

# REGIONE CAMPANIA

Acqua Campania S.p.A.

UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE  
DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO E  
POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE  
POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**Stralcio Allegato IV D.L. 31.05.2021 n.77 - L. di conversione 21.07.2021 n.108**

Responsabile Unico del Procedimento  
Dirigente Ciclo Integrato delle Acque della G.R. della Campania  
Ing. Rosario Manzi

Il Concessionario  
**Acqua Campania S.p.A.**  
Direttore Generale  
Area Tecnica  
(Ing. Gianluca Maria SALVIA)  


I Progettisti



Coordinatore responsabile della  
Integrazione delle Prestazioni  
Specialistiche

0	Dicembre 2021	EMISSIONE PER VIA			
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
TITOLO : <b>DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE</b>  <b>ELEMENTI TECNICI IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE</b>			Progettazione:  <b>VIANINI LAVORI S.p.A.</b>   <b>FINALCA</b> ingegneria Srl		
Allegato		<b>DIS.05</b>	Revisione:	0	Scala: -

## **INDICE**

PREMESSE.....	3
ART. 1 GENERALITA'.....	5
ART. 2 ESECUZIONE DELLE OPERE, MATERIALI E LAVORAZIONI.....	6
ART. 3 METODI DI GIUNZIONE E SALDATURE .....	8
ART. 4 CARPENTERIA E COSTRUZIONI METALLICHE .....	9
ART. 5 TUBAZIONI .....	11
ART. 6 VALVOLE .....	19
ART. 7 TRATTAMENTI PROTETTIVI.....	22
ART. 8 COLORI .....	26
ART. 9 AGITATORI SOMMERGIBILI (MISCELATORI) .....	29
ART. 10 AGITATORI VERTICALI .....	31
ART. 11 PONTI RASCHIATORI.....	35
ART. 12 CANALIZZAZIONI IN LAMIERA INOX .....	37
ART. 13 DIFFUSORI D'ARIA.....	39
ART. 14 DISINFEZIONE A RAGGI U.V.....	42
ART. 15 DISINFEZIONE CON BLOSSIDO DI CLORO .....	44
ART. 16 DISIDRATAZIONE MECCANICA FANGHI.....	47
ART. 17 GRIGLIE MECCANICHE FINI A NASTRO CONTINUO.....	50
ART. 18 NASTRI TRASPORTATORI .....	51
ART. 19 PARANCHI ED ATTREZZATURE DI SOLLEVAMENTO.....	52
ART. 20 PARATOIE AD INFISSIONE, DI FONDO, A STRAMAZZO – SOGLIE DI SFIORO .....	53
ART. 21 POMPE CENTRIFUGHE .....	55
ART. 22 POMPE SOMMERGIBILI.....	58
ART. 23 POMPE DOSATRICI.....	60
ART. 24 POMPE VOLUMETRICHE MONOVITE .....	61
ART. 25 SERBATOI .....	62
ART. 26 SOFFIATORI A LOBI ROTANTI .....	65
ART. 27 IDROCICLONE SEPARATORE SABBIA/FANGO .....	67
ART. 28 PACCHI LAMELLARI.....	69
ART. 29 SABBIA .....	71
ART. 30 ANTRACITE .....	72
ART. 31 GHIAIA .....	73
ART. 32 UGELLI.....	74

## **PREMESSE**

Il presente documento contiene le prescrizioni tecniche che disciplinano la realizzazione degli Elementi tecnici previsti per la potabilizzazione delle acque raccolte nella diga di Campolattaro.

Si intendono come facenti parte delle prescrizioni tecniche anche tutte quelle riportate negli elaborati di progetto.

L'impianto di Potabilizzazione di Campolattaro, a servizio dell'Acquedotto Campano, è posizionato a valle della centrale di produzione energia idroelettrica, su un'area dedicata ai due impianti

Lo schema di trattamento previsto ha il compito di assicurare una distribuzione di acqua potabile all'utenza conforme alle richieste di legge (D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e s.m.i.) e si basa sui seguenti stadi principali:

- chiari-flocculazione accelerata;
- adsorbimento mediante dosaggio di PAC (Carbone Attivo in Povere) e suo recupero mediante chiari-flocculazione accelerata;
- filtrazione su sabbia e carbone (Dual Media Filters - DMF);
- disinfezione finale con sistema misto UV e dosaggio di Biossido di Cloro.

La filiera di trattamento si articola su due linee in parallelo indipendenti, a loro volta composte di due semilinee tra loro interdipendenti solo per alcune utenze comuni.

La portata nominale di acqua potabile da erogare è di 2,8 m<sup>3</sup>/s, quella massima in 3,0 m<sup>3</sup>/s ma ciascuna delle 4 semi-linee ha una capacità massima di 800 L/s, per tener conto delle perdite idriche dell'impianto, localizzate nella linea fanghi.

