioni meccaniche sono indicate nel capitolo 6 del presente disciplinare. Per il loro uso bisogna attenersi scrupolosamente alle istruzioni fornite dal fabbricante.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 27 di 98

Nella giunzione meccanica per mezzo di raccordi filettati con filettature della serie UNI EN 10226-1:

- nel caso di unione tra loro di raccordi in materiale termoplastico (polipropilene), per la guarnitura sul filetto maschio è assolutamente vietato l'uso della canapa, della vernice o della biacca; il solo materiale ammesso è il nastro in politetrafluoroetilene PTFE (teflon);
- anche nel caso di unione di raccordi con filetto plastico e di raccordi con filetto metallico, si dovrà sempre usare sul filetto maschio il nastro in PTFE.

Nella giunzione meccanica flangiata occorre utilizzare una chiave dinamometrica per regolare il serraggio dei dadi e bulloni, al fine di prevenire danneggiamenti alle cartelle in polietilene e/o polipropilene.

La forza con la quale si dovranno serrare i bulloni è in funzione delle caratteristiche costruttive dei raccordi flangiati, con valori di coppia di serraggio comunicati dal fornitore dei raccordi.

Nelle operazioni di montaggio, per il serraggio della ghiera del raccordo termoplastico ed allo scopo di ottenere una tenuta meccanica adeguata e idonea solamente a prevenire lo sfilamento del tubo dal raccordo, si dovranno usare le apposite chiavi di serraggio previste dal produttore dei raccordi.

14.3.3 Giunzioni saldate

La giunzione per saldatura deve essere sempre eseguita da personale qualificato, in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità), con apparecchiature tali da garantire la costanza nel tempo dei valori di temperatura e di pressione.

Per la realizzazione di giunzioni saldate tra tubi in polietilene si possono usare:

- giunzioni mediante raccordi elettrosaldabili;
- giunzioni mediante elementi termici per contatto (testa a testa).

La saldatura sarà eseguita esclusivamente con tubo perfettamente asciutto, con raccordi e attrezzature appositamente destinate allo scopo, secondo le indicazioni del paragrafo 5 del presente disciplinare.

La zona destinata alla saldatura non appena sia stata preparata, ossia spianata con la fresa (saldatura testa a testa) o raschiata (saldatura per elettrofusione), non dovrà più essere toccata con le mani e non deve venire a contatto con sostanze e/o materiali che potrebbero inquinare la saldatura.

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 28 di 98

I corretti procedimenti di saldatura sono indicati nelle norme UNI 10520 e UNI 10521 e devono essere rigorosamente rispettati.

Per le tubazioni in PE100, in particolare, si deve rispettare il processo di giunzione definito nella norma WIS 4-32-08 Agosto 1994 Edizione n° 2, che informa sui corretti parametri e relativo processo di saldatura nel caso di utilizzo di tubazioni prodotte con le più moderne resine di polietilene.

Gli operatori destinati alla realizzazione delle saldature dovranno essere professionalmente qualificati sui metodi d'esecuzione delle saldature e sull'uso e gestione delle attrezzature destinate alla saldatura.

Allo scopo gli operatori, in conformità alla norma UNI 9737, dovranno possedere la qualifica PE-2-D per le giunzioni saldate testa a testa e la qualifica PE-3 per le giunzioni con raccordi elettrosaldabili; la Direzione dei Lavori dovrà acquisire, prima dell'inizio delle attività, i certificati di qualificazione dei saldatori impiegati dall'Impresa.

Quando si adopera la tecnica della giunzione testa a testa, il responsabile di cantiere deve assicurarsi che l'attrezzatura impiegata sia sottoposta a regolare manutenzione con particolare riferimento alla lettura dei parametri della temperatura del termoelemento e del valore delle pressioni di saldatura.

Il termoelemento, inoltre, deve essere mantenuto pulito e la fresa deve essere nelle condizioni di asportare la quantità prevista di polietilene dalla testa dei tubi. Per la pulizia del termoelemento e della fresa devono essere prese tutte le precauzioni possibili per prevenire danni a persone.

Tutte le attrezzature dovranno essere soggette ad un programma di manutenzione in conformità alle prescrizioni della norma UNI 10565.

Quando si adopera la tecnica della giunzione per elettrofusione, il responsabile di cantiere deve assicurarsi che l'attrezzatura impiegata sia sottoposta a regolare manutenzione.

Tutte le attrezzature dovranno essere soggette ad un programma di manutenzione in conformità alle prescrizioni della norma UNI 10566.

Quando le saldatrici sono sottoposte a revisione, la conformità ai requisiti delle rispettive norme di prodotto deve essere certificata per mezzo di un attestato firmato dal responsabile dei collaudi e dal legale rappresentante dell'ente che ha effettuato la revisione. Copia dell'attestato di verifica in corso di validità deve essere consegnata alla Direzione Lavori.

Le attrezzature che non hanno i requisiti minimi necessari a garantire la qualità dei giunti devono essere allontanate dai cantieri.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 29 di 98

14.3.4 Saldatura per elettro fusione

Nella realizzazione di opere per la distribuzione di acqua potabile o da potabilizzare di questa Azienda potranno essere impiegati solamente raccordi costruiti in conformità a requisiti espressi nel capitolo 5 del presente disciplinare.

La saldatura deve essere realizzata collegando ad un generatore (minimo 5 KVA di potenza) una saldatrice costruita in conformità alla norma di prodotto UNI 10566.

Si dovrà utilizzare anche la seguente attrezzatura ausiliaria:

- tagliatubi, per tagliare i tubi in modo ortogonale al proprio asse;
- raschiatori, per eliminare lo strato ossidato di polietilene dalla superficie dei tubi;
- allineatori a quattro ganasce, per mantenere allineati i tubi durante la saldatura;
- posizionatori, per mantenere fisse le selle di presa durante le operazioni di saldatura.

14.3.5 Saldatura di manicotti

- a. I raccordi devono essere prelevati dai loro sacchetti di protezione solo al momento dell'uso.
- b. Evitare la contaminazione della superficie interna dei raccordi, ove sono presenti le spire elettriche, con qualsivoglia materiale, liquido o grasso.
- c. Prima di iniziare con la preparazione delle estremità, si devono pulire le superfici interne ed esterne dei tubi, secondo quanto previsto nella procedura riportata nella norma UNI 10521.
- d. Le teste dei tubi da unire devono essere sempre tagliate in maniera ortogonale rispetto al loro asse.
- e. Esperienze diffuse dimostrano che la maggior parte dei fallimenti delle saldature sono dovute ad un taglio dei tubi irregolare.
- f. Pioggia e acqua, eventualmente presenti nello scavo, devono essere eliminate nel corso dell'operazione di saldatura (nel caso della pioggia si può utilizzare allo scopo una protezione sotto la quale svolgere il ciclo di saldatura).
- g. Raschiare il tubo nella zona della saldatura come previsto nella norma UNI 10521. Se l'operazione di raschiatura è effettuata all'interno dello scavo si deve utilizzare uno specchio per controllare l'efficacia dell'operazione svolta sulla parte inferiore del tubo. Qualora non si raschi il tubo, la saldatura non può aver luogo.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 30 di 98

- h. Terminata l'operazione di raschiatura, le estremità interessate dalla saldatura devono essere ripulite seguendo le modalità indicate nella norma UNI 10521.
- i. Marcare la profondità di inserimento come previsto nella norma UNI 10521.
- j. Inserire i tubi nel raccordo in modo da garantire la coassialità dei tubi da saldare; a tal scopo devono essere impiegati gli appositi collari allineatori a quattro ganasce. E' preferibile che i connettori di collegamento siano rivolti verso l'alto.
- k. Collegare i terminali dei cavi della saldatrice con i terminali dei raccordi.
- l. Avviare il generatore e dopo collegarvi la saldatrice.
- m. Verificare che il tempo di saldatura indicato dal raccordo corrisponda con quanto indicato dal display della saldatrice.
- n. Quando la saldatrice indica che il tempo di saldatura è stato rispettato, la superficie del raccordo deve essere tiepida e con il passare del tempo deve diventare molto calda.
- o. Controllare la corretta fuoriuscita degli indicatori di fusione.
- p. Scollegare i terminali della saldatrice dai terminali dei raccordi.
- q. Prima di rimuovere i collari allineatori, deve trascorrere il tempo di raffreddamento indicato sul raccordo.
- r. Nel caso il tempo di saldatura non sia stato rispettato interamente, il responsabile di cantiere deve personalmente supervisionare un secondo ciclo di saldatura che deve essere svolto seguendo i punti da j) a p) compreso. La superficie del raccordo deve ritornare a temperatura ambiente prima di iniziare a svolgere il secondo ciclo di saldatura.

14.3.6 Saldatura di collari e selle di presa

- a. I raccordi saranno prelevati dai loro sacchetti di protezione solo al momento dell'uso.
- b. Si deve evitare di contaminare la superficie interna dei raccordi, ove sono presenti le spire elettriche, con qualsivoglia materiale, liquido o grasso.
- c. Pioggia e acqua che possono essere presenti nello scavo devono essere eliminate nel corso dell'operazione di saldatura (nel caso della pioggia si può utilizzare allo scopo una tenda sotto la quale svolgere il ciclo di saldatura).
- d. Pulire il tubo nella zona ove sarà effettuata la saldatura, secondo quando previsto nella procedura riportata nella norma UNI 10521.
- e. Raschiare il tubo nella zona della saldatura.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 31 di 98

- f. Posizionare il collare sul tubo utilizzando i metodi di fissaggio previsti dal produttore del raccordo. Nel caso di selle presa queste devono essere posizionate sul tubo utilizzando gli appositi posizionatori provvisti di dinamometro e indicatore di carico.
- g. Collegare i terminali dei cavi della saldatrice con i terminali dei raccordi.
- h. Avviare il generatore e dopo collegarvi la saldatrice.
- i. Verificare che il tempo di saldatura indicato dal raccordo corrisponda con quanto indicato dal display della saldatrice.
- j. Quando la saldatrice indica che il tempo di saldatura è stato rispettato, la superficie del raccordo deve essere tiepida e con il passare del tempo deve diventare molto calda.
- k. Controllare la corretta fuoriuscita degli indicatori di fusione.
- l. Scollegare i terminali della saldatrice dai terminali dei raccordi.
- m. Prima di rimuovere il posizionatore dalle selle di presa, attendere il tempo di raffreddamento indicato dal produttore del raccordo.
- n. Prima di forare il tubo, attendere almeno 20 minuti dopo il completo raffreddamento del raccordo; comunque non forare prima di aver effettuato una prova di tenuta in pressione per la derivazione.
- o. Nel caso il tempo di saldatura non sia stato rispettato interamente, il responsabile di cantiere deve personalmente supervisionare un secondo ciclo di saldatura che deve essere svolto seguendo i punti da g) a l) compreso.

Prima di iniziare a svolgere il secondo ciclo di saldatura, la superficie del raccordo deve essere ritornata a temperatura ambiente.

Il saldatore, per ogni saldatura effettuata, provvederà a riportarne i dati esecutivi sull'apposito verbale di saldatura, che, redatto in ogni sua parte, sarà consegnato a fine lavori al Direttore dei Lavori.

14.3.7 Saldatura per elementi termici da contatto

Il termoelemento deve essere impostato sulla corretta temperatura di fusione in funzione del tipo di materiale scelto nella realizzazione dei tubi.

Il responsabile di cantiere deve assicurarsi, per mezzo di un termometro digitale, della corretta temperatura del termoelemento controllandolo ogni qualvolta iniziano i lavori previsti di saldatura nella giornata.

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 32 di 98

Lo stesso responsabile deve, inoltre, controllare che:

- le facce del termoelemento non siano danneggiate;
- lo strato di materiale antiaderente del termoelemento sia costante e non siano presenti zone prive di detto strato;
- il termometro indicante la temperatura non sia danneggiato;
- il termostato sia correttamente funzionante e che intervenga per evitare che il termoelemento possa raggiungere una temperatura che danneggi irrimediabilmente i tubi;
- i cavi elettrici non siano danneggiati;
- i cilindri di spinta del corpo macchina non presentino tracce di ruggine o danneggiamenti;
- il corpo macchina non sia distorto.

Se uno di questi controlli fornisce un risultato non soddisfacente, la saldatura non deve essere eseguita.

Il termoelemento deve essere mantenuto pulito e libero da polvere o tracce di polietilene fuso.

Elementi che possono contaminare la saldatura quali, fango, terra, o altri detriti che si possono trovare nello scavo, devono essere rimossi immediatamente per mezzo di un lavaggio con acqua.

Nel corso di questa operazione il termoelemento non deve essere collegato alla sorgente di energia.

Le tracce di PE fuso devono essere rimosse usando un pezzo di legno; ciò non danneggia il termoelemento.

Se il termoelemento non può essere pulito con questo metodo, il responsabile di cantiere provvederà alla sua sostituzione con altro termoelemento idoneo.

Per proteggere da pioggia o da vento la zona ove verrà eseguita la saldatura, il responsabile di cantiere deve provvedere affinché sia disponibile un apposito riparo mobile sotto il quale si potrà saldare.

Prima del primo giunto della giornata e dopo la pulizia del termoelemento, si deve preparare una saldatura fino al compimento della fase 1 descritta nella norma UNI 10520.

Non si deve procedere oltre; bisogna attendere il raffreddamento della zona riscaldata e dopo provvedere alla sua rimozione dalle tubazioni.

Alla fine di questa operazione la normale procedura di saldatura potrà essere ripresa e continuata.

La fresa della macchina saldatrice deve essere mantenuta in ordine e pulita.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 33 di 98

Il saldatore, per ogni saldatura effettuata, provvederà a riportarne i dati esecutivi sull'apposito verbale di saldatura, che, redatto in ogni sua parte, sarà consegnato a fine lavori al Direttore dei Lavori.

14.4 RACCORDI

14.4.1 *Raccordi a compressione*

14.4.1.1 *Tipi di raccordi*

I raccordi a compressione utilizzati per effettuare le giunzioni meccaniche devono essere idonei per congiungere tubi di polietilene tra di loro e con tubi di altri materiali, anche metallici.

Le operazioni di giunzione devono poter avvenire senza il cambio di parti interne dei raccordi.

I raccordi devono unire, garantendo la tenuta idraulica, tubi di PE con pressione nominale massima di 16 bar.

Devono essere dichiarati PN 16 dal produttore, in conformità alla norma UNI 9561. I raccordi da utilizzare per giunzioni miste (tra tubi di PE e tubi metallici) devono essere dichiarati PN 10 dal produttore.

Le figure più ricorrenti sono: manicotti, gomiti a 90° e 45°, tee a 90° e 45°, raccordi maschi e femmine, gomiti a 90° con derivazioni filettate maschie e femmine, raccordi con flange metalliche, raccordi di transizione in ottone, staffe di presa in carico con uscita a compressione, filettata flangiata.

14.4.1.2 *Materie prime utilizzate nella fabbricazione dei raccordi*

Nella fabbricazione dei raccordi a compressione termoplastici si deve usare il copolimero di polipropilene per la ghiera e il corpo, la resina poliacetale bianca (omopolimero e copolimero) per gli anelli di aggraffaggio sul tubo, la gomma nitrilica NBR per gli anelli di tenuta O-Rings e per le guarnizioni, in conformità alle prescrizioni del Ministero della Sanità per quanto riguarda le sostanze destinate a venire a contatto con acqua potabile o da potabilizzare.

Nessun additivo potrà essere aggiunto alla resina dal fabbricante dei raccordi all'atto della lavorazione, oltre a quelli previsti dal produttore della resina stessa.

Di norma, non si devono impiegare materiali di riciclo

Sarà possibile impiegare materiale di riciclo solamente sotto la supervisione dell'Ufficio Assicurazione della Qualità del fabbricante e comunque questa Azienda deve esserne informata in anticipo in forma scritta.

