



Azienda Specializzata Settore Multiservizi S.p.A. - Tolentino -
- Servizi Tecnici -
Reparto Progetti e Lavori

OGGETTO

DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 05 MARZO 2004 - Dichiarazione dello stato di emergenza in relazione alla crisi idrica determinata dall'inquinamento dell'acquedotto del Comune di Tolentino dalla presenza di Planktotrix Rubescens Agardhii.

**POTENZIAMENTO POTABILIZZATORE DEL COMUNE DI TOLENTINO:
FORNITURA IN OPERA DI IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE TANGENZIALE A FIBRE CAVE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Commessa

AP01EI1

Elaborato

1

Scala

File

REL TEC POTENZ
POTABILIZZATORE.doc

00	Luglio 2006	EMISSIONE	PG	PP
rev.	data	descrizione	emesso	controllato

Il Direttore Generale
(ing. Pietro Pisciotta)

asm - Azienda Specializzata Settore Multiservizi S.p.A.

ELETTRICITA' - SERVIZIO IDRICO INTEGRATO - GAS METANO - TRASPORTI - PARCHEGGI - FARMACIA - TERME - ACQUA MINERALE

Corso Garibaldi, 78 62029 TOLENTINO (MC) - Tel. 0733/95601 - Fax 0733/956024 - P. Iva 01210690432

INDICE

INDICE	1
1. FINALITA' DEL PROGETTO	2
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
<i>IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE.</i>	<i>3</i>
<i>QUADRI E CAVI ELETTRICI</i>	<i>3</i>
3. AREA DI INTERVENTO	5
4. OPERE IN PROGETTO	5
<i>IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE</i>	<i>5</i>
<i>QUADRI ELETTRICI.....</i>	<i>6</i>
<i>CANALIZZAZIONI E CAVI ELETTRICI.....</i>	<i>7</i>
5. CRITERI DI PROGETTAZIONE	7
<i>IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE</i>	<i>7</i>
6. PRINCIPALI FASI COSTRUTTIVE	8
<i>IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE</i>	<i>8</i>
<i>QUADRI, CANALIZZAZIONI E CAVI ELETTRICI</i>	<i>9</i>
7. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE ..	9
<i>IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE</i>	<i>9</i>
8. CARATTERISTICHE TECNICHE APPARECCHIATURE ACCESSORIE	10
9. DURATA DEI LAVORI	11
10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	11
11. IMPORTO DELLE OPERE	11

1. FINALITA' DEL PROGETTO

Il presente progetto riguarda il potenziamento dell'impianto di potabilizzazione "F. Ceccarani", facente parte del sistema acquedottistico del Comune di Tolentino gestito dall'Azienda Specializzata Settore Multiservizi SpA, tramite inserimento di uno stadio di microfiltrazione tangenziale a fibre cave. L'impianto di potabilizzazione citato, situato in località Ributino del Comune di Tolentino, tratta l'acqua greggia del fiume Chienti derivata dal lago Le Grazie e costituisce una delle risorse idropotabili più importanti a servizio del territorio.

Il potenziamento dell'impianto è finalizzato al superamento della crisi idrica verificatasi nel Comune di Tolentino a seguito dell'inquinamento dell'acqua potabile proveniente dall'impianto di potabilizzazione a seguito della presenza nell'acqua trattata di alghe *Planktothrix Rubescens Aghardhii*.

Come noto, durante il periodo invernale il bacino di Fiastra, posto a monte del lago Le Grazie, è sede di una fioritura di alghe tossiche della specie indicata; l'impianto di potabilizzazione, pur avendo rendimenti elevati, non riesce, nel periodo di massima fioritura della specie algale, ad eliminare totalmente con gli attuali stadi di trattamento il contenuto di alghe tossiche presenti nell'acqua.

In più di una occasione la popolazione di Tolentino è stata rifornita di acqua potabile con autocisterne per lunghi periodi invernali.

Serve ricordare che durante il periodo invernale la fioritura algale negli invasi ha raggiunto livelli di alcune decine di milioni di cellule litro: si riportano allegate al progetto alcune tabelle riepilogative delle analisi effettuate su campioni di acqua prelevati negli invasi di Fiastra, Caccamo e Le Grazie.