La linea fanghi per il trattamento dei solidi rimossi dalle acque è composta da:

- ispessimento a pacchi lamellari
- disidratazione meccanica mediante filtro-pressatura
- trattamento acque reflue

La linea fanghi, organizzata su due linee parallele indipendenti, è quindi stata dimensionata sia per ottenere un prodotto solido con il minor tenore di acqua possibile sia un refluo liquido che, dopo trattamento dedicato, sia scaricabile in corpo idrico superficiale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., normativa che regola questo smaltimento.

## **ART. 1      GENERALITA'**

I lavori da eseguire comprendono tutte le opere meccaniche ed elettromeccaniche necessarie a realizzare le varie fasi del trattamento di potabilizzazione e le opere accessorie. Ogni parte dei vari impianti e macchine oggetto della fornitura, dovrà essere nuova, della migliore qualità e adatta, in relazione alle prestazioni richieste, alle condizioni climatiche del sito ed agli standard vigenti. In particolare l'Impresa Appaltatrice dovrà osservare le prescrizioni contenute negli articoli seguenti; eventuali deroghe dovranno essere adeguatamente motivate. Tutte le apparecchiature installate sull'impianto dovranno essere siglate e numerate univocamente rispetto alla documentazione tecnica (Item-List del progetto definitivo) con targhette di materiale autoestinguente non asportabili e in posizione di facile lettura.

## **ART. 2 ESECUZIONE DELLE OPERE, MATERIALI E LAVORAZIONI**

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a tutte le opere provvisoriale miranti a garantire da possibili danni le opere da realizzare e le proprietà adiacenti nonché la incolumità degli operai restando, in ogni caso, unico responsabile di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla poca solidità, dalla inadeguatezza o dalle imperfezioni delle suddette opere provvisoriale e degli attrezzi adoperati, nonché dalla poca diligenza o deficiente sorveglianza dei lavori.

L'Appaltatore è contrattualmente responsabile della perfetta esecuzione delle opere secondo i tracciati ed i tipi di progetto con le eventuali modifiche disposte dal Committente per cui dovrà demolire e ricostruire a sue spese tutti quei montaggi che risultassero eseguiti irregolarmente. I controlli delle opere in corso o completate, eseguiti dal Committente non sollevano in alcun modo l'Appaltatore dalle sue responsabilità nel caso in cui di riscontrassero successivamente errori di realizzazione.

L'Appaltatore dovrà approvvigionare e fornire tutti i materiali di impiego necessari che dovranno essere idonei ad assicurare un efficiente servizio secondo le condizioni prescritte dalle Norme. Tutti i materiali saranno nuovi, esenti da difetti, fabbricati, provati, collaudati e certificati secondo Norme. Sarà cura dell'Appaltatore predisporre un dossier che raccolga in maniera organica tutta la documentazione certificativa richiesta.

Al fine di meglio precisare la natura delle provviste di materiali occorrenti all'esecuzione delle opere, la Direzione Lavori potrà richiedere che l'impresa presenti, per le principali provviste, un certo numero di campioni da sottoporre alla scelta ed all'approvazione della Direzione Lavori stessa, la quale, dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà in conseguenza il modello cui dovrà esattamente uniformarsi l'Appaltatore per l'intera provvista.

Su tutti i materiali dovranno essere effettuate le prove previste dalle Norme, alla presenza se richiesto, del Committente o di suo incaricato. Tutte le apparecchiature, i servizi e le spese per l'effettuazione delle suddette prove,

sono a carico dell'Appaltatore. Il Committente si riserva inoltre, durante le fasi di costruzione, di effettuare collaudi visivi e dimensionali e la verifica della certificazione del materiale impiegato.

Il committente ha la facoltà di rifiutare i materiali che non ritiene rispondenti alle norme indicate o richiamate nelle presenti specifiche tecniche ed inadatti alla buona riuscita dei lavori. L'accettazione in cantiere di qualsiasi materiale non pregiudica il diritto del Committente di rifiutare in qualunque tempo, anche se posti in opera e fino ad approvazione del collaudo, i materiali ed i lavori in genere che ritenesse non rispondenti alle condizioni contrattuali. I materiali ed i lavori in genere rifiutati dovranno essere rispettivamente allontanati o rifatti nel perentorio termine che di volta in volta fisserà il Committente.

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno presentare i requisiti prescritti dal Capitolato. Essi dovranno essere lavorati secondo le migliori regole dell'arte e forniti, per quanto possa essere di competenza dell'appaltatore, in tempo debito per assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

La Direzione Lavori ha facoltà di prescrivere le qualità dei materiali che si devono impiegare in ogni singolo lavoro, quando trattasi di materiali non contemplati nel presente Disciplinare.

### **ART. 3 METODI DI GIUNZIONE E SALDATURE**

Tutti i bulloni, viti e rondelle per il fissaggio di macchine saranno in acciaio inossidabile, zincato a caldo o zincocromato. I bulloni destinati all'assemblaggio di parti in acciaio inossidabile o in alluminio saranno in acciaio inossidabile e non richiederanno verniciatura protettiva.