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 34 di 98

L'uso del materiale di riciclo in produzione potrà avvenire solamente se risultano soddisfatte le seguenti condizioni:

- quando il suddetto materiale è raccolto, selezionato, rigranulato da un apposito apparecchio;
- quando l'inserimento nel processo di iniezione del materiale di riciclo è regolato da una valvola
- proporzionale;
- quando il materiale di riciclo non viene assolutamente a contatto con agenti inquinanti (per esempio manipolazioni manuali, ecc.).

La materia prima dovrà essere controllata e verificata prima del suo impiego in produzione.

Il fabbricante dei raccordi dovrà eseguire l'analisi del MFI (Melt Flow Index) e dovrà essere in grado di dimostrare l'esistenza di un metodo interno di controllo che permetta di garantire il rispetto del valore di MFI prescritto dalle specifiche reologiche del produttore della materia prima.

14.4.1.3 *Requisiti prestazionali - Prove di tipo*

- o Collaudo sulla materia prima realizzato su un tubo prodotto con il metodo ad iniezione, secondo la norma DIN 8076.3 punto 5.2.1.1.
- o Resistenza alla pressione interna (a breve ed a lungo termine) dei raccordi assemblati, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 4.
- o Resistenza alla pressione interna dei corpi dei raccordi, secondo la norma DIN 8076.3, tabella 3, punto 5.2.1.2.
- o Resistenza allo sfilamento, secondo la norma ISO 3501.
- o Resistenza alla pressione interna dei raccordi inseriti su tubi sottoposti a curvatura, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 7.
- o Resistenza alla pressione esterna, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 6.
- o Collaudi dimensionali, secondo le norme UNI EN 10226-1 e UNI 9561, tabella XII, e conformi a quanto riportato nelle procedure interne del fabbricante.

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 35 di 98

14.4.1.4 Collaudi periodici

- Resistenza alla pressione interna (a breve ed a lungo termine) dei raccordi assemblati, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 4.
- Resistenza allo sfilamento, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 5.
- Collaudi dimensionali - Collaudi visivi - Crush test - Collaudo della omogeneità del prodotto, in accordo con il programma interno di verifica della qualità del fabbricante.

14.4.1.5 Collaudo statico

Requisiti prestazionali - Prove di tipo

Il fabbricante deve garantire per ognuno dei collaudi citati un campionamento su tre esemplari.

Non devono essere rilevati fallimenti nei collaudi: solo con il rispetto di questa condizione l'AQP ammetterà i prodotti all'impiego.

14.4.1.6 Altri requisiti generali

I raccordi devono permettere l'inserimento del tubo senza che avvenga lo smontaggio completo della ghiera.

Tutti i raccordi, inoltre, devono essere realizzati in maniera tale da garantire un loro facile smontaggio dall'impianto e il loro successivo riutilizzo senza che avvengano cali di prestazioni idrauliche e meccaniche.

I manicotti devono essere provvisti di fermo centrale di battuta che permetta di controllare l'arresto del tubo entro il bicchiere.

I valori di accoppiamento filettato accettati sono: $\frac{3}{4}$ " - 1" - 1"1/4 - 1"1/2 - 2" - 2"1/2 - 3".

14.4.1.7 Raccordi per collegamenti misti (o raccordi di transizione)

- Raccordi che permettono il passaggio tra componenti di impianto metallici e componenti di impianto plastici tramite filettatura in plastica. Da usare solo in casi eccezionali, questi raccordi devono garantire le seguenti prestazioni di tenuta sul filetto:
 - PN 16 per filetti maschi fino a 2½"
 - PN 10 per filetti maschi da 3" fino a 4"

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 36 di 98

- PN 16 per filetti femmina fino a 2½"
- PN 10 per filetti femmina fino a 3"
- Raccordi che permettono il passaggio tra componenti di impianto metallici e componenti di impianto plastici tramite filettatura in ottone. Questi raccordi, oltre a garantire le prestazioni di tenuta sul filetto, devono preferibilmente essere costruiti in modo da permettere al corpo del raccordo di ruotare rispetto alla parte metallica. Deve essere assicurato il requisito della prestazione PN 16.
- Raccordi flangiati che permettono di collegare tubazioni in polietilene con altre tubazioni metalliche. Devono soddisfare tutti i requisiti generali ed essere garantiti di classe PN10 o PN 16 dal produttore.

14.4.1.8 *Marchio di conformità*

Il fabbricante deve possedere la concessione all'uso del marchio che attesti la conformità dei raccordi ai requisiti della norma UNI 9561, rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le suddette norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004.

14.4.2 *Raccordi formati (o segmentati)*

14.4.2.1 *Generalità*

I raccordi ottenuti mediante saldatura tra loro di elementi di tubo fino al raggiungimento della forma desiderata, per essere accettati devono essere prodotti secondo i criteri generali descritti nel capitolo 11.4 della raccomandazione di posa n° 10 del maggio 1999 "Installazione di acquedotti di PE" dell'I.I.P.

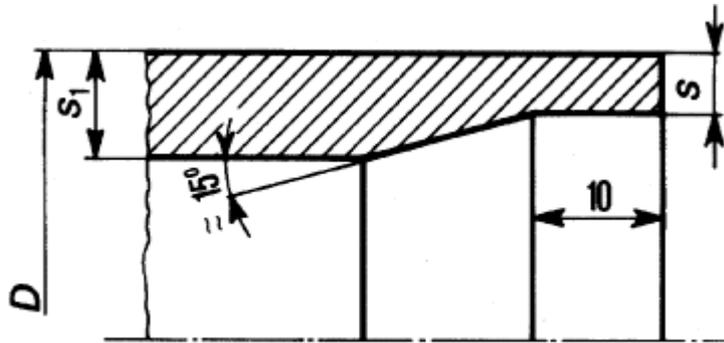
Il fabbricante deve rispettare le formule riportate ai punti 11.4.1 e 11.4.2. per la produzione di curve e di tee a settore provvedendo, quando necessario, al rinforzo del raccordo nel modo indicato al punto 11.4.3.

I tubi utilizzati per prelevare i segmenti necessari per formare i raccordi devono essere in tutto conformi a quanto prescritto al cap.3 del presente documento.

14.4.2.2 *Giunzione di raccordi formati con tubi*

La giunzione può essere realizzata con i metodi descritti nel capitolo 4 del presente disciplinare, con l'avvertenza che nella tecnica testa a testa, per poter ottenere uno spessore di parete del

raccordo uguale a quella del tubo sul quale deve essere unito, occorre che l'interno del raccordo sia rastremato per una profondità di 10 mm, come indicato nella seguente figura, in cui s è lo spessore del tubo, s_1 è lo spessore del raccordo e D è il diametro esterno del tubo:



14.4.3 Raccordi elettrosaldabili

14.4.3.1 Generalità

I raccordi elettrosaldabili in PE devono soddisfare i requisiti del presente documento allo scopo di garantire la qualità dei prodotti acquistati da questa Azienda, secondo i riferimenti alle norme di prodotto nazionali e internazionali.

I produttori devono attenersi a quanto prescritto e devono essere in grado di dimostrare il soddisfacimento dei requisiti prescritti.

14.4.3.2 Tipi di raccordi

I raccordi devono essere prodotti con il processo di stampaggio per iniezione.

Devono garantire la saldatura tra tubi di polietilene PE100 e PN16.

Le figure ed i diametri più ricorrenti sono:

- manicotti;
- gomiti a 90°- 45°- 22,5°;
- tee a 90°;
- collari di presa.

14.4.3.3 Materia prima utilizzata nella fabbricazione dei raccordi

Tutti i raccordi elettrosaldabili devono essere prodotti con polietilene di classe PE100, in conformità a tutte le prescrizioni indicate per i tubi nel presente documento.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 38 di 98

In particolare, si ribadisce che nessun additivo potrà essere aggiunto alla resina dal fabbricante dei raccordi all'atto della lavorazione, oltre a quelli previsti dal produttore della resina stessa e che non potrà in alcun modo essere impiegato materiale di riciclo.

Il fabbricante dovrà monitorare le proprietà della materia prima da impiegare nella produzione dei raccordi prima del suo utilizzo; in particolare dovrà controllare almeno le seguenti proprietà:

- Indice di fluidità di massa (MFR), secondo la norma UNI EN 12201-3, prospetto 6;
- Tempo di Induzione all'ossidazione, nella zona di saldatura, prima e dopo il processo di fabbricazione, secondo la norma UNI EN 12201-3, prospetto 6;
- Densità, secondo la norma UNI EN 12201-1, prospetto 1.

I criteri di accettazione o di rifiuto della materia prima sono basati sulla conformità ai requisiti previsti dalla norma UNI EN 12201-3.

14.4.3.4 *Progettazione dei raccordi*

I raccordi dovranno essere progettati in conformità ai requisiti indicati dalla norma UNI EN 12201-3.

14.4.3.5 *Requisiti prestazionali - Prove di tipo*

I raccordi devono essere PN16.

Un raccordo è rispondente a questo requisito di tipo quando supera il collaudo descritto nel metodo indicato nella norma UNI EN 921.

I campioni devono essere preparati in conformità a tale norma ad una temperatura minima di collaudo di -10°C ed a una temperatura massima di +45°C.

La pressione da superare nel collaudo è calcolata come indicato nelle norma UNI EN 12201-3, prospetto 5.

I raccordi devono soddisfare i requisiti prescritti dalle norme UNI EN 12201-1, UNI EN 12201-3 e UNI 7616.

14.4.3.6 *Collaudi in produzione*

Resistenza alla pressione interna

Il metodo di prova è specificato nella norma UNI EN 921.

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 39 di 98

La prova di accettazione è effettuata secondo le prescrizioni indicate nelle norme UNI EN 12201-3 e UNI 7616.

Collaudo del valore della resistenza del filamento interno dei raccordi

Ogni raccordo deve essere collaudato al fine di assicurare a questa Azienda la continuità elettrica del filamento.

Deve essere effettuato il collaudo del valore della resistenza elettrica del filamento interno del raccordo effettuato sul campionamento minimo determinato dal produttore.

Collaudo visivo

Ogni raccordo deve essere ispezionato visivamente nel suo aspetto generale.

Collaudi dimensionali

Devono essere svolti in accordo con il piano di campionamento interno del produttore.

Caratteristiche fisiche

I raccordi devono superare le prove indicate nella norma UNI EN 12201-3, prospetto 6.

14.4.3.7 Altri requisiti generali

I raccordi devono essere saldabili anche su tubi PN 10 e PN 6; per quest'ultima pressione nominale valgono i limiti di saldabilità dichiarati dal produttore. La tensione di saldatura deve essere inferiore a 40 Volts nominali e il diametro degli spinotti di attacco deve essere di 4,7 mm.

Nei raccordi devono essere presenti le "zone fredde", sia all'imboccatura che al centro del raccordo.

Le spire della resistenza non devono interessare la zona del foro dei raccordi a "collare" o a "settore".

La superficie interna e quella esterna del raccordo, esaminate visivamente senza ingrandimenti, devono risultare lisce, uniformi ed esenti da fessurazioni, bolle, ammaccature, distorsioni ed altri difetti che potrebbero influenzare le sue caratteristiche funzionali.

Ogni raccordo dovrà essere contenuto in un involucro protettivo trasparente e termosigillato, innocuo per il prodotto, come richiesto dalla norma UNI 10521 punto 7.1.1.2.

Per ragioni di sicurezza operativa i raccordi, tutte le figure di tutti i diametri ad esse riferiti, devono essere in grado di funzionare con la medesima tensione di 39,5 Volts.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 40 di 98

I manicotti devono essere provvisti di fermo centrale di battuta che permetta di controllare l'arresto del tubo entro il bicchiere. Il fermo deve essere facilmente asportabile per consentire la possibilità, una volta rimosso, di ottenere il manicotto di riparazione scorrevole sul tubo.

Le dimensioni e le tolleranze di accoppiamento devono essere conformi alla norma UNI 8850.

Le prese per derivazioni devono essere fornite complete di dadi, bulloni e quant'altro occorre al loro montaggio, comunque in maniera da evitare smarrimenti di parti non preassemblate.

La larghezza delle loro zone di saldatura non deve essere inferiore a 20 mm misurati in senso radiale. Durante l'operazione di foratura non si devono produrre trucioli o particelle metalliche e il fondello risultante dalla foratura del tubo deve essere trattenuto dal dispositivo del perforatore.

Le parti dei raccordi di transizione filettate in ottone devono essere realizzate con ottoni resistenti alla perdita di zinco, compatibili per il contatto con acqua potabile o da potabilizzare.

Tutti i raccordi devono essere realizzati mediante il solo processo di stampaggio per iniezione, senza processi di lavorazioni meccaniche.

14.4.3.8 *Marchio di conformità*

Il fabbricante deve possedere la concessione all'uso del marchio che attesti la conformità dei raccordi ai requisiti della norma UNI EN 12201-3, rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004.

14.4.4 Raccordi saldabili per fusione (testa a testa)

14.4.4.1 *Generalità*

I raccordi saldabili per fusione (o testa a testa) realizzati in PE devono soddisfare i requisiti del presente documento. Per garantire la qualità dei prodotti acquistati dall'AQP, sono stati adottati riferimenti a norme di prodotto nazionali e internazionali.

I produttori devono attenersi a quanto prescritto e devono essere in grado di dimostrare il soddisfacimento dei requisiti prescritti.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 41 di 98

14.4.4.2 *Tipi di raccordi*

I raccordi devono essere realizzati mediante il processo di stampaggio per iniezione. Devono garantire la tenuta idraulica fino a PN16.

Le figure più ricorrenti sono: riduzioni, gomiti a 90° e 45°, tee a 90°.

14.4.4.3 *Materia prima utilizzata nella fabbricazione dei raccordi*

Tutti i raccordi, nelle figure previste, devono essere prodotti con polietilene avente un MRS minimo pari a 10 N/mm², in conformità alla norme nazionali ed internazionali per opere destinate al trasporto di acqua potabile o da potabilizzare.

Nessun additivo potrà essere aggiunto dal fabbricante dei raccordi alla resina all'atto della lavorazione oltre a quelli previsti dal produttore della resina stessa.

Non potrà in alcun modo essere utilizzato materiale di riciclo.

Il fabbricante dovrà monitorare le proprietà della materia prima da impiegare nella produzione dei raccordi prima del suo utilizzo, in particolare dovrà controllare almeno le seguenti proprietà:

- Indice di fluidità di massa (MFR), secondo la norma UNI EN 12201-3, prospetto 6;
- Tempo di Induzione all'ossidazione, nella zona di saldatura, prima e dopo il processo di fabbricazione, secondo la norma UNI EN 12201-3, prospetto 6.

14.4.4.4 *Requisiti prestazionali*

I raccordi devono avere pressione nominale PN 16 o PN 10, con spessore di parete corrispondente al SDR dei tubi ai quali i raccordi stessi devono essere uniti.

Un raccordo si definisce rispondente a questi requisiti di tipo quando i campioni scelti superano i collaudi descritti nella norma UNI EN 12201-3, prospetto 4.

14.4.4.5 *Collaudi periodici*

Il fabbricante deve garantire i seguenti controlli:

- Diametro esterno medio, con la frequenza di 1 volta/h;
- Spessore, con la frequenza di 1 volta/8h;
- Ovalizzazione, con la frequenza di 1 volta/h;

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 42 di 98

- Angolo tra codoli, con la frequenza di 1 volta/8h;
- Aspetto visivo, con la frequenza di 1 volta/h;
- Verifica marcatura, con la frequenza di 1 volta/h.