Nel periodo di massima fioritura dell'alga, nell'acqua potabile distribuita è stata riscontrata la presenza di *Planktothrix Rubescens Aghardhii* in concentrazione variabile da alcune centinaia ad alcune migliaia di cellule litro; in tali circostanze il Sindaco del Comune di Tolentino è stato costretto, per scopi cautelativi e in coerenza con un protocollo stilato con la Provincia di Macerata, a vietare tramite ordinanza l'uso dell'acqua per scopi alimentari con gli immaginabili disagi per circa 10.000 cittadini del Comune.

Il presente progetto si riferisce al potenziamento dell'impianto di potabilizzazione, con l'inserimento di uno stadio di microfiltrazione tangenziale a fibre cave, della rete acquedotto del Comune di Tolentino gestita dall'Azienda Specializzata Settore Multiservizi SpA. L'impianto di potabilizzazione in oggetto, situato in località Ributino del Comune di Tolentino, tratta l'acqua del fiume Chienti derivata dal lago Le Grazie.

In particolare il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- fornitura e posa in opera di un impianto di microfiltrazione con grado 0,1 micron a fibre cave;
- fornitura e posa in opera di condotta in acciaio/PEAD di collegamento tra impianto di potabilizzazione e l'impianto di microfiltrazione;
- fornitura e posa in opera di condotta in acciaio/PEAD di collegamento tra impianto di microfiltrazione e il serbatoio di stoccaggio;
- fornitura e posa in opera di apparato di telegestione per il controllo degli apparati;
- fornitura e posa in opera di canalizzazioni e cavi elettrici per la remotizzazione del controllo.

Dalle verifiche effettuate si precisa che non necessitano opere edili per l'alloggiamento dell'impianto di microfiltrazione.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato eseguito nel rispetto delle normative vigenti in materia, tra le quali:

D.P.R. n. 547 del 27 Aprile 1955 – “Norme per la prevenzione infortuni sul lavoro”;
D.P.R. n. 164 del 07 Gennaio 1956 – “Norme per la prevenzione infortuni sul lavoro nelle costruzioni”;
D.Lgs. n. 626 del 19 Settembre 1994, come modificato dal D.Lgs. n. 242 del 19 Marzo 1996;
D.Lgs. n. 494 del 14 Agosto 1996, come modificato dal D.Lgs. n. 528 del 19 Novembre 1999.

IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE

D.M. 12 dicembre 1985 riguardante le “Norme tecniche relative alle tubazioni”;
Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02/12/1978 “Disciplina igienica concernente le materie plastiche, le gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare”;
D.M. 8 gennaio 1997 n. 99 “Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature”;
D.P.C.M. 4 marzo 1996 “Disposizioni in materia di risorse idriche”;
D.Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 “Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano” e succ. modifiche ed integrazioni;
D.M. 6 aprile 2004 n. 174 riguardante il “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano”;
norma UNI 12201-1 2004 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità”;
norma UNI 12201-2 2004 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi”;
norma UNI 12201-3 2004 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Raccordi”;
norma UNI 12201-4 2004 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole”;
norma UNI 12201-5 2004 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Idoneità all'impiego del sistema”;

QUADRI E CAVI ELETTRICI

Legge 10 marzo 1968, n.186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
Legge 18 ottobre 1977, n. 791 “Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;
Legge 5 marzo 1990, n. 46 “Norme per la sicurezza degli impianti”;
D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447 “Regolamento di attuazione della legge 5/3/1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti”;
D. Lgs. 4 dicembre 1992, n. 476 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla

compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992”;

D. Lgs. 25 novembre 1996, n. 626 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;

Delibera AEEG 30/01/2004 n. 4 S.O.G.U. 02/04/2004 n. 58 “Testo integrato delle disposizioni dell’Autorità per l’energia elettrica ed il gas in materia di qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita dell’energia elettrica per il periodo di regolazione 2004-2007”