I tirafondi di fondazione e relativi dadi e rondelle saranno in acciaio zincato e verniciati dopo il montaggio. Le teste delle viti e i dadi saranno tutti di tipo esagonale secondo norme ISO. Dopo il serraggio le viti dovranno sporgere dai dadi ma non più di mezzo diametro.

Le viti di uso corrente saranno in acciaio 5.8 mentre quelle per giunzioni di forza saranno in acciaio 8.8; i dadi saranno generalmente in acciaio di una classe inferiore a quella delle viti.

Le chiodature non sono ammesse ma sostituite da bullonatura ad alta resistenza.

Le saldature saranno in accordo con le prescrizioni dell'Istituto Italiano della saldatura e con i procedimenti delle norme UNI 10011. Dopo la saldatura è prescritto sulle opere in acciaio zincato un trattamento di sabbiatura o spazzolatura e successiva verniciatura zincante sulla superficie appositamente preparata.

## **ART. 4 CARPENTERIA E COSTRUZIONI METALLICHE**

Per principio tutte le componenti elettriche e elettromeccaniche dell'impianto devono essere raggiungibili dal personale d'esercizio per fare interventi operativi, di controllo o di manutenzione/riparazione. A tal proposito il progetto deve prevedere camminamenti e scale in calcestruzzo o in carpenteria metallica. Il fornitore dovrà fornire e posare i necessari grigliati, parapetti, scale o scale alla marinara, per soddisfare quanto sopra.

Per le scale, i parapetti, i grigliati e le lamiere striate, oltre alle disposizioni di legge, valgono le seguenti prescrizioni:

il corrimano dei parapetti metallici come i montanti saranno costituiti da una sezione circolare di diametro 42,4 mm mentre il paraginocchio sarà di sezione circolare non inferiore a 33,7 mm. La lamiera di arresto al piede avrà altezza non inferiore a 150 mm e spessore minimo di 4 mm

- i passaggi avranno larghezza non inferiore a 800 mm e fondo in calcestruzzo o grigliato di tipo antisdrucchiolo.
- i grigliati metallici o plastici, il cui tipo dovrà essere sottoposto alla preventiva approvazione della Direzione lavori, dovranno essere previsti per sovraccarichi di 500 kg/mq
- il grigliato è un antisdrucchiolo
- le scale alla marinara avranno montanti in tubo Øe 42,4 e gradini in tubo quadro o sezione prevista dalla normativa vigente. L'eventuale guardiacorpo, quando richiesto dalle norme, sarà realizzato con piatti di lamiera
- le lamiere striate per la copertura di botole, pozzetti ecc. avranno spessore di 5 + 2 mm e 6 mm sotto stria. Ove la luce degli appoggi lo richieda, la lamiera sarà opportunamente rinforzata con intelaiatura di angolari e piatti, in modo che non si abbiano a verificare spancamenti o vibrazioni sotto carico. Gli appoggi delle lamiere saranno realizzati con telai composti da profilati a Z, zancati ai bordi delle aperture.

- la bulloneria di fissaggio di scale, parapetti e grigliati sarà in acciaio inossidabile AISI 304, tutte le parti in acciaio al carbonio saranno zincate a caldo
- il montaggio di scale, parapetti, grigliati dovrà avvenire con pezzi interamente in acciaio inossidabile AISI 304 o zincati a caldo, senza essere trattate con pulizia, spazzolatura e 2 strati di zincatura a freddo secondo le regole dell'arte.

## **ART. 5 TUBAZIONI**

Tutte le tubazioni sono adatte al trasporto di acqua potabile e da potabilizzare, e/o per il trasporto di fluidi alimentari conformi alla norma UNI EN 12201, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari. (decreto Ministeriale n. 174 del 6 Aprile 2004) e conformi alla norma UNI EN 1622 “determinazione della soglia di odore e della soglia del sapore”.

### 1) Tubazioni in acciaio al carbonio

Le prescrizioni riportate nel seguito riguardano in linea generale i tubi in acciaio al carbonio destinati al trasporto di acqua e scarichi in genere.

I tubi da utilizzare saranno in acciaio e saranno rispondenti alle norme UNI EN 10224 (ex UNI 6363 – 6/84, FA 199-86) per tubazioni realizzate senza saldatura ed alle norme UNI EN 10217-1 (ex UNI 7091/72 FA 93-82) per tubazioni saldate.

Per le tubazioni in acciaio al carbonio, gli spessori minimi di parete (s) saranno i seguenti (valori in mm):

<b>DN</b>	<b>(s)</b>	<b>DN</b>	<b>(s)</b>	<b>DN</b>	<b>(s)</b>
25	3,2	150	4,0	600	6,3
32	3,2	200	5,0	700	7,1
40	3,2	250	5,6	800	7,1
50	2,9	300	5,9	900	8,0
65	2,9	350	6,3	1.000	10,0
80	2,9	400	6,3	1.200	10,0
100	3,2	450	6,3	1.400	11,0
125	3,6	500	6,3	1.600	12,5

I tubi potranno essere collegati tra di loro o con altri elementi delle tubazioni mediante:

- saldatura di testa;
- giunzione filettata;
- giunzione a flange.