14.4.4.6 Collaudi finali - Esclusioni - Garanzie

Il fabbricante deve garantire la realizzazione delle seguenti prove su almeno un campione per ogni lotto di produzione:

- Resistenza alla pressione interna, secondo le norme UNI EN 12201-3 e UNI EN 921;
- Tempo di Induzione all'ossidazione, secondo le norme UNI EN 12201-3 e UNI EN 728;
- Indice di Fluidità di Massa (MFR), secondo le norme UNI EN 12201-3 e ISO 1133.

Per la fabbricazione di tutti i raccordi valgono gli stessi divieti di utilizzo di materie prime non omologate, già prescritti per i tubi al punto 3.9 e valgono anche tutte le garanzie pure previste per i tubi al punto 3.10.

14.4.4.7 Marchio di conformità

Il fabbricante deve possedere la concessione all'uso del marchio che attesti la conformità dei raccordi ai requisiti della norma UNI EN 12201-3, rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le suddette norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004.

14.4.5 MARCATURE DEI RACCORDI

I raccordi devono riportare, in accordo con la norma UNI EN 12201-3, punto 11, la seguente marcatura minima:

- nome o codice del fabbricante;
- diametro nominale e serie dei tubi (DN/OD + SDR).

Sui raccordi stessi o su apposite etichette, devono essere riportate anche le seguenti indicazioni:

- numero della norma (UNI EN 12201);
- materiale e designazione (PE100);
- classe di pressione (PN10 o PN16);
- sigla identificativa della resina omologata;

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 43 di 98

- marchio di conformità dei raccordi.

14.5 ACCETTAZIONE DI TUBI E RACCORDI

Il Direttore dei Lavori o il Responsabile degli acquisti AQP, alla ricezione di ciascun lotto di tubi e di raccordi dovrà accertarsi che:

- la Ditta produttrice possieda un Sistema aziendale di Garanzia della Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000, approvato dall'IIP o da altro Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012;
- sui tubi e sui raccordi sia impresso il marchio di conformità alla norma UNI EN 12201, rilasciato dall'IIP o da altro Organismo terzo di certificazione accreditato in conformità alle norme UNI CEI EN 45011 e 45004 (Certificazione di prodotto);
- sia pervenuta, insieme ai documenti di trasporto, la dichiarazione di conformità del fabbricante che attesti che i prodotti finiti e le materie prime impiegate siano conformi alla norma UNI EN 12201, corredata della documentazione dei tests interni;
- sia pervenuta una campionatura (specimen) della resina utilizzata per la produzione dei materiali forniti, corredata da una scheda tecnica del produttore della resina che stabilisca i parametri di riferimento per l'eventuale analisi comparativa tra specimen e prodotti finiti forniti;
- la suddetta campionatura sia accompagnata da una apposita certificazione che le resine adoperate siano idonee per l'impiego in acquedotti e che siano omologate dall'IIP o da altro Organismo accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà dell'AQP dar corso ad una (o ad entrambe) delle seguenti procedure:

- ottenere la conferma del produttore della materia prima, trasmettendo un campione, scelto a caso, di tubo e/o di raccordo al produttore della resina il cui codice è riportato sui materiali forniti; quest'ultimo restituirà all'AQP, in forma riservata e senza coinvolgere il fabbricante dei prodotti finiti, i risultati delle analisi comparative;
- procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive secondo la procedura indicata al punto **11** del presente disciplinare.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 44 di 98

14.6 MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI

Per il carico, il trasporto e lo scarico, nonché l'accatastamento dei tubi e l'immagazzinamento dei pezzi speciali si deve fare riferimento alle prescrizioni del D.M. 12.12.1985.

14.6.1 Trasporto dei tubi

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità.

Bisogna sostenere, inoltre, i tubi per tutta la loro lunghezza per evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni.

Le imbracature per il fissaggio del carico possono realizzate con funi o con bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano danneggiati.

14.6.2 Carico, scarico e movimentazione

Se il carico e scarico dai mezzi di trasporto e, comunque, la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza pari almeno a 3 metri.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è da evitare in ogni modo di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o, comunque, su oggetti duri ed aguzzi.

Lo scarico per rotolamento dal mezzo di trasporto con piano inclinato è ammesso purché il piano di arrivo sia composto da terreno vegetale o il tubo venga appoggiato su traversine.

Il responsabile del cantiere deve controllare tutte le operazioni di scarico per assicurarne la regolarità.

Ogni prodotto danneggiato sarà identificato con la dicitura "da non usare" e segregato in apposita zona.

Il responsabile stesso dovrà comunicare, al più presto, l'esistenza del prodotto danneggiato al Direttore dei Lavori dell'AQP; quest'ultimo prenderà gli opportuni provvedimenti.

Nell'impiego della gru dovrà essere usato un sistema di comunicazione efficace tra l'operatore al comando della gru e l'operatore che si trova a terra.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 45 di 98

14.6.3 Accatastamento dei tubi

Nell'accatastamento il piano d'appoggio deve essere livellato, esente da asperità e, soprattutto, da pietre appuntite.

Deve essere attuata ogni possibile soluzione idonea a prevenire interferenze con il traffico locale, sia veicolare che pedonale e con ogni altra opera già esistente.

I tubi devono essere sistemati in modo da evitare ogni possibile incidente dovuto ad un loro non previsto movimento.

L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 1,5 m, qualunque sia il diametro e lo spessore.

Per i tubi con diametro esterno superiore a 500 mm è consigliabile armare internamente le estremità onde evitare eccessive ovalizzazioni.

Dopo l'accatastamento, bisogna assicurarsi che i tappi di protezione delle testate siano collocati sulle stesse, al fine di prevenire che foglie, polvere, piccoli animali ecc. possano alloggiarsi all'interno dei tubi.

14.6.4 Conservazione dei materiali

E' indispensabile predisporre le misure necessarie affinché tutti i magazzini, sia aziendali che dei cantieri delle imprese, siano dotati di locali riparati dalle radiazioni solari per lo stoccaggio dei tubi di PE e dei raccordi plastici, necessari per evitare il rischio di degradazione dei polimeri, con decadimento delle proprietà fisico - chimico - meccaniche.

14.6.5 Trasporto e immagazzinamento dei raccordi per saldature testa a testa

Questi raccordi vengono generalmente forniti in appositi imballaggi.

Se sono forniti sfusi, si deve avere cura, nel trasporto e nell'immagazzinamento, di non accatastarli disordinatamente e si deve evitare che possano essere danneggiati per effetto di urti.

14.6.6 Trasporto e immagazzinamento dei raccordi elettrosaldabili

Questi raccordi devono essere sempre forniti in apposite confezioni di materiale resistente, tale da proteggerli da polvere, umidità, salsedine, raggi UV, ecc.

Devono essere conservati in magazzini, posati su scaffalature o comunque sollevati dal suolo, lontano da fonti di luce e di calore.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 46 di 98

In cantiere si deve aver cura che i raccordi elettrosaldabili non vengano esposti agli agenti di cui sopra e conservati nella loro confezione originale fino al momento d'uso.

14.7 MODALITA' E PROCEDURE DI POSA IN OPERA

14.7.1 Scavi

Lo scavo deve essere effettuato a sezione obbligata.

Deve essere eseguito con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare scrupolosamente le quote di progetto;
- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti, sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo;
- eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe danneggiare le condotte;
- provvedere alla raccolta e all'allontanamento delle acque meteoriche, nonché di quelle di falda e sorgive eventualmente incontrate;
- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e delle tubazioni onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sui manufatti già posati.

Durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o montagnosi occorre premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità nel terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare che l'acqua di tale falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

La larghezza minima sul fondo dello scavo deve essere di 20 cm superiore al diametro del tubo da posare.

La profondità minima di interrimento deve essere di 100 cm, misurata dalla generatrice superiore del tubo e, in ogni caso, deve essere valutata in funzione dei carichi stradali e del pericolo di gelo; ogni eventuale deroga deve essere espressamente autorizzata dalla Direzione Lavori.

Qualora non possa essere rispettato il valore minimo di profondità richiesta, la tubazione deve essere protetta da guaine tubolari, manufatti in cemento o materiali equivalenti.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 47 di 98

14.7.2 Letto di posa

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo sul fondo dello stesso lungo tutta la generatrice inferiore e per tutta la loro lunghezza.

A questo scopo il fondo dello scavo deve essere piano, costituito da materiale uniforme, privo di trovanti, per evitare che il tubo subisca sollecitazioni meccaniche.

In presenza di terreni rocciosi, ghiaiosi o di riporto in cui sul fondo dello scavo non sia possibile realizzare condizioni adatte per l'appoggio ed il mantenimento dell'integrità del tubo, il fondo stesso deve essere livellato con sabbia o altro materiale di equivalenti caratteristiche granulometriche.

In ogni caso le tubazioni devono essere sempre posate su un letto di sabbia o terra vagliata, ben compattato, con spessore maggiore di $(10 + 0,1 D)$ centimetri, dove D è il diametro esterno del tubo in cm.

Il materiale deve essere costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm e deve contenere meno del 12% di fino (composto da particelle con diametro inferiore a 0,08 mm).

14.7.3 Posa in opera

Le operazioni di posa in opera devono essere eseguite da operatori esperti.

I tubi devono essere collocati, sia altimetricamente che planimetricamente, nella precisa posizione risultante dai disegni di progetto, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Prima di essere calati nello scavo tutti gli elementi di tubazione devono essere accuratamente esaminati, con particolare riguardo alle testate, per accertare che nel trasporto e nelle operazioni di carico e scarico non siano state deteriorate; a tale scopo è indispensabile che essi vengano ripuliti da polvere, fango, ecc., che ricoprendo i tubi possano aver nascosto eventuali danni.

Si deve altresì verificare che nell'interno dei tubi e dei raccordi non si siano introdotti animali o materie estranee; per ovviare a tale inconveniente si raccomanda di tappare opportunamente le estremità dei tratti già collocati.

Effettuata la giunzione delle tubazioni e dei pezzi speciali, secondo le modalità già descritte nel presente disciplinare, si provvede alla posa in opera, che viene effettuata, in generale, per mezzo di capre, escavatori o gru disposte lungo il tracciato, in modo da consentire un graduale abbassamento della condotta, che non deve subire urti contro corpi duri o eccessive deformazioni.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 48 di 98

Le condotte di PE100, la cui saldatura viene effettuata ai margini dello scavo, devono essere poste in opera sollevandole dal piano di campagna in almeno due punti distanti tra loro 15÷20 metri, per non più di 1,20÷1,30 metri.

Per tubazioni di piccolo diametro e scavi poco profondi è possibile prevedere la posa anche a mano.

Inizialmente i tubi si allineano ricalzandoli in vicinanza dei giunti; in seguito si fissa la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi controtendenze rispetto al piano di posa.

Le tubazioni devono essere ancorate in modo da impedirne lo slittamento durante la prova a pressione.

Gli organi di intercettazione, che possono sollecitare i tubi con il loro peso, devono essere sostenuti con supporti autonomi in modo da non trasmettere le loro sollecitazioni alla condotta.

I tubi, infine, vengono fissati definitivamente nella loro posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare cunei di metallo, di legno o pietrame.

14.7.4 Riempimento dello scavo

Ultimata la posa dei tubi nello scavo, si dispone sopra di essi uno strato di sabbia che giunga ad una altezza di almeno 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

Il compattamento dello strato fino a 2/3 del tubo, a partire dal letto di posa, deve essere particolarmente curato, eseguito manualmente e senza spostamenti del tubo stesso.

La sabbia compattata deve presentare un'ottima consistenza ed una buona uniformità, rinfiancando il tubo da ogni lato.

Tenuto conto che il tubo, a causa del suo coefficiente di dilatazione, assume delle tensioni, se bloccato alle estremità prima del riempimento dello scavo, uniformandosi alla temperatura del terreno, si deve procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) deve essere eseguito per tutta la condotta nelle medesime condizioni di temperatura esterna e si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata;
- si procede sempre a zone di 20-30 m, avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavora su tre tratte consecutive e viene eseguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a 50 cm sopra il tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a 15-20 cm) nella zona adiacente e la posa della sabbia attorno al tubo nella tratta più avanzata;

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 49 di 98

- si può procedere su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costanti;
- una delle estremità della tratta della condotta deve essere sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali o all'altra estremità della condotta deve essere eseguito solo dopo che il ricoprimento è stato portato a 5-6 m dal pezzo stesso.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito da materiale di risulta dello scavo stesso, disposto per strati successivi, di volta in volta costipati con macchine leggere vibrocompattatrici.

E' necessario porre un nastro blu continuo con la dicitura "Tubazione Acqua" sulla generatrice superiore della condotta ad una distanza da essa di 30 cm, per indicarne la presenza in caso di successivi lavori di scavo.

Nel caso di posa in opera di altri servizi, il nuovo scavo non deve mai mettere in luce la sabbia che ricopre la condotta.

14.7.5 Curvabilità dei tubi

Per non sollecitare il materiale in maniera eccessiva, le barre di tubo di PE possono essere curvate ai seguenti raggi di curvatura (R) alla temperatura di 20°C:

PN 10 R = 20 De per tubi semplici; R = 45 De per tubi con giunzioni;

PN 16 R = 20 De per tubi semplici; R = 25 De per tubi con giunzioni.

Qualora i raggi di curvatura richiesti fossero inferiori a quelli sopra menzionati, si dovranno utilizzare curve stampate o formate a settori (realizzate in fabbrica).

La curvatura a caldo della tubazione è assolutamente vietata.

14.7.6 Danni

Ai fini della resistenza ai danni che possono originarsi durante la fase della posa in opera, le prestazioni dei tubi (PN per 50 anni di vita) non diminuiscono se il valore del danno (intaglio) arrecato ai tubi non supera, in profondità, il 10% del valore dello spessore del tubo.

La forma del danno non è rilevante (longitudinale o circonferenziale, ecc.); tuttavia il Direttore dei Lavori ed il Responsabile di Cantiere si devono assicurare che il danno non penetri per un valore superiore al 10% dello spessore del tubo in nessun punto della parete dello stesso.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 50 di 98

Nel caso che ciò accada, la parte del tubo interessata dal danno deve essere rimossa.

14.8 COLLEGAMENTI

I dettagli della realizzazione dei collegamenti tra tubi in PE e tra tubi in PE con altri parti metalliche sono indicati nei paragrafi 14.3.2 e 14.3.3 del presente disciplinare.

14.9 COLLAUDO IDRAULICO IN OPERA

14.9.1 Generalità

La prova di collaudo si deve eseguire sulla condotta installata compresi i relativi raccordi e tutti gli organi di intercettazione.

Si può effettuare indifferentemente la prova di collaudo tradizionale oppure quella di tipo aggiornato.

14.9.2 Collaudo tradizionale

Si verifica la tenuta della condotta a breve durata con una pressione superiore alla pressione nominale della linea. Durante la prova preliminare si crea nella tubazione un equilibrio tra tensione e dilatazione, che ha come risultato un aumento di volume nella condotta.

La prova idraulica in opera dei tubi in PE è da effettuare su tratte non più lunghe di 500 metri per evitare problematiche sia durante il collaudo (rabbocco liquido, controllo giunzioni, presenze sacche d'aria) che in caso di rottura della saldatura (svuotamento totale e riempimento della linea).

La tubazione deve essere bloccata nello scavo con terra vagliata o sabbia, lasciando possibilmente tutte le saldature scoperte per i controlli di tenuta.

La quasi totale copertura del tubo da collaudare evita sbalzi di temperatura nelle varie ore del giorno e della notte consentendo la definizione più precisa della quantità dell'acqua aggiunta durante le ore di collaudo.

Dopo la copertura parziale del tubo, come sopra accennato, si riempie la linea con acqua dal punto più basso della condotta, sfiatando la stessa in vari punti per eliminare totalmente le sacche d'aria.