Delibera AEEG 29/12/2004 n. 247 “Indennizzi automatici ai clienti finali ed altre utenze in alta e media tensione con elevato numero di interruzioni per gli anni 2006 e 2007”

Norma CEI 11-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata” (1999)

Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo” (1997)

Norma CEI 11-25 (EN 60909-0) “Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti” (2001)

Norma CEI 11-35 “Guida per l’esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale” (2004)

Norma CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV”

Norma CEI 11-48 (EN 50110-1) “Esercizio degli impianti elettrici”

Norma CEI 14-4/1 (EN 60076-1) “Trasformatori di potenza – Parte 1: Generalità” (1998)

Norma CEI 14-4/2 (EN 60076-2) “Trasformatori di potenza – Parte 2: Riscaldamento” (1998)

Norma CEI 14-4/3 (EN 60076-3) “Trasformatori di potenza – Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria” (2002)

Norma CEI 14-4/5 (EN 60076-5) “Trasformatori di potenza – Parte 5: Capacità di tenuta al cortocircuito” (2001)

Norma CEI 14-8 “Trasformatori di potenza. Guida di applicazione”

Norma CEI 14-13 “Trasformatori trifase per distribuzione a raffreddamento naturale in olio, di potenza 50-2500 kVA, 50 Hz, con tensione massima U_m per il componente non superiore a 36 kV – Parte 1: Prescrizioni generali e prescrizioni per trasformatori con tensione massima U_m per il componente non superiore a 24 kV” (1998)

Norma CEI 14-26/2 (EN 50216-2) “Accessori per trasformatori di potenza e reattori – Parte 2: Relè Buchholz per trasformatori e reattori immersi in liquido isolante, con conservatore” (2002)

Norma CEI 17-1 “Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V” (1998)

Norma CEI 17-5 (EN 60947-2) “Apparecchiature a bassa tensione- Parte 2: Interruttori automatici” (2004)

Norma CEI 17-9/1 (EN 60265-1) “Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione. Parte 1: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV ed inferiori a 52 kV” (2000)

Norma CEI 17-13/1 (EN 60439-1) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)” (2000)

Norma CEI 17-46 (EN 60420) “Interruttori di manovra ed interruttori-sezionatori combinati con fusibili ad alta tensione per corrente alternata” (1997)

Norma CEI 17-83 (EN 62271-102) “Apparecchiature ad alta tensione – Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione” (2003)

Norma CEI 23-46 (EN 50086-2-4) “Sistemi di camminalizzazione per cavi. Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo” (1997)

Norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua” (2003)

Norma CEI-UNEL 35024/1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria” (1997)

Norma CEI-UNEL 35026 (2000)

Norma CEI-UNEL 35027 “Cavi di energia per tensione nominale U superiore ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico – Portate di corrente in regime permanente – Generalità per la posa in aria ed interrata” (1982)

Norma CEI-UNEL 35028/2 “Cavi di energia per tensione nominale U superiore ad 1 kV con isolante elastomerico – Portate di corrente in regime permanente – Posa in aria” (1982)

Enel DK 5600 “Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT di distribuzione” IV ed. (marzo 2004)

Norma CEI EN 50086-1

Norma CEI EN 50086-2-4

Norma CEI EN 50086-2-4 V1 2001

Norma CEI 11-17 1992

Norma CEI 11-17 V1 2003

3. AREA DI INTERVENTO

L'area interessata dal presente progetto è ubicata in località Ributino del Comune di Tolentino nel manufatto dove attualmente è posizionato l'impianto di potabilizzazione. L'impianto di microfiltrazione costituito da due linee ciascuna della potenzialità di 110 mc/h sarà installato in due aree libere nella sala filtri a carbone mentre l'impianto di lavaggio sarà ubicato nella sala dosaggio reagenti chimici.

I quadri elettrici di comando a corredo dell'impianto di microfiltrazione saranno posizionati in adiacenza a quest'ultimo.

4. OPERE IN PROGETTO

IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE

L'impianto di microfiltrazione in progetto è realizzato con un sistema di trattamento costituito da moduli cilindrici a funzione filtrante contenenti fibre cave in PVDF, al fine di produrre acqua per uso potabile utilizzando l'acqua preventivamente trattata nell'impianto di potabilizzazione esistente.