#### 1.1 Tipi in acciaio

I tubi dovranno essere in acciaio non legato, tipo S235 per tubazioni senza saldature e tipo S275 per tubazioni realizzate con saldatura, in conformità alla norma EN 10025-2:2004

#### 1.2 Tolleranze

Gli spessori dei tubi saranno compresi entro i seguenti limiti di tolleranza:  $12,5 \div 15\%$ ; per i diametri esterni dei tubi saranno ammesse scostamenti entro il limite di tolleranza  $\leq 1,5\%$ ; la tolleranza ammessa sul peso sarà del  $\pm 10\%$ .

#### 1.3 Superficie

I tubi dovranno risultare privi di difetti superficiali che possano pregiudicarne l'impiego. Sono ammessi, tuttavia, leggeri aumenti o diminuzioni di spessore e striature longitudinali purché lo spessore rimanga compreso entro i limiti di cui al punto precedente.

#### 1.4 Protezioni o rivestimenti

I tubi saranno posti in opera, in relazione alle caratteristiche di posa e delle funzioni specifiche, completi di:

- verniciatura o zincatura in accordo con quanto indicato ai successivi articoli;
- rivestimento protettivo bituminoso (tipo Dalmine, serie pesante)

#### 1.5 Saldatura di testa

Le estremità da saldare dovranno essere liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo completamente nudo. La sezione e lo spessore dei cordoni di saldatura dovranno essere

uniformi e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante e senza porosità o altri difetti apparenti. I cordoni di saldatura dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente con il metallo di base lungo tutta la superficie di unione. La superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva dovrà essere bene pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura.

Gli elettrodi dovranno essere di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato dovrà risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base.

#### 1.6 Giunzione filettata

Tutte le superfici di giunti filettati dovranno essere controllate prima dell'accoppiamento e si dovrà avere cura di rimuovere polvere, ossido e grasso eventualmente presente. Tutti i giunti filettati, dove non è prevista la saldatura di tenuta, dovranno essere guarniti con teflon o altro idoneo materiale.

#### 1.7 Giunzione a flange

L'esecuzione di giunti a flangia avverrà mediante interposizione di guarnizioni di gomma o altri materiali inidonei, a forma di corona circolare di spessore non minore di 5 mm. La guarnizione avrà dimensioni tali da risultare, una volta stretti i bulloni, delle stesse dimensioni delle facce di contatto delle flange, senza che la guarnizione abbia a sporgere nel lume del tubo. Nei riguardi della tecnica operativa, si procederà alla pulizia delle flange e della guarnizione in modo da asportare ogni traccia di ossido, grassi o sostanze estranee. Si procederà quindi al serraggio dei bulloni per coppie opposte. Salva diversa indicazione i fori delle flange dovranno essere sfalsati di simmetria rispetto ai principali secondo le tabelle UNI PN6/PN10. I tipi di flange da impiegarsi sono:

- flange cieche UNI 6092-67;
- flange da saldare a sovrapposizione circolari secondo UNI 2277-67;
- flange da saldare di testa secondo UNI 2281-67;

Le flange saranno in acciaio tipo UNI EN 10250-1 e 2.

2) Tubazioni in acciaio inossidabile secondo norme UNI EN ISO 1127

Per tubazioni in acciaio inossidabile gli spessori minimi di parete saranno i seguenti (valori espressi in mm);

DN 25 – 32 s = 1,6

DN 40 – 150 s = 2,0

DN 200 – 350 s = 2,6

DN 400 – 600 s = 3,2

L'acciaio sarà in generale se non specificato diversamente di qualità saldabile AISI 304 o 304 L (materiale no. 1.4301 o 1.4306).



50	3,0	4,6	250	14,8	22,7
63	3,8	5,8	315	18,7	28,6
75	4,5	6,8	400	23,7	36,3
90	5,4	8,2			

### 3.2 Pezzi speciali in polietilene ad alta densità

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

a) Collari

I collari sono previsti per il collegamento flangiato.

Saranno ricavati per sezione del materiale di base;

b) Curve

Curve ricavate da tubo in polietilene, saldate a spicchi o stampate, con raggio di curvatura 1,5 d;

c) Derivazioni ed immissioni

Pezzi a P di derivazione ed immissione laterale a 45° e a 60° ricavati da tubo in polietilene mediante saldatura di testa del tubo laterale;

d) Riduzioni concentriche

Pezzi di riduzione, concentrici, saldati, tipo lungo

Tutti i pezzi speciali, ove non sia richiesta la fornitura di pezzi flangiati, saranno tagliati per saldatura di testa.

#### 4) Tubazioni in PVC

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti ed alle Raccomandazioni I.I.P.