Alla fine dell'operazione di riempimento e di sfiato si procede con la prova di pressione preliminare per una durata di 6 ore complessive e con pressione di 1,5 PN che non deve superare il valore PN + 5 bar.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 51 di 98

Nel punto di pompaggio deve essere installato oltre ad un manometro di pressione anche un manometro registratore (pressione e tempo), che permette di documentare l'andamento delle prova idraulica, ed un contatore volumetrico.

La pompa deve essere attivata ogni ora per ripristinare la pressione di prova, mentre il contatore presente nell'unità di pressurizzazione deve conteggiare il volume del liquido aggiunto.

Questi dati si devono annotare nel protocollo di collaudo.

Durante le 6 ore il tubo si dilata sotto la pressione interna e raggiunge una perdita di pressione fino a 0,8 bar/h. Ad una temperatura di 20°C il volume può aumentare fino al 3%.

Se la temperatura è più bassa di 20°C (ad esempio di notte) la dilatazione ha valori più contenuti.

Durante l'operazione di precollaudo si deve controllare la tenuta delle giunzioni; i raccordi flangiati sono da rinserrare ciclicamente.

Si deve prestare attenzione, durante queste operazioni, al pericolo di incidente in caso di improvvisa perdita della linea, prevedendo per l'operatore adeguate protezioni.

Al termine della prova preliminare, nella quale non si deve riscontrare alcuna perdita dalle giunzioni, si procede con la prova principale, abbassando la pressione interna ad un livello di 1,3 PN, che non deve superare il valore PN + 3 bar.

Questa prova dura 6 ore; ogni ora deve essere rilevata la pressione interna che indicativamente può scendere di 0,3 bar/h. Non deve essere ripristinata la pressione fino al termine della prova.

Il collaudo si ritiene positivo quando risulta $\Delta p \leq 1,8$ bar (Δp = differenza tra pressione iniziale e pressione finale).

Durante la prova principale l'operatore deve controllare che non si riscontrino perdite visibili da tutte le giunzioni.

Terminato il collaudo si redige un verbale che deve essere firmato dall'impresa esecutrice e dalla Direzione Lavori.

14.9.3 Collaudo aggiornato

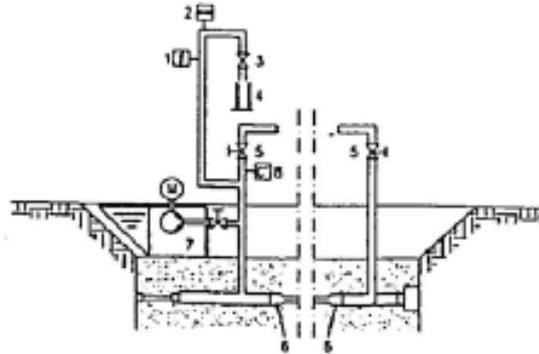
Si verifica la tenuta della condotta con procedimenti particolarmente rapidi utilizzando il Metodo a Contrazione.

Il principio di tale metodo sfrutta le caratteristiche viscoelastiche del polietilene, in quanto abbassando la pressione interna della condotta la contrazione della tubazione mantiene la pressione ad un livello stabile per un breve periodo.

Gli elementi necessari per il collaudo sono: l'unità di prova idraulica composta da motopompa, vasca di stoccaggio del liquido da integrare, valvole di sfiato e di regolazione, registratore di pressione, manometro di precisione, termometro, contalitri o serbatoio di recupero graduato per la rilevazione del volume scaricato (suddivisione $\leq 5\%$ del volume richiesto).

Nella figura seguente è riportato lo schema per il collaudo a pressione.

- 1 Manometro registratore
- 2 Manometro di precisione
- 3 Valvola di regolazione
- 4 Contalitri
- 5 Valvole di sfiato
- 6 Condotta in PE
- 7 Unità di prova idraulica
- 8 Termometro



Prova preliminare

Si riempie la condotta con acqua avente temperatura inferiore a 20°C ad una velocità superiore a 1 m/s , sfiatandola e traboccandola per evitare sacche d'aria.

Si chiude la valvola di alimentazione dell'acqua e si lascia assestare la condotta per almeno 1 h (fase di assestamento).

Si mette in pressione la condotta alla pressione di collaudo P_{coll} di $1,5 \text{ PN}$, non superando $\text{PN} + 5 \text{ bar}$, in un tempo massimo di 10 minuti .

Si mantiene la P_{coll} per $0,5 \text{ h}$ ripristinando la caduta di pressione al valore di P_{coll} (fase di mantenimento).

Si controlla nella successiva 1 h (fase di dilatazione) le variazioni di pressione rispetto alla P_{coll} , che non devono essere superiori al 30% .

Se la caduta di pressione è superiore al 30% si interrompe la prova, si eliminano le cause delle perdite e, dopo un riposo delle tubature di almeno 1 h , si riprende il collaudo.

E' necessario il superamento di questa prova per eseguire la prova principale.

L'andamento della curva di pressione è indicato nella corrispondente sezione della Raccomandazione IIP n. 10 del maggio 1999.

Prova principale

A seguito della prova preliminare eseguita con esito positivo, si procede alla diminuzione di pressione (P_{abb}), agendo sulla valvola di regolazione per alcuni minuti.

I valori dell'abbassamento di pressione in funzione del PN della linea sono riportati nella seguente tabella:

PN	P_{abb} (bar)
10	2,0
16	2,5
25	3,0

Per la successiva 0,5 h si controlla l'andamento della pressione (si può estendere fino a 1,5 h per ottenere una valutazione più sicura dei risultati).

Se il valore di caduta di pressione dopo 0,5 h è $\leq 0,25$ bar rispetto al valore massimo rilevato in questa fase, si procede al controllo di verifica del risultato prendendo in considerazione il volume d'acqua scaricato (V_{abb}) durante la riduzione di pressione.

Se la quantità del liquido è inferiore o pari al valore calcolato V_{amm} , il collaudo è positivo; se invece è superiore, la prova deve essere ripetuta.

Il valore V_{amm} si calcola applicando la seguente formula:

$$V_{amm} = 0,1 \cdot F \cdot \left[\sum_{i=1}^n (A_i \cdot L_i) \right] \cdot P_{abb} \cdot \left[\frac{1}{E_A} + \frac{1}{E_T} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{d}{s} \right)_i \right]$$

dove:

V_{amm} = massimo volume di acqua scaricabile (ml);

P_{abb} = abbassamento di pressione (bar);

d = diametro interno dei vari tubi (mm);

EA = modulo di compressione dell'acqua (pari a 2.000 N/mm²);

ET = modulo di elasticità a breve durata del PE (pari a 800 N/mm²);

s = spessori dei vari tubi (mm);

L = lunghezze dei vari tubi (m);

F = coefficiente di correzione per presenza di aria nella condotta (pari a 1,20);

A = sezioni interne dei vari tubi (mm² PN).

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 54 di 98

15. CONTROLLI, PROVE E COLLAUDI SU TUBAZIONI E VALVOLAME

15.1 CONTROLLI IN FASE PRODUTTIVA

Data la particolarità e la complessità dell'impianto progettato, ogni fase o impianto che necessita di lavorazioni meccaniche per apparecchiature complesse dovrà essere accompagnato, durante la sua realizzazione dal disegno costruttivo e dal ciclo di lavoro.

L'Amministrazione avrà facoltà di richiedere la esecuzione di controlli specifici sia in merito alla fornitura che alla installazione di macchinari, valvolame e tubazioni relativamente ad ogni fase del ciclo di produzione, controlli che potranno essere eseguiti dagli stessi collaudatori incaricati .

Le verifiche potranno essere effettuate nelle officine del Costruttore oppure presso le officine di fusione dei componenti.

Durante il ciclo produttivo saranno eseguiti i seguenti controlli:

- # controllo di identificazione e marcatura
- # controllo dimensionale e geometrico
- # controllo documentazione d'origine
- # controlli non distruttivi.

15.2 COLLAUDO DEL VALVOLAME

15.2.1 Prescrizioni generali

Su richiesta del collaudatore, prima della consegna della fornitura deve essere eseguito, presso il fornitore e alla presenza di una o più persone incaricate dall'amministrazione, il collaudo delle saracinesche.

Il Collaudo deve essere eseguito su saracinesche montate e superficialmente non protette. La verniciatura deve essere eseguita successivamente con procedimento a freddo.

Previo accordo può essere richiesto lo smontaggio delle saracinesche durante il collaudo.

15.2.2 Criteri di accettazione

Verifiche: La verifica dei requisiti dimensionali e di finitura deve essere effettuata sul numero di pezzi pari almeno al 50% del totale. Qualora nel corso delle verifiche una saracinesca non corrisponda a quanto stabilito al punto 5.1 essa deve essere scartata e si devono prelevare altre

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 55 di 98

due saracinesche della partita in esame. Nel caso un cui la verifica risulti nuovamente negativa il collaudo deve essere sospeso ed il fabbricante può provvedere, previo accordo col committente, a una sistemazione della partita per ripresentarla al collaudo.

Prove: La prova di pressione del corpo e la prova di tenuta delle sedi devono essere eseguite secondo le indicazioni precedenti e sul numero di pezzi concordato con il collaudatore.

La saracinesca che alla prova di pressione del corpo presentino perdite per difetti di porosità o di altri difetti devono essere scartate. Per ogni saracinesca difettosa ne vanno prelevate altre due della stessa partita per eseguire nuovamente la prova di pressione. Nel caso che la prova risulti nuovamente negativa, il collaudo deve essere sospeso e la partita in esame deve essere scartata. Le saracinesche che alla prova di tenuta delle sedi presentino perdite, potranno, previo accordo con il committente, essere riparate e ripristinate al collaudo.

15.2.3 Verbale di collaudo

A collaudo eseguito deve essere compilato dal costruttore un certificato che dovrà essere controfirmato sia dal collaudatore del committente sia dal collaudatore del fornitore.

15.2.4 Tolleranze

Le tolleranze sulla massa, sullo spessore, sul diametro esterno dovranno essere quelle ammesse nelle norme UNI 6363/68 e 7091/72 e verranno controllate secondo quanto previsto nelle norme UNI vigenti.

Il rappresentante dell'Ente Appaltante potrà non accettare il materiale non rispondente alle prescritte tolleranze.

16. GRIGLIA GROSSOLANA A BARRE

Stazione: grigliatura

N° 2

DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI COMPONENTI LA SPECIFICA

COMPONENTI DELLA FORNITURA

Fornitura e posa in opera di impianto di grigliatura meccanica fine verticale a barre subverticali per acque reflue, costituito da barre filtranti e da pettini pulitori trascinati da catena,

Struttura griglia composta da:

- N° 2 guide laterali per lo scorrimento della catena porta pettine;

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 56 di 98

- N° 1 piastra di fondo in acciaio di opportuno spessore;
- N° 1 montante superiore in acciaio imbullonato alle guide laterali;
- N° 1 scivolo per evacuazione delle sostanze grigliate eseguito in acciaio e completo di spondine laterali;

Caratteristiche tecniche :

BARRE INCLINATE A 75°

- Portata idraulica minimo 1000mc/h
- Spaziatura 12 mm
- larghezza 1200mm
- altezza canale 1500 mm
- altezza scarico grigliato min 800 mm
- quadro comando e controllo con plc
- Potenza nominale del motore elettrico 0.75 kW
- Tensione di alimentazione (trifase) 50 Hz 400 V
- Protezione del motore IP55

L'impianto comprende:

- supporti laterali per la coclea di asporto;
- scivolo per scarico materiale grigliato).

QUADRO DI COMANDO - Classe di protezione IP55

Il quadro elettrico in acciaio verniciato a polvere, contenente tutti i componenti indispensabili al funzionamento automatico della macchina, PLC, visualizzazione interfaccia macchina utente polifunzionale (interruttore elettropneumatico differenziale di livello, teleruttori, limitatore di coppia, spie e pulsanti, o selettori, di marcia e arresto, interruttore generale, sicurezze magnetotermiche, morsetti comprendente contatti privi di potenziale per la segnalazione a distanza dello stato di funzionamento), dovrà essere allacciato alla linea elettrica locale che dovrà essere corredata d'interruttore differenziale e magnetotermico, il tutto eseguito nel rispetto delle norme CEI - IEC e secondo la regola dell'arte.

Accessori inclusi:

- supporto dell'impianto di grigliatura.

17. GRIGLIA FINE A NASTRO

Stazione: grigliatura

N° 2

Griglia fine a nastro con elementi filtranti perforati per il trattamento meccanico delle acque reflue municipali ed industriali.

Caratteristiche tecniche:

- portata massima 1000 mc/h
- diametro dei fori 6 mm

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 57 di 98

- larghezza del canale (richiesta) 1200 mm
- larghezza elemento filtrante 952 mm
- larghezza totale della griglia 1160 mm
- angolo di installazione 60 °
- profondità canale 1500 mm
- altezza di scarico (da fondo canale) 2300 mm

Motorizzazione griglia:

- potenza installata 0,55 kW
- tensione 400 V
- frequenza 50 Hz
- velocità di rotazione 5,6 rpm
- classe di protezione IP 65

Motorizzazione spazzola:

- potenza installata 1,5 kW
- tensione 400 V
- frequenza 50 Hz
- classe di protezione IP65

Copertura completa e di facile rimozione per eliminare l'emissione di odori.

La macchina (tranne il motoriduttore) sarà costruita in acciaio inossidabile 1.4307 (AISI 304L) equivalente, o superiore.

Certificazione CE: per la completa conformità CE, il Cliente dovrà provvedere ad una recinzione o una copertura nella zona di grigliatura in accordo a quanto previsto dalle norme GUV e UVV.

Accessori inclusi:

- barra di lavaggio per il nastro
- attacco rapido per l'acqua tecnica di controlavaggio.
- supporto dell'impianto di grigliatura.

QUADRO DI COMANDO GENERALE:

Quadro elettrico di comando, protezione IP55, in acciaio verniciato a polvere, contenente tutti i componenti indispensabili al funzionamento automatico della griglia. PLC, visualizzazione interfaccia macchina utente polifunzionale: interruttore elettro-pneumatico differenziale di livello, teleruttori, limitatore di coppia, spie e pulsanti (o selettori) di marcia e arresto, interruttore generale, sicurezze magnetotermiche, morsettiera comprendente contatti privi di potenziale per la segnalazione a distanza dello stato di funzionamento. Il tutto sarà eseguito nel rispetto delle norme CEI - IEC e secondo la regola dell'arte.

SERVIZI:

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 58 di 98

Per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura devono essere disponibili in loco i seguenti servizi:

- energia elettrica 400 V(trifase) + Neutro
- 50 Hz
- 1,5 kW
- acqua servizi 5 bar
- portata

18. COMPATTATORE A COCLEA PER GRIGLIATO

Stazione: grigliatura

N° 2

Tipologia costruttiva: Trasportatore a coclea in canale ad U

Caratteristiche tecniche :

- Bocca di carico : n°2 rettangolari
- Bocca di scarico : quadrata.
- Piedi di sostegno : anteriori alla coclea, incernierati alla coclea
- Trasmissione : diretta con motoriduttore posto nella zona di scarico
- Motore elettrico : 4 kW – 4 poli – trifase
- Tensione/frequenza alim.. : 400 V – 50 Hz
- Grado di protezione : IP 55
- Riduttore : a vite senza fine, coppia trasmissibile 635 Nm
- Rapporto di riduzione : 1/30
- Max inclinazione di lavoro : 30°
- Golfari di sollevamento.
- Tipo orizzontale
- Bocche di carico n°3
- Corpo canale a U in Inox Aisi 304 sp. 3 mm
- Spirale senza albero interno in acciaio micro legato
- Spessore spira 25 mm
- Diametro nominale della spirale 400 mm
- Tipo truogolo ad U
- Coperchio imbullonato
- Lunghezza totale 12.500 mm escluso motoriduttore

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 59 di 98

- Tensione 220/380v – 50Hz
- Tipo motoriduttore epicicloidale
- Velocità di rotazione 15 rpm
- Trasmissione dal lato di scarico, a mezzo riduttore ad assi paralleli di primaria marca

19. CONTENITORI PER GRIGLIATO

Stazione: grigliatura

N° 2 SISTEMI

Tipologia costruttiva: sistema costituito da minimo tre carrelli porta big-bags da 1500 litri

Materiali: piastra e pali ancoraggio in acciaio zincato a caldo / acciaio inox

Ruote: del tipo piroettanti con freno

Certificazione CE

20. BIOFILTRO PER LA DEODORIZZAZIONE

Stazione: grigliatura

N° 1

L'impianto di deodorizzazione è realizzato mediante un letto filtrante costituito da una massa di speciale materiale calcareo. Per quanto riguarda il dimensionamento del volume del materiale filtrante, i parametri da considerare sono la portata d'aria e il carico specifico (m³/h d'aria trattata per m³ di materiale filtrante).