Le caratteristiche dell'impianto sono meglio esplicitate in un ulteriore elaborato progettuale.

I tratti di condotta da posare sono tutti interni al fabbricato in cui è alloggiato l'impianto di potabilizzazione e saranno di collegamento tra la nuova sezione di microfiltrazione e l'esistente impianto.

In relazione a prove effettuate su un impianto pilota l'impianto di microfiltrazione potrà essere inserito in diverse sezioni dell'impianto di potabilizzazione e più precisamente:

Inserimento in fase di pre-chiariflocculazione: (schema elaborato n.5 pag. 5) l'impianto a fibre cave può svolgere anche le funzioni di filtrazione dell'acqua greggia derivante dal fiume almeno per valori di torbidità intorno a 100 NTU; per valori superiori si ha una riduzione considerevole della portata fino ad arrivare al blocco dell'impianto per valori di 200 NTU.

Inserimento in fase di pre-filtrazione a sabbia: (schema elaborato n.5 pag. 6) l'impianto a fibre cave può svolgere anche le funzioni di filtrazione dell'acqua in uscita dalla sezione di chiariflocculazione sostituendo il filtro a sabbia attualmente esistente nell'impianto di potabilizzazione di ASSM SpA.

Inserimento in fase di post-filtrazione a sabbia: (schema elaborato n.5 pag. 7) l'impianto a fibre cave può svolgere anche le funzioni di ulteriore filtrazione dell'acqua in uscita dalla filtrazione a sabbia attualmente esistente nell'impianto di potabilizzazione di ASSM SpA

E' chiaro che la durata delle membrane è direttamente proporzionale alla qualità dell'acqua trattata e quindi la durata maggiore si avrebbe con l'inserimento della microfiltrazione nella sezione di post-filtrazione a sabbia: nel progetto, al fine di garantire la massima flessibilità nell'esercizio dell'impianto nel suo complesso, è prevista la predisposizione delle condotte di adduzione in modo da poter realizzare tutte le tre opzioni di funzionamento descritte.

Le tubazioni saranno in acciaio per condotte di acqua potabile, provate secondo le norme UNI 6363/84 serie B con qualità dell'acciaio FE 410 spessore 4,0 mm. La condotta sarà rivestita esternamente in polietilene triplo strato rinforzato secondo le norme UNI 9099 e con rivestimento interno in resine epossidiche atossiche bicomponenti senza solventi con spessore minimo di 250 micron idoneo al contatto con acqua potabile conformi alla Circolare n° 102 del Ministero della Sanità e D. M. 21/03/1973 e Decreto Ministero della Salute 6/04/2004 n° 174

Per garantire l'affidabilità massima di approvvigionamento sono state predisposte due linee di adduzione gemelle di microfiltrazione, una per ogni linea di potabilizzazione.

Ricordiamo in questa sede che l'impianto di potabilizzazione di ASSM SpA è costituito da due linee della portata nominale di 30 l/sec, equivalenti a circa 110 mc/h.

In dettaglio le lavorazioni previste in progetto sono le seguenti:

- Fornitura e posa in opera di impianto di microfiltrazione a fibre cave;
- Opere di saldatura per la giunzione delle condotte e l'assemblaggio di pezzi speciali;
- Fornitura e posa di valvole;
- Collaudi di tenuta e funzionalità dell'opera

QUADRI ELETTRICI

E' previsto la realizzazione di un quadro elettrico per il comando con PLC delle due linee di microfiltrazione ed un quadro elettrico per il comando dell'impianto di lavaggio chimico.

In un progetto a parte è stata prevista la realizzazione di una nuova cabina elettrica per la fornitura di energia elettrica in media tensione in sostituzione di quella in bassa tensione non più idonea a seguito del maggior fabbisogno energetico.

CANALIZZAZIONI E CAVI ELETTRICI

Per la posa dei cavi elettrici di bassa tensione per il comando delle singole utenze dell'impianto di microfiltrazione e lavaggio dovranno essere posati cavi su canalizzazioni da realizzare o, in qualche caso, esistenti.