I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato – a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti – con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante, ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per acquedotti e per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN 1452-3 o UNI 1401-1

Per tubazioni convoglianti fluidi in pressione secondo le norme UNI EN 1452 gli spessori saranno i seguenti:

Pressione	Diametro esterno mm/spessori mm																
	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355
PN 6 (SDR 33)	-	1,5	1,6	2,0	2,3	2,8	2,7	3,1	3,5	4,0	4,4	4,9	5,5	6,2	6,9	7,7	8,5
PN 10 (SDR 21)	1,6	1,9	2,4	3,0	3,6	4,3	4,2	4,8	5,4	6,2	6,9	7,7	8,6	9,6	10,7	12,1	13,6
PN 16 (SDR 13,6)	2,4	3,0	3,7	4,7	5,6	6,7	6,6	7,4	8,3	9,5	10,7	11,9	13,4	14,8	16,6	18,7	21,1
PN 20 (SDR 11)	2,9	3,7	4,6	5,8	6,8	8,2	8,1	9,2	10,3	11,8	13,3	14,7	16,6	18,4	20,6	23,2	26,1

Per tubazioni in PVC non plastificato per condotte di scarico interrate di acque civili ed industriali non in pressione secondo le norme UNI EN 1401 gli spessori saranno i seguenti:

Riferimento	Diametro esterno mm/spessori mm										
	110	125	160	200	250	315	400	500	630	710	800
SN 2 SDR 51 (ex 303/2)	-	-	3,2	3,9	4,9	6,2	7,9	9,8	12,3	13,9	15,7
SN 4 SDR 41 (ex 303/1)	3,2	3,2	4,0	4,9	6,2	7,7	9,8	12,3	15,4	17,4	19,6
SN 8 SDR 34	3,2	3,7	4,7	5,9	7,3	9,2	11,7	14,6	18,4	-	-

## **ART. 6 VALVOLE**

Le valvole da impiegare saranno costituite da corpo e flange in ghisa o in acciaio al carbonio ed avranno, eccettuate eventualmente quelle di dimensioni DN 25 e DN 40, accoppiamento mediante flange. Per particolari impieghi potranno essere usati materiali e tipi di valvole diversi.

### **1 Valvole di sicurezza**

Le valvole di sicurezza da impiegarsi dovranno rispondere a tutti i requisiti tecnici e di sicurezza secondo le norme ISPEL ed UNI specifiche.

Le valvole di sicurezza possono essere classificate in funzione (oltre che del diametro nominale e della pressione di esercizio), della loro tipologia costruttiva nelle seguenti tipologie principali.

#### **1.1 Valvole di sicurezza a molla**

Dovranno essere realizzate in tenuta standard verso l'esterno. La molla dovrà essere completamente racchiusa nell'interno della valvola e non avere alcun contatto con gli agenti atmosferici in modo da mantenere inalterate le sue qualità. IL funzionamento deve essere realizzato senza la presenza di alcun premistoppa.

Il corpo, cappello e cappuccio possono essere realizzati in ghisa o acciaio al carbonio fuso termicamente trattato, sedi di acciaio inossidabile accuratamente rettificate, molla sensibile del miglior acciaio elastico, perni e piattelli di acciaio forgiato. Flange d'attacco forate secondo le norme UNI, per le pressioni di esercizio a cui deve funzionare la valvola, con risalto fornito secondo le norme UNI 2229.

#### **1.2 Valvole di sicurezza a leva**

Dovranno essere realizzate con corpo in ghisa o acciaio al carbonio fuso e termicamente trattato; sedi di bronzo accuratamente fornite e rettificate; perni di acciaio leva di ferro forgiato, flange di attacco normali piane, fornite, forate e non forate secondo le norme UNI.

### 1.3 Valvole di sicurezza a grande alzata

Dovranno essere realizzate con corpo e coperchi in ghisa o acciaio al carbonio fuso e termicamente trattato, sedi di acciaio inossidabile, perni, punteria in acciaio temperato, leva di ferro forgiato.- Flange di attacco forate e non forate conformità alle norme UNI.

2. Valvole di intercettazione a saracinesca

Le valvole a saracinesca avranno pressione nominale PN 10 per la linea acque e PN10 per la linea fanghi. Corpo, cuneo, cappello premistoppa e volantino, saranno in ghisa, anelli di tenuta, bussole e dadi del premistoppa ed albero in ottone.

3. Valvole di intercettazione a farfalla

Le valvole a farfalla “tipo wafer” avranno pressione nominale PN 10 per la linea acque e PN10 per la linea fanghi. Corpo in ghisa, albero in acciaio inossidabile. Sulla farfalla sarà previsto un anello di tenuta in neoprene.

4. Valvole di non ritorno

Le valvole di ritegno, del circuito acqua o fanghi saranno del tipo a clapet, a farfalla con contrappeso o a palla, con palla rivestita in gomma in ghisa/acciaio, saranno dotate di flangia cieca per ispezioni e pulizia.

## ART. 7 TRATTAMENTI PROTETTIVI

Questo documento ha lo scopo di definire i principali trattamenti protettivi da applicare alle apparecchiature, strutture metalliche, tubazioni, etc., installate sull'impianto di potabilizzazione, le condizioni ambientali di riferimento sono:

Temperatura            0 ÷ + 40 °C

Umidità                            90%

Sono previsti cinque principali metodi di protezione delle superfici :

1) Zincatura

Usata principalmente per tutte le parti metalliche normalmente asciutte e/o a contatto con il liquame sia grezzo che trattato ( in sostituzione dei trattamenti di posiz. 2 / 3 e 4 ).