- Tipologia: equicorrente, doppio stadio
- Portata nominale: 3300 m³/h
- Perdita di carico massima: < 1.000 Pa
- Serbatoio di stoccaggio soluzione di ricircolo: integrato in PP
- Volume di riempimento per materiale biofiltrante: 22 m³ di materiale calcareo
- Reattore per il contenimento del materiale filtrante: acciaio inox AISI 304 - Struttura di sostegno: acciaio al carbonio zincato a caldo
- Piping e valvole: PVC - Sistema di spruzzaggio: PVC
- Nr. 2 pompe sommergibili/centrifughe in AISI 304 di ricircolo della soluzione di lavaggio (Nr.1 pompa per ognuno dei due stadi di trattamento) da 150 l/min a 1,2 bar; 1,1 kW, complete di interruttore di livello per la regolazione del reintegro dell'acqua persa per evaporazione e di un

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 60 di 98

temporizzatore assicura il periodico allontanamento di una porzione della soluzione di lavaggio esausta;

- ventilatore centrifugo dalle seguenti caratteristiche: - Coclea in Acciaio inox AISI 304 / PP e girante a pale curve in avanti in Acciaio inox AISI 304 / PP; - Direttamente accoppiato; - Portata massima 3300 m³/h a Hs 2500 Pa; - Motore 4 kW 2p CVE Eurotensione trifase IP55;
- camino realizzato in Acciaio inox AISI 304 per l'emissione in atmosfera dell'aria depurata (Ø450 mm), completo di bocchello presa campioni, scarico di fondo, griglia antintrusione, con possibilità di accesso alla presa campione del camino attraverso la copertura dell'unità biofiltrante;
- sistema di canalizzazioni aerauliche di interconnessione, in lamiera di acciaio inox AISI 304 calandrata, complete di curve, riduzioni, braghe, pezzi speciali e quant'altro necessario per il corretto funzionamento (diametro Ø500 mm), da realizzarsi tra l'unità biofiltrante, il ventilatore centrifugo di aspirazione, il camino, come in seguito;
- quadro elettrico locale in armadio metallico verniciato a doppia porta (cieca + trasparente) IP 55, dotato degli organi di manovra e protezione necessari per l'azionamento locale delle utenze descritte, dell'inverter necessario per il controllo delle portate aspirate dal ventilatore e di quant'altro necessario al corretto funzionamento dell'impianto;

Efficienza di rimozione degli odori misurata in unità odorimetriche.

Concentrazione degli odori in ingresso (ou/m ³)	Efficienza di rimozione odori %
> 50.000	> 95
20.000-50.000	90-95
1.000-20.000	80-90
< 1.000	50-80*

Sostanza chimica	Concentrazione in ingresso	Efficienza di rimozione
H ₂ S	10 p.p.m.	99%
NH ₃	30 p.p.m.	95%
Dimetilsolfuri	1 p.p.m.	90%
Mercaptani	4 p.p.m.	90%

21. DISSABBIATORE-DISOLEATORE

Stazione: pretrattamenti

N° 2

Sistema di dissabbiatore longitudinale compatto per la dissabbiatura e disoleatura dei reflui, composto da: vasca di calma per la sedimentazione di sabbie ed altre sostanze grossolane; coclea longitudinale per il convogliamento delle sabbie in un apposito pozzetto di raccolta; pompa

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 61 di 98

per l'asportazione delle sabbie e rilancio delle stesse; sistema d'aerazione integrato per la flottazione dei grassi presenti nel refluo; trappola grassi munita di dispositivi di evacuazione e pompa d'asporto degli stessi. Il tutto è alloggiato in uno speciale contenitore completamente chiuso per preservare l'ambiente da eventuali emissioni di liquami e/o cattivi odori.

Caratteristiche tecniche:

portata impianto 200 l/s

portata impianto con grado di separazione delle sabbie al 90 % (particelle $\varnothing > 0,2$ mm) 120 l/s

Coclea d'asporto longitudinale lungh: 7.400 mm e diametro 219 mm

potenza del motore elettrico 0,55 kW

Dispositivo di evacuazione grassi tipo setto trascinato potenza del motore elettrico 0,12 kW

La macchina sarà un gruppo fornito completamente pre assemblato interamente inox decapato e passivato a bagno in soluzione acida

22. SOFFIANTE CANALI LATERALI

Stazione: pretrattamenti

N° 2

Soffiante rotativa lamellare per l'aerazione del dissabbiatore, completa di tubazioni di gomma per il collegamento

- portata d'aria: 43,5 m³/h
- potenza del motore elettrico 1,5 kW
- Motore elettrico : 2 poli – trifase
- Tensione/frequenza alim.. : 400 V – 50 Hz

23. POMPA ASPORTO SABBIE

Stazione: pretrattamenti

N° 2

Pompa asporto sabbie tipo centrifuga a girante arretrata installata a secco

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 63 di 98

Portata idraulica 8 l/s

Capacità di asporto sabbie 1 t/h

Grado di separazione con granulometria 0,2 mm = 95 %

Contenuto organico della sabbia separata <3 %

Altezza totale ingombro circa 2700 mm Lunghezza totale ingombro circa 4000 mm Larghezza totale ingombro circa 1500 mm

Diametro trogolo coclea inclinata a 45° circa 275 mm

Altezza scarico sabbie circa 2100 mm

Potenza motore elettrico coclea 1,1 kW

Potenza motore elettrico agitatore 0,55 Kw

26. SEDIMENTATORI ACCELERATI

Stazione: sedimentazione accelerata

N° 3+R

Apparecchiatura package per la sedimentazione accelerata costituita da tela filtrante a spaziatura variabile per rimozione di SST dai reflui, struttura e telaio in inox 316L

Caratteristiche tecniche:

portata filtrata con sst <600mg/l maggiore di 335mc/h

rimozione SST da 30 a 75%

larghezza circa 1800mm

lunghezza circa 2400mm

altezza circa 1800mm

potenza istallata 5.1kW

completa di sistema di lavaggio tela, coclea compattazione fanghi, soffiante, scalda acqua di lavaggio e panconi manuali di sezionamento canale da installare in opera in c.a.

27. POMPE FANGHI DI ALIMENTAZIONE

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 64 di 98

Stazione: sedimentazione accelerata

N° 2

Tipo di pompa monovite eccentrica bistadio con comparto a coclea eseguito da vite eccentrica

DATI TECNICI:

- portata: m³/h 5 - 40
- prevalenza: bar 6
- potenza installata kW 7.5
- regolazione della velocità con inverter
- connessione aspirazione a tramoggia rettangolare
- connessione mandata DN 100
- materiale di costruzione corpo pompa: ghisa
- materiale di costruzione statore: gomma NBR/perbunan
- materiale di costruzione rotore: acciaio C40 cromato

28. MISURATORI DI PORTATA

Stazione: equalizzazione

N° 6

Dispositivo elettromagnetico di misurazione della portata da installare sulla tubazione d'alimentazione della macchina.

Diametro DN 200, protezione IP 65, protezione interna della sonda in gomma rigida, materiale elettrodo 1.4571.

29. MISCELATORE SOMMERSO

Stazione: equalizzazione

N° 4

Miscelatore sommerso con motore a magneti permanenti, completo di cavo elettrico EMC, elica autopulente a 3 pale, supporto d'installazione per l'accoppiamento al tubo quadro di guida. Compreso il variatore di frequenza di comando e controllo adatto per installazione all'esterno che consente di ottimizzare la velocità di rotazione per ottenere le massime prestazioni di miscelazione in funzione delle caratteristiche della vasca e del refluo, limitando al contempo il consumo

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP MAGGIO 2016
		Pagina 65 di 98

energetico ed ogni accessorio ulteriore (bandiera da 5 kN marcata CE con relativa base ed argano, tutti in acciaio zincato, fune in acciaio inox, palo guida orientabile 100x100 in AISI 304 da 10 m, quadro elettrico...) ed ogni onere eventuale per assicurare una installazione completa e funzionante ai fini dell'esercizio (miscelazione e mantenimento in sospensione dei solidi come richiesto per una efficacia del processo in cui si inserisce) e della manutenzione.

Dati del miscelatore:

Diametro dell'elica: circa 370 mm

Numero di pale: 3

Campo di variabilità delle spinte: N 700 - 1500

Campo di variabilità delle potenze assorbite dalla rete: 2,23 - 5,53 kW

Campo di variabilità delle potenze rese all'asse: 1.5 - 3.5 kW

Caratteristiche del supporto di installazione: slitta aperta 100x100

Avviamento: variatore di frequenza

Grado di protezione: IP68

Classe isolamento statore: F

Tipologia di motore: magneti permanenti

Elica: AISI 316

Viteria: AISI 316

30. AGITATORI AD ASSE VERTICALE

Stazione: comparto biologico/denitro

N° 8

elettroagitatore verticale, completo di motore asincrono trifase a 4 poli tipo chiuso a ventilazione esterna (grado di protezione minimo IP 55) accoppiato all'asse dell'elica mediante riduttore ad ingranaggi cilindrici temperati e cementati.

Completo di piastra di appoggio alla struttura di sostegno.

Caratteristiche tecniche:

- lunghezza albero: mm 4000

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 66 di 98

- velocità di rotazione: r.p.m. 60
- diametro girante: mm 1100
- tipo girante: turbina a 4 pale a flusso assiale
- potenza installata: kW 3
- numero di poli: n° 4
- materiali di costruzione elica: acciaio inox AISI 316
- materiali di costruzione albero: acciaio inox AISI 316

31. MEMBRANE PER ULTRAFILTRAZIONE

Stazione: comparto biologico

N° 8

comparti membrane per ultrafiltrazione in grado di effettuare la separazione batterica costituita da sistema a fibre cave mobili, completo di accessori quali: quadro elettrico di controllo e misura prestazioni; misuratori di portata, valvole automatiche connessioni flessibili, supporti, eiettori, sistemi di controllo e di lavaggio chimico, compressore aria di servizio avviamento, supervisione, garanzie e sostituzioni per 7 anni

CARATTERISTICHE TECNICHE PRESTAZIONALI garantite per 7anni

- portata garantita per 48h: m³/h 750 a 12 °C
- portata media permeato: 375m³/h a 12° C
- E.Coli in uscita max 100
- N° treni 8 da 2 cassette
- possibilità di implementare almeno il del 10% la superficie filtrante di ciascuna cassetta
- superficie minima membrane 21450m²
- quantità massima aria per agitazione membrane 8000Nm³/h
- materiale di costruzione telaio: acciaio inox

Requisiti del produttore:

il modello di unità di ultrafiltrazione non deve essere sperimentale ma prodotto su scala industriale, referenziato e diffuso sul mercato internazionale;

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 67 di 98

il modello di unità di ultrafiltrazione deve essere in esercizio in maniera regolare da almeno 2 anni (sarà richiesto certificato di esecuzione lavori di 5 installazioni di pari o superiore superficie installata);

il modello di unità di ultrafiltrazione deve essere già installato presso impianti di depurazione che trattano reflui municipali con minimo 10 referenze.

32. ESTRAZIONE PERMEATO DA MEMBRANE

Stazione: comparto biologico

N° 8

Elettropompa volumetrica a lobi con corpo, rotore, statore e parti rotanti atti per pompaggio di acque prive di particelle solide, completo di basamento in acciaio verniciato.

Tipo orizzontale su basamento. Costruzione pompa con albero in uscita, accoppiamento con giunto elastico, supporto indipendente con cuscinetti.

Tenuta albero di comando meccanica.

Motore elettrico 400 V - 50 Hz - IP 55. Azionamento con riduttore di giri a rapporto fisso variati tramite inverter.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- portata: m³/h 5-220
- prevalenza: bar 0.6
- potenza installata kW 11
- regolazione della velocità con inverter
- connessione aspirazione e mandata DN 150
- materiale di costruzione corpo pompa: ghisa
- materiale di costruzione rotore: acciaio C40 cromato

33. LAMPADE U.V. PER DISINFEZIONE

Stazione: riuso

N° 1+R

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 69 di 98

- materiale di costruzione girante: ghisa

35. BLOCCHI ACCUMULI SOTTERRANEI

Stazione: post accumulo; accumulo acque non conformi

N° -

Blocchi plastici con incastri atti all'accumulo di acque ad elevato indice di vuoti, in materiale riciclabile, impilabili sino a 5m dotati di sistema a pozzetti per ispezione e lavaggio, sistema di ventilazione. Il blocco deve provenire da produzione industriale, idonea al contatto con acqua, con referenze almeno di 5anni.

36. SISTEMI DI AERAZIONE DELLA VASCHE DI OSSIDAZIONE E DIGESTIONE AEROBICA

36.1 VASCA DI DIGESTIONE

La soluzione progettuale prevede la sostituzione del sistema di diffusione aria in nitrificazione in quanto dalle verifiche di processo è emersa la necessità di una fornitura d'aria maggiore rispetto a quella esistente. Inoltre il sistema di distribuzione dell'aria è arrivato al termine della sua vita utile.

Il nuovo sistema è formato da una rete di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco da 9". Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza.

I diffusori sono composti da un corpo diffusore con piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa.

La membrana microfustellata è il cuore del sistema, la particolare forma dei fori e la loro collocazione è stata ottimizzata per ottenere un flusso uniforme e un conseguente trasferimento di ossigeno estremamente efficiente. La membrana stessa funziona da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto.

Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1 m circa) e flangia per accoppiamento della calata.

Il sistema è fornito pre-assemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

Materiali

- Corpo diffusore : PVC – ASTM D 3915
- Membrane : EPDM tipo Silver 2
- Giunti : PVC – ASTM D 3915
- Tubazioni portadiffusori e collettori : PVC – EN 1452-2
- Raccorderia : PVC – UNI 7442
- Supporti tubazioni e bulloneria : Acciaio inox AISI 304
- Collante per PVC : Tipo "Tangit"

Prestazioni complessive del sistema offerto, con sommergenza membrane pari a 7.5 m

- Ossigeno fornito standard(S.O.R.) : 4900 kgO₂/d
- Portata d'aria / diffusore : 6 Nm³/h
- Portata d'aria totale : 2150 Nm³/h
- Rendimento alle con. standard S.O.T.E. : 24 %
- Pressione alla flangia di calata : 4,00 m H₂O
- Potenza stimata di compressione : 37 kW
- Resa specifica standard : 4,16 kgO₂/kWh

Composizione del sistema con diffusori 9" a membrana

- N. di reti/vasca : 1
- N. di reti/totale : 3
- N. di diffusori/rete : 150
- N. di diffusori/vasca : 150
- N. di diffusori totali : 450
(parallele alla lunghezza) (Ø est. 110 mm)
- N. di tubazioni collettori : 1 (Ø est. 160 mm)
(parallele alla larghezza)
- N. di calate: 1 (DN 150)

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 71 di 98

37. SISTEMI DI COMPRESSIONE ARIA

STAZIONE: nitrificazione, membrane stabilizzazione

N° 2+R; 2+R; 1+R

All'interno dell'impianto sono stati installati 3 diversi sistemi di compressione aria a servizio dei comparti di:

- Lavaggio membrane;
- ossidazione/nitrificazione;
- digestione aerobica.