5. CRITERI DI PROGETTAZIONE

IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE

L'utilizzazione della tecnologia delle fibre cave per l'impianto di microfiltrazione, prevista dal presente progetto, deriva da alcune considerazioni tecnico economiche effettuate per risolvere il problema costituito dal rischio di inquinamento dell'acqua potabile a seguito della fioritura algale nelle acque del fiume Chienti al lago di Fiastra, e quindi alla presenza di cellule dell'alga *Planktothrix Rubescens Aghardhii* nell'acqua potabile distribuita nel Comune di Tolentino.

La citata tecnologia, da quanto risulta dalla letteratura tecnica esistente in materia e confermato dalla commissione tecnica appositamente costituita dal Commissario per l'emergenza idrica del Comune di Tolentino, è senza dubbio la migliore presente sul mercato e già sperimentata in altri paesi d'Europa e negli Stati Uniti per ottenere la miglior qualità dell'acqua distribuita per uso potabile.

Il tipo di membrana filtrante previsto dal progetto è stata preventivamente sperimentata presso il potabilizzatore di ASSM SpA Tolentino con l'installazione di un impianto pilota di una portata di 4 mc/h.

Ricordiamo in questa sede che 3 sono le fonti di approvvigionamento dell'acqua potabile per il comune di Tolentino; in ordine di importanza:

- Sorgente Valcimarra
- Impianto di potabilizzazione
- Pozzi Pianibianchi

Con l'installazione presso l'impianto di potabilizzazione del sistema di microfiltrazione a fibre cave si viene a creare un efficiente sbarramento al passaggio dell'alga impedendo in questo modo la contaminazione dell'acqua distribuita in rete.

Il materiale costituente le fibre risulta in modo documentato compatibile con l'uso per acque potabili nel rispetto di quanto stabilito dal D.Lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" e succ. modifiche ed integrazioni e dal D.M. 6 aprile 2004 n. 174 riguardante il "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" nonché della Circolare n° 102 del Ministero della Sanità e D. M. 21/03/1973

Per quanto concerne il dimensionamento delle opere in progetto si è tenuto conto della portata nominale delle due linee di potabilizzazione esistenti: la fase di microfiltrazione e sarà costituita da due linee distinte, ciascuna con portata nominale di 110 mc/h ovvero di circa 30 l/sec .

Il sistema di microfiltrazione prevede i seguenti stadi:

- **Sistema di pompaggio:** costituito da pompa azionata da un motore elettrico utilizzata per inviare in pressione l'acqua all'interno delle membrane a fibre cave;
- **Colonne di filtrazione:** costituite da contenitori cilindrici che contengono le fibre cave con foratura tarata a 0,1 micron, che effettuano la filtrazione dell'acqua;
- **Impianto di controlavaggio:** viene utilizzato periodicamente ed entra in funzione automaticamente per controlavare le colonne filtranti quando tra ingresso ed uscita si rileva un delta di pressione prestabilito;
- **Serbatoio per reagenti chimici:** viene utilizzato per preparare e stoccare le soluzioni a base di ipoclorito di sodio e idrossido di sodio utilizzate per il lavaggio chimico periodico e per la rigenerazione delle fibre cave. Tutti i residui dei controlavaggi devono essere opportunamente trattati prima di essere allontanati.
- **Sistema di monitoraggio:** viene utilizzato il PLC Siemens S7 serie 300,
 - guida profilata in metallo con foratura per viti di fissaggio telaio di montaggio meccanico di un controllore S7 300
 - unità centrale SIMATIC S7 300 CPU 315-2DP 128kb 0,1ms/1istr 24Vdc, firmware min V2.0
 - blocco interfaccia IM 360
 - SIMATIC NET sch elettr cp 343, S7 CP per industrial ethernet iso e tcp/ip full/hlf duplex a 10/100 Mb interfacciabile con lo SCADA ASSM SpA
 - Schede DI 32 24 Vcc a gruppi di 32;
 - Schede DO 32 24 Vcc / 0,5A a gruppi di 8;
 - Schede AI 8/12 14bit;
 - Schede AO 4 12bit;
 - ET 200M sistema per periferica decentrata