2) Verniciatura epossibituminosa

Usata principalmente per tutte le parti metalliche immerse a contatto con il liquame sia grezzo che trattato. ( in sostituzione dei trattamenti di posiz. 1 ).

3) Verniciatura epossidica

Usata principalmente sia per parti metalliche normalmente asciutte e/o a contatto con acque piovane. ( in sostituzione dei trattamenti di posiz. 1 e 4 ).

4) Verniciatura epossivinilica

Usata principalmente per parti metalliche normalmente asciutte e/o a contatto con acque piovane ( in sostituzione dei trattamenti di posiz. 1 e 3 ).

5) Rivestimento esterno bituminoso

Usato per tubazioni in acciaio al carbonio posate sottosuolo

NB. Per le macchine, valvole e componenti in genere, reperibili in commercio, saranno adottati i trattamenti protettivi utilizzati normalmente dai fornitori.

## 7.1 Zincatura a caldo

### Preparazione delle superfici

Decapaggio, sgrassatura, sabbiatura a seconda del processo di zincatura adottato

### Fondo e Finitura

Eseguita a caldo per immersione a base di zinco ad elevata purezza con almeno 500 g di zinco/mq, pari ad uno spessore di ~ 75 microns.

### 7.2 Verniciatura epossibituminosa

#### Preparazione delle superfici

Sabbiatura a metallo bianco in accordo con Svenks Standard, grado SA 2,5.

#### Fondo

Una mano di rivestimento a base di epossicatrame bicomponente autoprimerizzante

- spessore secco 200 microns -

( in alternativa )

Una mano di primer zincante inorganico bicomponente - spessore secco 75 microns - con l'aggiunta di uno strato intermedio a base di epossidico bicomponente - spessore secco 75÷100 microns -

#### Finitura in officina

Una mano di rivestimento a base di epossicatrame bicomponente - spessore secco 200 microns -

#### Finitura in cantiere a montaggio ultimato

Una mano di rivestimento a base di epossicatrame bicomponente - spessore secco 150 microns - ( Tale ciclo può essere realizzato con un numero diverse di mani garantendo comunque uno spessore secco totale equivalente a quanto indicato ).

### 7.3 Verniciatura epossidica

#### Preparazione delle superfici

Sabbiatura a metallo bianco in accordo con Svenks Standard, grado SA 2,5.

#### Fondo

Una mano di rivestimento a base epossidica bicomponente autoprimmerizzante - spessore secco ~ 150 microns -

#### Finitura in officina

Una mano di rivestimento a base epossidica bicomponente - spessore secco ~ 100 microns -

#### Finitura in cantiere a montaggio ultimato

Una mano di rivestimento poliuretano alifatico bicomponente, spessore secco ~ 80 microns -

( Tale ciclo può essere realizzato con un numero diverse di mani garantendo comunque uno spessore secco totale equivalente a quanto indicato ).

( in alternativa )

#### Fondo

Una mano di primer zincante inorganico bicomponente - spessore secco 75 microns -

#### Finitura in officina

Una mano di rivestimento a base epossidica bicomponente - spessore secco ~ 175 microns -

#### Finitura in cantiere a montaggio ultimato

Una mano di rivestimento poliuretano alifatico bicomponente, spessore secco ~ 80 microns -

( Tale ciclo può essere realizzato con un numero diverse di mani garantendo comunque uno spessore secco totale equivalente a quanto indicato ).

### 7.4 Verniciatura epossivinilica

### Preparazione delle superfici

Sabbiatura a metallo bianco in accordo con Svenks Standard, grado SA 2,5.

### Fondo

Una mano di primer zincante inorganico bicomponente - spessore secco 75 microns -

### Finitura in officina

Una mano di rivestimento a base epossivinilica, spessore secco 80 microns -

### Finitura in cantiere a montaggio ultimato

Una mano di rivestimento a base epossivinilica, spessore secco 80 microns -

## 7.5 Rivestimento esterno bituminoso

Tipo pesante, costituito da una leggera pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di adeguato spessore, di miscela bituminosa armata con doppio strato, uno di feltro e l'altro di tessuto di vetro.

## **ART. 8 COLORI**

### 1) Colori funzionali per apparecchiature

I colori funzionali di finitura riportati nel seguito, (esclusi quelli indicati per le macchine standard di fornitura) sono riferiti ad apparecchiature realizzate in acciaio al carbonio con adeguato trattamento protettivo, rimangono esclusi quelli zincati a caldo e/o in acciaio inox.