I macchinari utilizzati a tale scopo sono gruppi di compressione integrati di due tecnologie, una ad alto rendimento e l'altra a lobi a seconda del battente di esercizio.

ALTO RENDIMENTO: Compressore centrifugo monostadio a velocità variabile equipaggiato con cuscinetti ad aria o magnetici.

La regolazione della portata d'aria erogata e l'ottimizzazione del consumo energetico in funzione delle caratteristiche dell'aria in ingresso avvengono mediante il variatore di frequenza (inverter) che controlla la velocità di rotazione dell'albero motore, sul quale sono direttamente calettate la girante in acciaio inox e la ventola di raffreddamento.

Ciascun compressore deve essere corredato di certificato di collaudo effettuato in fabbrica ed è completo dei seguenti componenti in un'unica struttura insonorizzata:

- Motore elettrico ad alta efficienza;
- Quadro elettrico completo di inverter;
- Cuscinetti ad aria o magnetici;
- Valvola di sfiato;
- Pannello di controllo per la gestione in locale dell'apparecchiatura ed il monitoraggio dei parametri di esercizio (portate, pressioni, temperature, velocità, assorbimenti...). Il flusso d'aria erogata potrà essere visualizzato in m³/h, kg/s o Nm³/h, con una accuratezza di misura nell'ordine del 5%.

L'apparecchiatura deve essere altresì corredata di:

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 72 di 98

- Filtro e silenziatore lato mandata;
- Silenziatore valvola di sfianto;
- Silenziatore linea aria di raffreddamento motore;
- Giunto flessibile lato mandata;
- Sistema cono diffusore lato mandata;
- Valvola di non ritorno;
- Filtro classe G4 per aspirazione aria dall'esterno, completo di sistema di controllo dell'intasamento e suo adattatore per la connessione con la tubazione di ventilazione;
- Connessione Profibus, comprensiva di scheda pretestata;
- PLC per il controllo in parallelo dei compressori con collegamento Profibus al sistema SCADA dell'impianto;
- Adattatori, collari, giunti e flange per la connessione tra le varie parti componenti il sistema.

A LOBI: per gas a bassa pressione, basati sul principio delle macchine volumetriche rotative a lobi.

Il gruppo di compressione è azionato da un motore elettrico trifase ad alto rendimento collegato ad inverter, mediante una speciale trasmissione a cinghie e completo di tutti gli accessori, come tenditore automatico e quanto altro necessario ad un trasferimento di potenza costante nel tempo. La trasmissione a cinghie è basata su di un dispositivo di sospensione oscillante del motore che riduce il carico sui cuscinetti del motore e del soffiatore.

Il soffiatore è costituito da rotori a tre lobi, di profilo speciale e muniti di bordi di tenuta, che si muovono, in assenza di lubrificanti, in una carcassa, senza venire a contatto tra loro o con le pareti della stessa. La tenuta del gas sugli alberi dei rotori è assicurata da tenute a labirinto accoppiate a dischi spandi-olio. I rotori sono in grado di ridurre le pulsazioni di pressione residue del gas convogliato sotto il 2% della pressione di funzionamento.

Il movimento dei rotori è regolato da sincronizzatori di precisione, ad ingranaggi, costituiti da ruote a denti elicoidali con profilo ad evolvente; la superficie dei denti è cementata e rettificata. Le ruote dentate sono calettate sugli alberi dei rotori con accoppiamento conico forzato ad olio. I rotori sono supportati da cuscinetti a rulli o del tipo a corpi evolventi. Cuscinetti ed ingranaggi sono alloggiati in una camera stagna e lubrificata tramite anelli. La scatola degli ingranaggi è provvista di tenute mediante guarnizioni anulari caricate o dischi spandi-olio ed anelli a labirinto.

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 73 di 98

La lubrificazione dei cuscinetti e dell'ingranaggio di sincronismo è realizzata mediante lo sbattimento dell'olio con dischi calettati sull'albero di comando.

Il raffreddamento del soffiatore e dell'olio di lubrificazione è assicurato dall'aria soffiata, per convezione naturale sino alla temperatura di scarico del gas di 150 °C.

Il macchinario sarà completo di tutti gli accessori necessari e di cabina di insonorizzazione, compatta e ad alto potere fonoassorbente.

Un sistema di silenziatori sono predisposti in aspirazione ed in mandata, per impedire ritorni di rumore lungo le tubazioni.

La geometria del macchinario presenterà caratteristiche di grande compattezza: tutte le valvole saranno assemblate direttamente ed internamente all'unità e gli allacci alle tubazioni di mandata e le aperture di aerazione troveranno posto sul retro, sì da permettere l'installazione di più soffiatori l'uno di fianco all'altro.

I principali requisiti prestazionali del sistema d'aerazione sono:

- Motore elettrico asincrono trifase a gabbia di scoiattolo EPACT/EFF1 ad alto rendimento, 2 poli, con grado di protezione IP 55, tensione di alimentazione 400V/50 Hz, isolamento in classe F, fattore di servizio S1, completo di terna di sensori di temperatura contro i surriscaldamenti degli avvolgimenti;
- Carcassa motore in fusione di ghisa;
- Raffreddamento: ventola calettata all'albero con supporto ventola esterna cabina insonorizzante;
- Rotore e Albero (in pezzo unico) in ghisa grigia globulare GGG 50;
- Corpo in ghisa grigia lamellare GGL 20;

Ingranaggio con ruote dentate a denti dritti in 5f 21.

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche delle 3 differenti soffianti utilizzate in impianto.

Si ricorda che nel caso del comparto di ossidazione-nitrificazione e digestione aerobica le soffianti sono provviste di inverter e di filtro toroidale.

37.1 SOFFIANTE ROTATIVA A SERVIZIO DELLE MEMBRANE

SOFFIANTE A LOBI

Range di portata nominale: - 4000 Nm³/h

 <p>acquedotto pugliese l'acqua, bene comune</p>	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 74 di 98

Contropressione nominale: 35 kPa

Rumorosità massima < 80 dBA

Potenza nominale: 55 kW

Tensione: 400 V

Frequenza: 50 Hz

Raffreddamento: aria

37.2 SOFFIANTE ROTATIVA A SERVIZIO DELLA VASCA DI OSSIDAZIONE- NITRIFICAZIONE

Soffiante

Range di portata nominale: - 6500 Nm³/h

Contropressione nominale: 30 - 90 kPa 65 mediamente

Rumorosità massima < 80 dBA

Potenza nominale: 125 kW

Tensione: 400 V

Frequenza: 50 Hz

Corrente massima (400 V): 200 A

Raffreddamento: aria

37.3 SOFFIANTE ROTATIVA A SERVIZIO DELLA VASCA DI DIGESTIONE AEROBICA

Soffiante

Range di portata nominale: - 3500 Nm³/h

Contropressione nominale: 30 - 90 kPa

Rumorosità massima < 80 dBA

Potenza nominale: 125 kW

Tensione: 400 V

Frequenza: 50 Hz

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 75 di 98

Corrente massima (400 V): 200 A

Raffreddamento: aria

38. IMPIANTO PER IL PREISPESAMENTO DEI FANGHI

Stazione: ispessimento fanghi

N° 2

L'impianto per l'ispessimento continuo di fanghi è costituito da un sistema di iniezione e miscelazione fango/polielettrolita, reattore di flocculazione e pressa a coclea con cestello drenante e dispositivo di contro lavaggio inclinata rispetto all'orizzontale.

Il fango, per mezzo di una pompa monovite, viene alimentato all'interno di un reattore di flocculazione dove, con l'ausilio di un agitatore lento, si ottimizza il contatto con il polielettrolita, fino al raggiungimento di fiocchi stabili.

Dal reattore di flocculazione, attraverso una tubazione di stramazzo, il fango giunge al cuore della macchina, costituito da una coclea inclinata di 30° inserita in una gabbia in acciaio, formata a sua volta da barrette a sezione trapezoidale con spaziatura di 250 micron.

Grazie alla possibilità di poter perfettamente controllare, e in caso variare, la pressione esercitata sul fango all'interno della macchina, è possibile, pur partendo da concentrazioni in ingresso molto basse (0,25 % di S.S.), arrivare a rendimenti di ispessimento molto elevati (12 % di S.S.).

Il controllo di tutte le apparecchiature tramite PLC, ed il loro contenimento in cofani chiusi, consente inoltre di poter lavorare completamente in automatico senza presenza di personale e senza spandimenti di liquami e o cattivi odori.

Caratteristiche generali

Portate massime di fanghi all'ingresso:

- con SS in ingresso 0,4 %: 50 m³/h
- con SS in ingresso 0,9 %: 40 m³/h
- con SS in ingresso 1,5 %: 34m³/h
- con SS in ingresso 2 %: 29 m³/h
- con SS in ingresso 2,5 %: 26 m³/h
- con SS in ingresso 3 %: 20 m³/h

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 76 di 98

Secco del fango dopo ispessimento: 6 – 12 %

Consumo di polielettrolita (sostanza attiva): 3 – 5 gr/kgSS

Consumo medio acqua di controlavaggio:

- $\leq 1,6$ m³/h con acqua a 5 bar contenente particelle solide di diametro < 50 micron
- $\leq 2,4$ m³/h con acqua a 5 bar contenente particelle solide di diametro < 100 micron
- $\leq 4,3$ m³/h con acqua a 5 bar contenente particelle solide di diametro < 300 micron

38.1 PRESSA A COCLEA

Unità di ispessimento continuo dei fanghi costituita da:

- Gabbia filtrante realizzata da un insieme di barre trapezoidali d'acciaio inox 1.4435 (tipo wedge wire autopulente), disposte in modo da avere una spaziatura di filtrazione di 250 micron. La gabbia è adeguatamente irrobustita e supportata dalla struttura che funge da cofano e raccolta delle acque di sgrondo.

- diametro: 700 mm
- lunghezza: 1750 mm
- superficie filtrante totale: 3,85 m²

Motorizzazione coclea:

- potenza installata: 1,5 kW
- tensione di alimentazione (trifase): 400 V
- frequenza: 50 Hz
- giri motore: 1400 rpm
- velocità di rotazione (regolata tramite inverter non incluso) 2,5 – 6,0 rpm
- protezione del motore: IP 65

La macchina (tranne il motoriduttore ed il cestello drenante) è costruita interamente in acciaio inossidabile 1.4307 (AISI 304L) equivalente o superiore, compresa la coclea di trasporto con albero, ed è sottoposta per intero, prima dell'assemblaggio, ad un idoneo trattamento di decapaggio a bagno in soluzione acida, seguito da un trattamento di passivazione in atmosfera controllata.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 77 di 98

38.2 REATTORE DI FLOCCULAZIONE

Reattore per l'omogeneizzazione del fango con il polielettrolita e la formazione ottimale del fiocco mediante l'azione di un agitatore lento.

Motorizzazione agitatore:

- potenza installata: 0,18 kW
- velocità di rotazione (regolata tramite inverter non incluso): 1,5 - 10 rpm
- protezione del motore: IP 65
- classe di isolamento: F

Dimensioni dell'impianto

- lunghezza di ingombro: 4808 mm
- larghezza di ingombro: 1200 mm
- altezza di ingombro: 2152 mm
- altezza di scarico fango ispessito: 1355 mm

38.3 DISPOSITIVO DI INIEZIONE E MISCELAZIONE FANGHI – POLIELETTROLITA

Sistema per l'iniezione e miscelazione statica continua del fango e della soluzione di polielettrolita da installare nella tubazione di alimentazione alla macchina, costituito da una flangia DN 100 speciale, forata in quattro punti, completa di anello di distribuzione in PVC con valvole di ritegno ½" per l'iniezione ed la distribuzione ottimale del flocculante. La miscelazione forzata del fango e del polielettrolita avviene tramite valvola di regolazione DN 100 dotata di leva con contrappeso.

38.4 QUADRO COMANDI GENERALE

Quadro elettrico di comando completo di zoccolo (1200 x 400 x 1800mm), grado di protezione IP 55, in acciaio verniciato, conforme alle prescrizioni CEI-IEC, per l'automazione delle singole macchine/utenze dell'impianto.

Il quadro sarà composto da:

- sezionatore - interruttore generale tripolare;
- gruppo alimentatore e trasformatori per alimentazione circuiti ausiliari e strumentazioni;
- gruppo fusibili per la protezione dei circuiti ausiliari;
- salvamotori per la protezione dei circuiti di potenza;

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 78 di 98

- contatto pulito per partenza da sistema remoto di supervisione e controllo;
- variatori di frequenza per il motoriduttore della pressa e dell'agitatore entro il reattore;
- amplificatore per il sensore di prossimità. per il comando dell'inversione di marcia (sistema di pulizia cestello);
- amplificatore per la sonda di conducibilità entro il reattore di flocculazione;
- amplificatore per la sonda di livello entro la tramoggia di rilancio fanghi ispessiti;
- morsettiera per il collegamento delle utenze e dei comandi locali;
- PLC con interfaccia al Touch-Screen per il comando delle utenze nonché per la visualizzazione del funzionamento e delle anomalie delle singole utenze. Tramite il Touch-Screen sono modificabili tutti i tempi di lavoro pausa delle utenze nonché i tempi di lavaggio delle macchine a fine lavoro.

39. DISSOLUZIONE E DOSAGGIO POLIELETTROLITA

Stazione : ispessimento; disidratazione

N° 4

Stazione di preparazione polielettrolita in emulsione, completo di pompa e misuratore di portata, costituito da:

- pompa di dosaggio polielettrolita concentrato;
- omogeneizzatore a pompa multigrante;
- contenitore composto da due vasche: dosaggio e miscelazione, maturazione;
- apparecchiatura per la regolazione dell'acqua necessaria alla preparazione del polielettrolita in soluzione;
- sonde di livello;
- allarmi di sicurezza e troppo pieno.

DATI TECNICI:

- preparazione massima di soluzione 1500 l/h
- fabbisogno medio di acqua di diluizione 2 m³/h
- pressione minima acqua di diluizione 2 bar
- portata massima pompa di dosaggio polielettrolita concentrato 160 l/h

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 79 di 98

- attacco ingresso acqua DN32
- attacco uscita soluzione polielettrolita DN32
- tensione di alimentazione (trifase) 50 Hz 400 V
- potenza installata 3 kW
- protezione dei motori IP 55
- materiale di costruzione polipropilene

Quadro comandi:

montato a bordo macchina, IP55 e contenente tutti i componenti indispensabili al funzionamento automatico della macchina: PLC, CPU e scheda, touch screen con predisposizione per visualizzazione lingua italiana, software di comando, teleruttori, interruttore generale, sicurezze magnetotermiche, morsetti comprendente contatti privi di potenziale per la segnalazione a distanza dello stato di funzionamento.

La fornitura si intende comprensiva del cablaggio delle singole utenze dell'impianto PDG al proprio quadro montato a bordo macchina nonché del certificato di collaudo del quadro stesso.

Caratteristiche pompa di soluzione polielettrolita:

Tipo di pompa monovite eccentrica

portata 600 - 3000 l/h

giri al minuto (a 50 Hz) 214 rpm

Pressione mandata 4 bar

Pressione aspirazione Atmosferica

attacco mandata DN 50 - PN 16

attacco aspirazione DN 50 - PN 16

materiale statore SBBPF

materiale rotore AISI 433 D6 TEMP

materiale parti rotanti AISI 420

basamento Profilo Omega Verniciato

potenza installata 1,5 kW

alimentazione elettrica trifase 400 V

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 80 di 98

frequenza 50 Hz

Inverter pompa incluso nel quadro di comando.