L'impianto, come già detto, necessita degli opportuni raccordi alle condotte per l'ingresso e l'uscita dell'acqua, ingresso ed uscita dell'acqua di controlavaggio, ingresso aria compressa, dosaggio reagenti di lavaggio, ecc

L'impianto sarà dotato di quadri elettrici di comando e di un PLC che sovrintende a tutte le operazioni e su cui si possono impostare anche i parametri di funzionamento durante le fasi descritte.

6. PRINCIPALI FASI COSTRUTTIVE

IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE

Per quanto riguarda la fase costruttiva la parte più difficoltosa risulta essere quella relativa al raccordo dell'impianto di microfiltrazione con il processo esistente.

Infatti il sistema di microfiltrazione è contenuto in un "modulo" che risulterà completamente autonomo perché dotato di pompe, elettrovalvole, strumentazione analitica di controllo, il tutto

gestito da un PLC installato a bordo. Per il regolare funzionamento del sistema sono necessarie alimentazioni elettriche, acqua, aria compressa e relativi scarichi.

In particolare la parte più complessa risulta il collegamento, da realizzarsi con tubazione in acciaio o polietilene, tra l'uscita del filtro a sabbia e l'ingresso dell'impianto di microfiltrazione per ogni singola linea ed analogamente il collegamento con uno stesso tipo di tubazione tra l'uscita del microfiltro e la vasca di accumulo dell'acqua trattata esistente all'impianto di potabilizzazione; tale collegamento dovrà essere realizzato in tubazione DN 200 e almeno PN 6.

Relativamente più semplice risulta essere il collegamento per l'aria compressa sia per la tipologia delle tubazioni da impiegare che per la presenza sull'impianto esistente di una stazione di compressione.

Le condotte acqua saranno realizzate con posa in opera di tronchi preassemblati e saldati in officina; sul posto si eseguiranno le operazioni di collegamento tramite flange e con uso di opportuni giunti di montaggio-smontaggio.

Sul posto saranno ridotti al minimo gli interventi di saldatura.

Tutte le attività saranno sempre eseguite da personale qualificato;

QUADRI, CANALIZZAZIONI E CAVI ELETTRICI

La posa dei quadri e dei cavi di alimentazione risulterà piuttosto rapida in quanto i quadri saranno assemblati in ditta e forniti in uno con l'impianto di microfiltrazione mentre per i cavi da posare si tratta di percorsi molto brevi.

7. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE

IMPIANTO DI MICROFILTRAZIONE PER ACQUA POTABILE

- materiale utilizzato per la membrana	PVDF
- grado di filtrazione	0,1 micron
- pressione di esercizio	0,34 – 3,06 bar
- portata nominale	2 x 110 mc/h
- temperatura dell'acqua	2 – 20 °C
- servizio	continuo

Tutti i materiali dell'impianto di microfiltrazione dovranno essere accompagnati, a cura del Fornitore, dai certificati delle prove effettuate in ordine alle caratteristiche richieste dalla norma di riferimento per utilizzo dei materiali a contatto con acqua potabile.

8. CARATTERISTICHE TECNICHE APPARECCHIATURE ACCESSORIE

Pezzi speciali per condotte Acqua Potabile

I pezzi speciali sono quelli per curve, raccordi, riduzioni, tee, derivazione e simili dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice. Essi saranno costruiti in materiali aventi le stesse caratteristiche delle tubazioni tubi e analogamente le tubazioni saranno sottoposte alle medesime prove e protette in opera dai medesimi rivestimenti.