#### 1 - Per parti immerse in acqua

- 1.1) Griglie ad arco - sub-verticali - a cestello, Ponti Dissabbiatori, Sedimentatori, Ispessitori e ponti, Paratoie: NERO - RAL 9005
- 1.2) Pompe a vite di archimede (coclee): Secondo STD fornitore

2 - Per parti fuori acqua

- 2.1) Griglie ad arco - sub-verticali - a cestello, Ponti Dissabbiatori - Sedimentatori ecc., Ispessitori: Secondo STD fornitore
- 2.2) Paratoie: BLU - RAL 5012
- 2.3) Pompe a vite di archimede (coclee): GRIGIO - RAL 7038
- 2.4) Trasportatori (a nastro - a palette - a coclea - redler ecc.): Secondo STD fornitore
- 2.5) Apparecch. di sollevamento (Gru a ponte - a bandiera ecc.): GIALLO - RAL 1028
- 2.6) Piccola Carpenteria (Scale - Parapetti - Carter ecc.): GIALLO - RAL 1021

3 - Per parti immerse e/o fuori acqua

Con Verniciatura secondo standard Fornitori

- 3.1) Apparecchiature in genere (compressori, pompe, etc.): Secondo STD fornitore
- 3.2) Valvole: Secondo il colore di identificazione del fluido
- 3.3) Rete e mezzi antincendio: ROSSO - RAL 3000
- 3.4) Motori elettrici: BLU - RAL 5010
- 3.5) Quadri elettrici M.T. / B.T. ecc.: GRIGIO - RAL 7032

## 2) Colori identificativi per tubazioni

Le Tubazioni realizzate in (Acciaio al carbonio con trattamento protettivo zincato, Acciaio inox, Materiale plastico PVC, P.E.a.d. ecc.) e posate fuori terra saranno contrassegnate con l'applicazione di banda dei colori di seguito riportati e indicante : il nome o sigla del prodotto convogliato, il simbolo di pericolo e la direzione del flusso.

- a) Tubazione acqua potabile: VERDE Bianco - RAL 6019
- b) Tubazione acqua industriale: VERDE Chiaro - RAL 6018
- c) Tubazione acqua antincendio: ROSSO - RAL 3000
- d) Tubazione vapore e acqua calda: BIANCO Perla - RAL1013
- e) Tubazione liquame da trattare: VERDE Foglia - RAL 6002
- f) Tubazione fanghi: MARRONE - RAL 8003
- g) Tubazione aria di processo e aria servizi: AZZURRO Chiaro - RAL 5012
- h) Tubazione schiume e surnatanti: BEIGE Marrone - RAL 1001
- i) Tubazione gas - biogas: GIALLO - RAL 1004
- l) Tubazione gasolio, olii combustibili e di recupero: MARRONE - RAL 8011
- m) Tubazione sostanze acide: ARANCIONE - RAL 2009
- n) Tubazione sostanze alcaline: VIOLA Chiaro - RAL 4003
- o) Supporti tubazioni: NERO - RAL 9005

## ART. 9 AGITATORI SOMMERGIBILI (MISCELATORI)

Gli agitatori di tipo sommergibile dovranno avere motore racchiuso in un corpo esterno in acciaio inox o ghisa, ed esecuzione idonea per servizio continuo (8.000 ore/anno). Dovranno essere progettati per essere calati e sollevati, lungo il tubo guida, fino alla profondità di installazione. Il sistema di guida, sollevamento e controllo della direzione deve essere di facile installazione soprattutto agevole in fase di manovra.

I principali componenti degli agitatori meccanici sommersi sono:

- a) l'elica che dovrà essere progettata con le pale curvate e sagomate in modo da evitare il rischio di blocco anche con liquidi carichi di materiale fibroso lungo. Il materiale di costruzione dell'elica dovrà essere in acciaio inossidabile o fusione di ghisa per mixer di piccola dimensione ed elevata velocità di rotazione, in acciaio inossidabile o in poliestere rinforzato con fibra di vetro ed anima in acciaio inossidabile per mixer di grandi dimensioni e per miscelatori a bassa velocità di rotazione.
- b) Il motore elettrico (o il gruppo motore-riduttore) dovrà essere progettato in modo da poter funzionare con temperature dei liquidi di 40 gradi centigradi e dovrà inoltre rispondere a tutte le norme tecniche previste a seconda dell'ambiente di installazione
- c) L'attrezzatura di installazione e sollevamento (base, tubi guida, supporti, gru a bandiera, argano e fune di sollevamento) dovranno essere realizzati in modo da permettere un agevole e sicuro posizionamento di tutta l'apparecchiature. Tutta la viteria necessaria al sistema mixer-supporto-sollevamento dovrà esser realizzata in acciaio zincato, inossidabile al fine di garantire nel tempo la funzionalità.