Caratteristiche misuratore di portata polielettrolita:

Dispositivo elettromagnetico per la misurazione della portata della soluzione di polielettrolita da dosare, completo di flange per l'installazione nella tubazione di mandata polielettrolita, del diametro DN 50, protezione IP 67, protezione interna della sonda in gomma rigida, materiale elettrodo 1.4435.

40. POMPE MONOVITI

Stazione: ispessimento; disidratazione

N°4+2R; 4+2R; 2; 2

Elettropompa volumetrica monovite con corpo, rotore, statore e parti rotanti atti per pompaggio di fluidi con elevata concentrazione di particelle solide, completa di basamento in acciaio verniciato.

Tipo orizzontale su basamento. Costruzione pompa con albero in uscita, accoppiamento con giunto elastico, supporto indipendente con cuscinetti.

Tenuta albero di comando meccanica.

40.1 POMPE ADDUZIONE POLIELTTROLITA IN SOLUZIONE

DATI TECNICI:

- Tipo di pompa monovite eccentrica
- Portata 24 – 1200 L/h
- Giri al minuto (da 2 a 87 Hz) 271 rpm
- Aspirazione 2 m
- Prevalenza 20 m
- Attacco mandata R 1 ¼"
- Attacco aspirazione R 1 ¼"
- Potenza installata 0,75 kW
- Alimentazione elettrica trifase 400 V
- Frequenza 50 Hz

 <p>acquedotto pugliese <small>l'acqua, bene comune</small></p>	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 81 di 98

- Variatore di frequenza per la regolazione della portata incluso.

40.2 POMPE FANGHI DI ALIMENTAZIONE

DATI TECNICI:

- Tipo di pompa monovite eccentrica
- Portata 10 – 50 m³/h
- Giri al minuto (da 2 a 87 Hz) 172 rpm
- Aspirazione 2 m
- Prevalenza 20 m
- Attacco mandata DN 125 - PN 16
- Attacco aspirazione DN 125 - PN 16
- Potenza installata 11 kW
- Alimentazione elettrica trifase 400 V
- Frequenza 50 Hz
- Variatore di frequenza per la regolazione della portata incluso.

40.3 POMPA FANGHI ISPESSITI

DATI TECNICI:

- Tipo di pompa monovite eccentrica
- Portata 9 m³/h
- Giri al minuto 251 rpm
- Aspirazione 2 m
- Prevalenza 60 m
- Attacco mandata DN 80 - PN 16
- Attacco aspirazione 481 x 256 mm
- Potenza installata 4 kW
- Alimentazione elettrica trifase 400 V
- Frequenza 50 Hz

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 82 di 98

40.4 TRAMOGGIA DI CARICO

Tramoggia di carico ed accumulo del fango ispessito realizzata in acciaio inox 1.4301 completa di bocca di carico, portello d'ispezione, flangia di collegamento alla pompa fanghi ispessiti, sonde di livello per l'automazione della pompa di rilancio fango ispessito.

41. COPERTURA DIGESTORI

Stazione: stabilizzazioni;

N° 3

Copertura anti-emissioni a singola membrana, a copertura della vasca di digestione fanghi, avente le seguenti caratteristiche:

membrana in tessuto di fibre poliesteri spalmato PVC da entrambe le facce, resistente agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti, al biogas, con trattamento anti-fungo, peso 1.000 g/m²;

confezionamento: con strisce di membrana tagliate e sagomate per ottenere la forma desiderata;

fasce di poliestere armate alta resistenza saldate termicamente e radialmente sotto il telo per aumentarne la resistenza al carico degli agenti atmosferici.

forma e colore esterno: cono rovescio diametro 9.5m, grigio RAL 7035;

inclinazione 10° ca.;

flangia centrale a forma circolare, il tutto in acciaio inox, per scarico ad impluvium delle acque meteoriche e per sfogo dell'aria insufflata in caso non funzionasse il sistema di aspirazione.

Sistema di ancoraggio perimetrale a tenuta aria realizzato mediante profili in acciaio inossidabile AISI 304 ancorati sulla gettata del tetto in C.A. mediante tirafondi meccanici in acciaio INOX. ?

Rete anticaduta certificata in maglia in polipropilene di passo 70 x 70 mm posta ancorata al di sopra delle coperture al fine di permettere gli interventi di manutenzione del centro del cono rovescio (quali la rimozione delle eventuali foglie e depositi di materiali volanti o per interventi di allargamento o riduzione del diametro del foro centrale per motivi di regolazione dei flussi d'aria).

42. AGITATORI PER DIGESTORI

Stazione: stabilizzazioni;

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 83 di 98

N° 3

Elettroaggitatore orizzontale a pale, completo di motore asincrono trifase a 4 poli tipo chiuso a ventilazione esterna (grado di protezione minimo IP 55 in versione antideflagrante) accoppiato all'asse dell'elica mediante riduttore ad ingranaggi cilindrici temperati e cementati.

Completo di piastra di appoggio alla struttura di sostegno e blocco di appoggio.

Caratteristiche tecniche:

- diametro pale: mm 1600
- velocità di rotazione: r.p.m. 47
- tipo girante: elica a profilo autopulente a 2 pale a flusso assiale
- potenza installata: kW 2.5
- numero di poli: n° 4
- materiali di costruzione elica: resine
- materiali di costruzione albero: acciaio inox AISI 316

43. COCLEE TRASPORTO FANGO

Stazione: disidratazione;

N° 1

Sistema di Coclee per fango disidratato, realizzato interamente in acciaio inox AISI 304.

Dati caratteristici:

- Bocche di carico n°1 /2
- Corpo canale a U in Inox Aisi 304 sp. 3 mm
- Spirale con albero interno in acciaioinox
- Spessore spira 5 mm
- Diametro nominale della spirale 300 mm
- Tipo truogolo ad U
- Coperchio imbullonato
- Lunghezza complessiva 24 m

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 84 di 98

- Tensione 220/380v - 50Hz
- Tipo motoriduttore epicicloidale
- Potenza motori kw 4/cad
- Velocità di rotazione 15 rpm

Componenti della fornitura:

- Canala in acciaio inox Aisi 304
- Elica senza albero interno ad alto spessore in acciaio micro legato ad alta resistenza
- Coperchi su tutta la lunghezza in settori imbullonati in acciaio inox AISI 304
- Bocche di carico
- Piedi di sostegno
- Trasmissione dal lato di scarico, a mezzo riduttore ad assi paralleli di primaria marca

44. DISIDRATAZIONE FANGHI

Stazione: disidratazione;

N° 2

Impianto per la disidratazione dei fanghi di origine biologica civile, costituito sistema tamburo coclea ad azionamento elettrico e/o idraulico in grado di separare, dopo il dosaggio e miscelazione fango/polielettrolita la parte solida dall'acqua.

Caratteristiche tecniche

- diametro tamburo minimo : Ø 350 mm
- rapporto di snellezza minimo 4
- portata solida minima 500 kg/h SST
- grado di secco garantito 25%
- potenza installa massimo 50kW

QUADRO DI COMANDO

Quadro elettrico di comando completo di zoccolo (1200 x 400 x 1800mm), grado di protezione IP 55, in acciaio verniciato, conforme alle prescrizioni CEI-IEC, per l'automazione delle singole macchine/utenze dell'impianto.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 85 di 98

Il quadro sarà composto da:

- sezionatore - interruttore generale tripolare;
- gruppo alimentatore e trasformatori per alimentazione circuiti ausiliari e strumentazioni;
- gruppo fusibili per la protezione dei circuiti ausiliari;
- salvamotori per la protezione dei circuiti di potenza;
- contatto pulito per partenza da sistema remoto di supervisione e controllo;
- variatori di frequenza per il motoriduttore della pressa, dell'agitatore entro il reattore e della pompa di dosaggio polielettrolita in soluzione;
- amplificatore per il sensore di prossimità. per il comando dell'inversione di marcia (sistema di pulizia cestello);
- amplificatore per la sonda di conducibilità entro il reattore di flocculazione;
- amplificatore per la sonda di conducibilità entro la vasca di rilancio fanghi ispessiti;
- morsettiera per il collegamento delle utenze e dei comandi locali;
- PLC con interfaccia al Touch-Screen per il comando delle utenze nonché per la visualizzazione del funzionamento e delle anomalie delle singole utenze.

Tramite il Touch-Screen sono modificabili tutti i tempi di lavoro pausa delle utenze nonché i tempi di lavaggio delle macchine a fine lavoro.

45. STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO DEL PROCESSO

Tale strumentazione è costituita dall'insieme di idonei strumenti di controllo e misura delle grandezze caratteristiche dello stato chimico-fisico del refluo, che garantiscono il monitoraggio continuo del ciclo di depurazione dei liquami.

45.1 MISURA DI PORTATA

- Nel caso del canale in ingresso all'impianto tale misura avviene tramite il sistema denominato "Area velocity" comprensivo di:
 - Centralina di acquisizione/elaborazione dati (Submerged)
 - Convertitore di rete 230V
 - Sensore per la misura di portata con sistema Area Velocity completo di 50 piedi di cavo e connettore finale
 - Interfaccia 4-20 mA per misura di portata completo di 8 metri di cavo

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 86 di 98

- Nel caso, invece, di misura su tubazione lo strumento utilizzato è del tipo elettromagnetico ed è corredato dalla seguente strumentazione:

Convertitore di segnale a microprocessore.

Alimentazione switching mode 115-230VAC/ 50-60Hz, consumo 17 VA oppure 11-30 Vcc o ancora 11-24VAC / 50-60Hz.

Rispetto delle Norme Europee EN 50081 (1 e 2) e EN 50082 (1 e 2) per quanto riguarda la compatibilità elettromagnetica.

Display LCD a 3 righe con possibilità di visualizzare contemporaneamente la portata istantanea effettiva e il flusso totale (diretto, inverso o netto). Visualizzazione delle condizioni di errore con suggerimento di rimedio a causa errore. Visualizzazione di tutti i dati relativi al convertitore ed al sensore.

Misura bidirezionale del flusso con rilevazione di tubo vuoto (Empty Pipe).

Memoria non volatile sulla quale vengono salvati tutti i dati di programmazione.

3 USCITE: Uscita analogica 0/4-20mA corrispondente al campo 0– Qmax in misura uni o bi-direzionale; uscita analogica forzata a 1mA in caso di errore; carico pilotabile < 800 ohm. Uscita digitale ad impulsi attivi o passivi, configurabili come volume/impulso e durata (da 64us a 4,2s), oppure in frequenza. Uscita relè attivabile su allarme da livello accettazione errore (gestione degli errori su 3 livelli), da singolo codice di errore o come relè di soglia con 1 o 2 set-points.

Ingresso digitale esterno 11-30VDC per svolgere la funzione di reset Totalizzatori, forzatura dell'uscita (simulazione del flusso) o congelamento dell'uscita analogica. Interfaccia di comunicazione HART.

Cut-off impostabile tra 0 e 9.9% del fondo scala.

Precisione migliore del +/- 0,5% della portata effettiva

I diametri interessati dalla misura della portata sono:

- Uscita impianto: DN 300;
- Uscita equalizzazione: DN250;
- Tubazione fanghi in uscita dalla sedimentazione: I DN300;
- Tubazione fanghi in uscita dalla sedimentazione II DN80;
- Tubazione fanghi in uscita dalla digestione aerobica DN80;

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)	DP
	PROGETTO DEFINITIVO	MAGGIO 2016
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	Pagina 87 di 98

- Ricircolo fanghi: DN250;
- Ricircolo miscela aerata: DN 400.

45.2 MISURA DI TEMPERATURA E CONDUCIBILITA'

SC 60 controller, centralina acquisizione dati, MONOCANALE.

Display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relè, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 100- 230 VAC 50/60 Hz,

dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6 Kg.

Sonda digitale di conducibilità induttiva mod. 3798 sc per centralina serie sC60/100/1000. La tecnologia digitale garantisce una sicura e affidabile comunicazione tra sensore e centralina, mentre l'esecuzione della sonda ed il principio induttivo adottato garantiscono precisione, lunga durata di esercizio ed applicabilità in applicazione aggressive e gravose.

Caratteristiche tecniche:

Materiale sonda: PEEK

Tipo di sonda: ad Immersione con corpo in Acciaio

Campo di misura: 250 µS a 2,5 S/cm

Principio di misura: Induttivo

Accuratezza: +/- 1% del valore letto o +/- 0,004 mS/cm

Accuratezza temperatura: +/- 0,2° C

Riproducibilità: < 0.2%

Tempo di risposta (T90): Cond.: < 2 s; t: < 2 min

Cavo sensore: 10 mt di cavo completo di connettore rapido per connessione al Controller serie sc o a cavo di di prolunga

Grado di protezione: IP68

Temperatura di funzionamento: - 20 ... 50° C

Termocompensatore: Automatico PT100

Calibrazione: di processo o elettrica

Dimensioni: 405 x 42 mm (lunghezza x diametro)

Montaggio: a catena o con tubo ad immersione

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 88 di 98

Peso: ca. 1 kg

Tubo porta sonda per sensori E chem in PVC ad immersione da

2,3 m

45.3 MISURA DI POTENZIALE REDOX

SC 60 controller, centralina acquisizione dati, MONOCANALE.

Display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relè, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 100- 230 VAC 50/60 Hz, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6 Kg.

Sensore Redox pHD sc di tipo differenziale

Sensore digitale di tipo differenziale per centralina serie sc100 o sc1000. L'esclusivo sistema brevettato della conformazione dell'elettrodo differenziale di pH, permette che l'elettrodo di riferimento non sia a diretto contatto con il liquido di processo evitando le possibili e tipiche cause d'avvelenamento. Inoltre il ponte salino è meno sensibile ai problemi di sporco, questo riduce notevolmente gli intervalli di manutenzione e previene gli effetti di diluizione della soluzione elettrolita. La vita media del sensore risulta quindi incrementata.

Caratteristiche tecniche:

Elettrodo: Platino

Corpo sensore: Acciaio AISI 316

Tipo di sonda: ad immersione

Campo di misura: da -2000 a +2000 mV; T= da -5° C a 70° C

Tempo di risposta(T90): ORP: < 5 s; t: < 2 min

Auto diagnostica: Controllo impedenza elettrodo di misura e di riferimento

Cavo sensore: 10 m di cavo completo di connettore rapido per connessione al Controller serie sc o a cavo di di prolunga

Grado di protezione: IP68

Alimentazione: da controller sc100 o sc1000

Condizioni di temperatura: da -20 a 50° C

Pressione: max. 6,9 bar

Temcompensatore: Automatico NTC 300

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 89 di 98

Calibrazione: da processo e/o con soluzioni tampone std

Dimensioni: 271,3 x 44 mm (lunghezza x diametro)

Montaggio: a catena o con in tubo ad immersione

Peso: ca. 1 Kg

Kit porta sonda per sensori E chem da 1" in PVC ad immersione da 2,3 m per installazione bordo vasca.

45.4 MISURA DI PH

SC 60 controller, centralina acquisizione dati, MONOCANALE.

Display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relè, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 100- 230 VAC 50/60 Hz, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6 Kg.

Sensore mod. pHD sc Differenziale per la misura di pH

Sensore digitale di tipo differenziale per centralina serie sc100 o sc1000. L'esclusivo sistema brevettato della conformazione dell'elettrodo differenziale di pH, permette che l'elettrodo di riferimento non sia a diretto contatto con il liquido di processo evitando le possibili e tipiche cause d'avvelenamento. Inoltre il ponte salino è meno sensibile ai problemi di sporco, questo riduce notevolmente gli intervalli di manutenzione e previene gli effetti di diluizione della soluzione elettrolita.

La vita media del sensore risulta quindi incrementata.