Valvole a sfera per acqua potabile

Caratteristiche principali:

La valvola di intercettazione a sfera sarà in ottone con quadro di manovra 28 x 28, a passaggio totale, tipo pesante serie PN 16, avente: corpo e codolo in OT 58 UNI 5705 stampato a caldo e nichelato, sfera in OT 58 UNI 5705 cromata a spessore minimo 8 micron, filettatura UNI ISO 7/1, filettata femmina/femmina; i gomiti ed i nipples in ghisa malleabile a cuore bianco con trattamento di ricottura del tipo EN-GJMW-400-5 in accordo alle norme ISO 49 e EN 10242, zincati a caldo, protetti da un conservante per evitare la formazione di ruggine;

Saracinesche a cuneo gommato per acqua potabile

Caratteristiche principali:

Le saracinesche utilizzate PN 16 saranno del tipo a cuneo gommato con corpo piatto (scartamento ridotto) secondo ISO 5752 serie 14, prodotte in stabilimento certificato a norma ISO 9001 - UNI EN 29001, conforme alle norme UNI 10269/95 e ISO 7259/88, PN 16 bar. Flange di collegamento forate secondo ISO PN 16; connessione corpo/coperchio senza e/o con bulloni in acciaio inox e/o zincato; la guarnizione di tenuta tra corpo e coperchio realizzata in gomma atossica del tipo impiegato per il rivestimento del cuneo; corpo e coperchio in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI ISO 1083); dado e cavallotto in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI ISO 1083).

Cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI ISO 1083) verniciato con resina epossidica e interamente rivestito con gomma sintetica (elastomero) vulcanizzato del tipo atossico alimentare (Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02.12.1978); albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo in unico pezzo forgiato a freddo con tenuta secondaria dell'albero di manovra ottenuta a mezzo di almeno due O-Ring di gomma; dado della vite in ottone.

Sul corpo della valvola dovranno essere riportati in modo leggibile ed indelebile indicante: nome del produttore e/o marchio di fabbrica; marchio della fonderia sui pezzi di fusione, se diverso da quelli del produttore; diametro nominale DN, pressione nominale PN, sigla del materiale con cui è costruito il corpo di preferenza con riferimento alle norme ISO; freccia per la direzione del flusso; senso di chiusura; foratura flange; anno e mese di produzione, numero di serie. Marcatura di DN e PN ottenuta per fusione sul corpo della valvola.

Verniciatura interna ed esterna con vernici epossidiche applicate con metodo elettrostatico a forno con almeno 300 microns di spessore, area di passaggio totale sul diametro nominale e manovra a volantino in acciaio verniciato o con quadro da 28x28 mm.

Fascia paraffinosa dielettrica per acquedotti

Tutte le parti metalliche interrate saranno protette mediante rivestimento con fascia paraffinosa dielettrica costituita da tessuto non tessuto di fibre sintetiche impregnato di composti a base paraffinosa e di una sottile pellicola di polipropilene su di un lato per garantire una elevata protezione meccanica e l'impermeabilità verso il terreno circostante.

Caratteristiche tecniche:

Carico di rottura a trazione ASTM D-1000:

4 N/mm

Rigidità dielettrica (doppio strato) ASTM D-149:	16,8 kV min
Temperatura applicazione:	-5/45 °C
Temperatura esercizio:	55°C max
Spessore ASTM D-1000:	1,2 mm
Peso:	1,44 kg/m ²

9. DURATA LAVORI

La fornitura descritta dovrà essere posta in opera in un tempo di 120 giorni solari. Si può notare, dal programma delle attività esplicitato nel diagramma di Gantt, come influiscano in prevelenza i tempi di approvvigionamento dell'impianto di microfiltrazione e dei lavori di raccordo delle condotte all'impianto esistente.

10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le opere descritte verranno realizzate secondo i più moderni criteri progettuali e costruttivi, esposti nei paragrafi precedenti, onde ottenere tutte le garanzie di funzionalità e sicurezza richieste per questo tipo di costruzioni.

11. IMPORTO DELLE OPERE

La spesa necessaria per dare le opere finite a regola d'arte, così come previsto dal progetto, desunta dagli allegati elaborati grafici e computi metrici, ammonta ad Euro 420.000,00 (IVA ESCLUSA). L'importo complessivo dell'opera, comprensiva di lavori in economia, imprevisti e spese tecniche, ammonta ad Euro 539.400,00 come riportato nel quadro economico del presente progetto.