Caratteristiche Tecniche:

Elettrodo: Vetro

Corpo sensore: Acciaio

Tipo di sonda: Immersione

Campo di misura: 0 - 14; T=-5° C a 50° C

Tempo di risposta: pH: < 5 s; T: < 2 min

Auto diagnostica: Controllo impedenza elettrodo di misura e di riferimento.

Cavo sensore: 10 m di cavo complete di connettore rapido per connessione al Controller o a cavo di prolunga.

Grado di protezione: IP68

Alimentazione: da controller sc100 o sc1000

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 90 di 98

Condizioni di Temperatura: da -20 a 50° C

Termocompensatore: Automatico NTC 300

Calibrazione: da processo e/o con soluzioni tampone std

Dimensioni: 350 x 44 mm (lunghezza x diametro)

Montaggio: a catena o con tubo ad immersione

Peso: ca. 1 kg

Kit porta sonda per sensori E chem da 1" in PVC ad immersione da 2,3 m per installazione bordo vasca.

45.5 MISURA DI CLORO RESIDUO

Centralina acquisizione dati digitale a due canali SC 100 con display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relais, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 90 – 260 V AC50/60 Hz, 10 V A max, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6Kg.

Sistema per la misura on - line del Cloro libero Totale (TFC).

Collegando un elettrodo di pH alla centralina è possibile ottenere una misura del cloro libero totale (HOCL + CLO⁻). Infatti, la concentrazione del cloro libero viene ricalcolata grazie alle curve di dissociazione memorizzate nella centralina di comando (partendo dai segnali del sensore amperometrico che misura HOCL e dal pH). Il sistema è completo dei seguenti materiali: sensore amperometrico per la misura del cloro libero attivo (HOCL) a membrana selettiva, sensore combinato per la misura del pH, portacella a deflusso in materiale plastico e cavo di collegamento alla centralina digitale SC 100 da 0,4 mt (disponibili prolunghe in opzione). Il sistema viene fornito pre-assemblato con pannello in acciaio di fissaggio a parete. Range di misura 0 ... 20 mg/l. La fornitura include start-up kit (4 membrane premontate e flacone di soluzione elettrolita).

Sensore amperometrico per la misura del cloro libero attivo (HOCL) a membrana selettiva. Range di misura 0 ... 20 mg/l. Il sistema è completo del portacella a deflusso in materiale plastico, del cavo di collegamento alla centralina digitale SC 100 da 0,4 mt (disponibili prolunghe in opzione) e viene fornito pre-assemblato con pannello in acciaio di fissaggio a parete. La fornitura include start-up kit (4 membrane premontate e flacone di soluzione elettrolita).

45.6 MISURATORI DI LIVELLO

45.6.1 Livello liquami nelle vasche di equalizzazione

La strumentazione utilizzata è la seguente:

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 91 di 98

- Centralina per collegamento a sensore di livello ad ultrasuoni. Alimentazione 100 ... 230 Vac. Provvista di 3 contatti relè e un uscita 0/4 ... 20 mA.
- Sensore ad ultrasuoni mod. ECOMAX XRF5 con 5 mt di cavo.
- Supporto sensore.
- Tastierino di programmazione
- Staffa di montaggio per sensore.

45.6.2 Livello liquami fanghi nelle vasche di sedimentazione

La strumentazione utilizzata è la seguente:

- Centralina acquisizione dati digitale a due canali SC 100 con display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relays, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 90 - 260 V AC50/60 Hz, 10 V A max, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6 Kg.

- Sonda per la determinazione del Livello fanghi

Tecnologia di funzionamento: ultrasuoni

Intervallo di misura: 0,2-12 m

Risoluzione: 0,1 m

Tempo di risposta: 10-600 s

Calibrazione: unica all'avvio dello strumento, automatica

Dimensioni: 130 x185 mm

Peso: circa 3,5 kg

Grado di protezione: IP68

- Kit di montaggio a parete per sonda

45.7 MISURATORI DI OSSIGENO DISCIOLTO

Il metodo si fonda sulla radiazione luminescente emessa da un apposita sostanza (luminoforo) e riduce la misura della concentrazione dell'ossigeno ad una misura puramente fisica e cioè di tempo . Dato che, a livello di principio, la misura non è assolutamente soggetta e deriva, l'utente non deve calibrare il sensore. Lo strumento impiega il metodo della determinazione del tempo di luminescenza e si avvale di un sistema di riferimento integrato, una seconda sorgente luminosa (LED rosso) , che garantisce l'affidabilità del sistema. Il sistema è precalibrato in fabbrica e non richiede nessuna calibrazione di sorta.

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 92 di 98

Il sistema di misura è costituito da:

- Centralina acquisizione dati digitale a due canali SC 100 con display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relays, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 90 - 260 VAC50/60 Hz, 10 V A max, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6 Kg.
- Sensore per determinazione dell'ossigeno disciolto mediante luminescenza.

Principio di misura: a luminescenza

Range di misura: 0.00 - 20.0 mg/l OD 200% saturazione

Risoluzione : 0.01 mg/l a 0.01 % di saturazione

Ripetibilità: 0.05 mg/l

Accuratezza: < 1 mg/l +/- 0.1 mg/l; >1 mg/l +/- 0.2 mg/l

Sensibilità: +/- 0.05 %

Range di temperatura: da 0 a +50°C

Materiale del sensore: acciaio inox, noryl

Cavo: 10 m

- Kit porta sonda LDO da 1" 7/8 in PVC ad immersione da 2,3 m per installazione bordo vasca.

45.8 MISURATORI DI SOLIDI SOSPESI

45.8.1 Misuratori con sonda ad immersione

Sonda da processo con assorbimento combinato della luce infrarossa scatterizzata per la misura della torbidità e solidi sospesi indipendente dal colore del campione d'acqua (vasche di ossidazione, uscita impianti di trattamento , acque superficiali).

Installazione ad immersione in vasche di trattamento e canali aperti.

Configurazione: sonda ad immersione , corpo sonda in acciaio inox (SS316), con tergisensore e 10 metri di cavo.

Il sistema risulta costituito da:

- Centralina acquisizione dati digitale a due canali SC 100 con display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relays, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 90 - 260 V AC50/60 Hz, 10 V A max, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6kg.

 <p>acquedotto pugliese l'acqua, bene comune</p>	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 93 di 98

- Sonda

Dati tecnici:

Tecnica di misura: Fotometro a doppio detector a luce infrarossa scatterizzata.

Misura indipendente dal colore

Metodo di misura: Misura della torbidità in accordo alla DIN EN 27027

Misura Solidi Sospesi equivalente alla DIN 38414

Intervallo di misura: Torbidità: 0,001.....4000 FNU Solidi totali: 0,001 – 50,0 g/l

Accuratezza: Torbidità 1,0%, $\pm 0,001$ FNU

Coeff. Var del processo: 1,0 % in accordo con DIN 38402

Tempo di risposta: 0,5 s < T90 < 5 min (impostabile)

Intervallo di misura: 0,3 s

Temperatura campione: +2°C a +40°C

Dimensioni: (D*L) 60 * 200 mm

Peso: circa. 1,8 kg

- Kit di installazione in acciaio per sonde completo di tubo di sostegno lungo 2,3 m con curva a 90° e staffa di ancoraggio a bordo vasca/ringhiera.

45.8.2 Misuratori con sonda ad inserzione in tubazione

Sonda da processo con assorbimento combinato della luce infrarossa scatterizzata per la misura della torbidità e solidi sospesi indipendente dal colore del campione d'acqua (ricircolo fanghi, fanghi di supero).

Installazione ad inserzione in tubazione . Configurazione: sonda ad inserzione, corpo sonda in acciaio (SS316), 10 metri di cavo, con tergisensore.

Il sistema risulta costituito da:

- Centralina acquisizione dati digitale a due canali SC 100 con display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relays, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 90 - 260 VAC50/60 Hz, 10 V A max, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6Kg.

- Sonda

Dati tecnici:

Tecnica di misura: Fotometro a doppio detector a luce IR

	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 94 di 98

Misura indipendente dal colore

Metodo di misura: Misura torbidità in accordo alla DIN EN 27027;

Misura Solidi totali, equivalente alla DIN 38414

Intervallo di misura: Torbidità: 0,001.....4.000;

Solidi totali: 0,001 – 500,0 g/l

Accuratezza: Torbidità 1,0%, $\pm 0,001$ FNU

Coeff. Var processo: 1,0 % in accordo con DIN 38402

Tempo di risposta: 0,5 s < T90 < 5 min (impostabile)

Intervallo di misura: 0,3 s

Temperatura campione: da +2°C a +40°C

Dimensioni: (D*L) 60 * 200 mm

Peso circa. 2,4 kg

- Sistema di fissaggio in pressione fino a 5bar
- Flangia di attacco sulla tubazione.

45.9 MISURATORI DI NITRATI

Il principio di misura su cui si basa la strumentazione utilizzata è quella secondo cui il nitrato sciolto in acqua assorbe i raggi luminosi UV con lunghezza d'onda inferiore a 250 nm.

L'assorbimento dei nitrati permette di determinare secondo principi fotometrici la concentrazione del nitrato, utilizzando una sonda immersa direttamente nella sostanza da analizzare e senza utilizzare reagenti.

Poiché il principio di misura si basa esclusivamente sulla valutazione di raggi luminosi UV (invisibili), un'eventuale colorazione della sostanza da analizzare non influenza in alcun modo la procedura. Nella sonda è installato un fotometro ad assorbimento a due raggi con compensazione della torbidità e con un tergicristallo per la pulizia meccanica della finestra di misura. Tramite il controller fornito è possibile immettere gli intervalli di misura e di pulizia. Il valore di misura viene indicato come azoto nitrico e nitroso NO_x-N (il NO₂-N rientra nel risultato della misura come azoto nitrito) e quindi messo a disposizione tramite le uscite di corrente. Diverse modalità operative per le uscite dei relè permettono di realizzare eventuali regolazioni in loco senza dover elaborare ulteriormente i dati di processo.

Il sistema di misura è costituito da:

 <p>acquedotto pugliese l'acqua, bene comune</p>	<p>PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE</p>	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 95 di 98

- Centralina acquisizione dati digitale a due canali SC 100 con display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relays, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 90 - 260 VAC50/60 Hz, 10 V A max, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6Kg.

- Sensore NITRATAX PLUS per la misura dell'azoto nitrico e nitroso.

Metodo: A doppio raggio

Cella di misura: 1 mm

Intervallo di misura: 0.1-100.0 mg/l NOx-N

Incertezza: +/- 3%

Risoluzione:0,1 mg/l

Compensazione SST: fino a 8 g/l

Intevallo di misura: >1 minuto

Tempo di risposta T100: 1 m

Integrazione: >2 minuti, impostabile

Lunghezza cavo: 10mt

Resistenza alla pressione: 0.5 bar

Temperatura ambiente: da +2° C a +40° C

Dimensioni: 70+333 mm (DXL)

Peso: 3,6 Kg.

- Kit di installazione in acciaio per sonde completo di tubo di sostegno lungo 2,3 m con curva a 90° e staffa di ancoraggio a bordo vasca/ringhiera.

45.10 MISURATORI DI TORBIDITA'

Sonda per la misura della torbidità a luce diffusa a 90°C IR (DIN EN ISO 7027), indipendente dal colore dell'acqua, con corpo in materiale plastico, tergisensore per la pulizia delle finestre di lettura, cavo da 10 mt, range di misura 0,001 ... 4000 FNU. Installazione ad immersione in vasche di trattamento e canali aperti.

La strumentazione comprende:

- Centralina acquisizione dati digitale a due canali SC 100 con display alfanumerico, due uscite 4-20 mA, tre relays, comunicazione di servizio RS 232, IP 66, alimentazione 90 - 260 V AC50/60 Hz, 10 V A max, dimensioni 144x144x150 mm, peso 1,6 Kg.

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP MAGGIO 2016
		Pagina 96 di 98

- Sonda per la misura della torbidità
- Kit di installazione in acciaio per sonde completo di tubo di sostegno lungo 2,3 m con curva a 90° e staffa di ancoraggio a bordo vasca/ringhiera.

46. ELETTROMISCELATORI

Elica a 3 pale con diametro di 368 mm direttamente accoppiata a motore elettrico sommersibile.

Prestazioni* con la combinazione offerta, inclinazione pale = 10°

- Spinta di reazione	:	480	N
- Velocità di rotazione	:	710	giri/1
- Potenza assorbita dalla rete	:	1,7	kW

* Riferite ad acqua pulita

Motore elettrico, asincrono trifase, rotore a gabbia, **400** Volt 50 Hz **8** poli

- Isolamento/protezione	:	classe H (+180°C) IEC 85/IP 68
- Potenza nominale	:	1,5 kW
- Corrente nominale	:	4,2 A
- Cosfi a 4/4 e 3/4	:	0,70 0,61 %
- Rendimento a 4/4 e 3/4	:	73 73,5 %
- Avviamento	:	diretto
- Raffreddamento	:	dal liquido circostante
- Dispositivi di controllo incorporati	:	n. 3 microtermostati nello statore

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP MAGGIO 2016
		Pagina 97 di 98

46.1 MATERIALI

- Elica : acciaio inox AISI 316
- **Anello convogliatore : acciaio inox AISI 304**
- Albero : acciaio inox AISI 420
- Carcassa motore : acciaio inox AISI 316
- Guida di scorrimento : acciaio inox AISI 304
- Tenute meccaniche: : doppia tenuta integrata (superiore WCCR/ceramica - inferiore WCCR)

Ogni elettromiscelatore del peso di 60 kg è completo di:

- Cavo elettrico sommergibile , lunghezza m 10
- di potenza sezione 4G2,5 mm² - ausiliario sezione 2x1,5 mm²

Attrezzatura di installazione composta da tubo guida a sezione quadra, completa di supporti per installazione e bulloni per il fissaggio a parete

- Lunghezza attrezzatura : **6 m**
- Sezione del tubo guida : **50 x 50 mm**

Materiali

- Tubo guida : acciaio **zincato**
- Supporto superiore : acciaio **zincato**
- Supporto inferiore/intermedio : acciaio **zincato**
- Bulloneria/ catene di sostegno calibrate : acciaio **zincato**

Tasca per alloggio attrezzatura di sollevamento completa di bulloni

- Installazione a : **pavimento**

Materiali

	PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DEPURATIVO A SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA) PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI: OPERE A RETE ED APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	DP
		MAGGIO 2016
		Pagina 98 di 98

- Supporto : acciaio **zincato**
- Bulloneria : acciaio inox AISI 316

Attrezzatura di sollevamento composta da bandiera ed argano con marcatura CE in accordo alle Direttive Europee, costruita secondo le Norme Europee (EN 292/1, EN 292/2 , e rispondenti alle DIN (15018, 15020, 15021), alle VBG (6, 9, 9a) ed NF (E 52110)

- Capacità argano : **150 kg**

Materiali

- Bandiera : acciaio **zincato**
- Argano : acciaio **zincato**
- Bulloneria : acciaio inox AISI 316

Accessori a completamento dell'attrezzatura

- Maniglia per rotazione attrezzatura: acciaio **zincato**

47. PARATOIE

Stazione : varie

N° 14+5+3

Paratoia in Acciaio inox a scudo rettangolare diverse misure: telaio autoportante da tassellare a parete, paratoia e stelo in acciaio Inox AISI 304, supporto del cuscinetto integrato, anello di guarnizione in EPDM sostituibile senza smontare la paratoia dal muro, tenuta bidirezionale assicurata da un sistema di cunei e contro cunei, pattini di scorrimento in PTFE che garantiscono basse coppie di azionamento, conforme alla norma DIN 19569, pressione massima 6 m c.a. Saranno del tipo a tenuta su tre lati, su 4 lati ed a stramazzo. Dimensione tipo come da elaborati