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
EF-AA-010, EF-AA-020, EF-AA-030, EF-AA-040	Agitatore sommerso / <i>submersible mixer</i>	4 unità/4 units

### Condizioni operative/ Conditions of service

Funzione/*Function* .....Agitazione rapida  
..... Evitare la sedimentazione dei fanghi  
Numero di unità / *Number of structures*.....2 serbatoi di stoccaggio  
Numero di agitatori /*Number of agitators*..... 2 per unità  
Tempo di funzionamento/ *Operational time duration*..... 24 h/d  
Natura del fluido second la specifica generale fluidi/ *Nature of fluid according to  
general fluid specification*  
..... fango misto  
Concentrazione di Solidi Sospesi / *SS concentration of mixed sludge*.. 0.1-10 g/l

## **ART. 10 AGITATORI VERTICALI**

Gli agitatori di tipo verticale saranno provvisti di motore elettrico IEC, 400V, 50Hz, con forma V1, classe di protezione IP55, classe energetica IE3, ed esecuzione idonea per servizio continuo (8.000 ore/anno); all'occorrenza adatto all'azionamento a giri variabili tramite inverte.

Dovranno essere progettati per essere installati all'interno di vasche a sezione quadrata o rettangolare.

I principali componenti degli agitatori meccanici verticali sono:

- a) l'elica che dovrà essere progettata con le pale 2-3-4 curvate e sagomate, preferibilmente a profilo "sabre", in modo da operare nel liquido previsto senza indurre vibrazioni o sbilanciamenti. Il materiale di costruzione dell'elica dovrà essere in acciaio inossidabile o fusione di ghisa per agitatori di piccola dimensione ed elevata velocità di rotazione, in acciaio inossidabile o in poliestere rinforzato con fibra di vetro ed anima in acciaio inossidabile per mixer di grandi dimensioni e per miscelatori a bassa velocità di rotazione.
- b) l'albero al cui piede è collegata l'elica è realizzato in tondo pieno o tubo senza saldature; lunghezze conformi alle disposizioni di progetto; all'occorrenza l'albero potrà essere suddiviso in più parti flangiate. L'albero deve essere opportunamente bilanciato. La parte superiore sarà collegata all'albero lento del riduttore.
- c) La trasmissione tra motore e albero avviene mediante riduttore epicicloidale o ad alberi paralleli; il riduttore sarà previsto per servizio continuo e carico uniforme con fattore di servizio 1,25. Sarà dotato di flangia superiore per alloggiamento del motore elettrico e di piastra quadra inferiore per ancoraggio alla struttura portante. Per il supporto di albero + girante il riduttore sarà provvisto di cuscinetto reggispinna. La lubrificazione sarà a olio e le tenute saranno meccaniche.

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CW-AA-010, CW-AA-020, CW-AA-030, CW-AA-040	Miscelatori per coagulazione/Coagulation mixer	4 unità/4 units

**Condizioni operative/ Conditions of service**

Funzione/Function ..... Agitazione rapida/ Rapid agitation    
 Agitazione lenta/ Slow agitation.....   
 Diffusione/ Circulation.....   
 Miscelazione coagulante/ Coagulant mixing.....

Numero di strutture/ Number of structures..... 4 vasche di coagulazione/  
 Numero di agitatori /Number of agitators ..... 1 per vasca  
 Tempo di funzionamento/ Operational time duration ..... 24 h/d

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CW-AA-011, CW-AA-021, CW-AA-031, CW-AA-041	Miscelazione / Mixing	4 unità/4 units

**Condizioni operative/ Conditions of service**

Funzione/FunctionAgitazione rapida/ Rapid agitation .....   
 Agitazione lenta/ Slow agitation.....   
 Diffusione/ Circulation.....   
 Mantiene la microsabbia in sospensione / Keep microsand  
 in suspension

Numero di strutture/ Number of structures .....4 vasche di flocculazione  
 Numero di agitatori /Number of agitators ..... 1 per vasca  
 Tempo di funzionamento/ Operational time duration..... 24 h/d

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CX-AA-010, CX-AA-020, CX-AA-030, CX-AA-040	Miscelatori vasca di contatto / Contact tank mixer	4 unità/4 units

**Condizioni operative/ Conditions of service**

Funzione/FunctionAgitazione rapida/ Rapid agitation .....   
 Agitazione lenta/ Slow agitation.....   
 Diffusione/ Circulation.....   
 Mantenere il PAC in sospensione / Keep PAC suspension

Numero di strutture/ Number of structures .....4 vasche di contatto

Numero di agitatori / *Number of agitators* ..... 1 per vasca  
 Tempo di funzionamento/ *Operational time duration*..... 24 h/d

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CX-AA-011, CX-AA-021, CX-AA-031, CX-AA-041	Miscelatori per coagulazione/Coagulation mixer	4 unità/4 units

**Condizioni operative/ Conditions of service**

Funzione/Function  
 Agitazione rapida/ *Rapid agitation* .....   
 Agitazione lenta/ *Slow agitation* .....   
 Diffusione/ *Circulation* .....   
 Miscelazione coagulante/ *Coagulant mixing* .....

Numero di strutture/ *Number of structures* ..... 4 vasche di coagulazione  
 Numero di agitatori / *Number of agitators* ..... 1 per vasca  
 Tempo di funzionamento/ *Operational time duration*..... 24 h/d

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CX-AA-012, CX-AA-022, CX-AA-032, CX-AA-042	Miscelazione / <i>Mixing</i>	4 unità/4 units

**Condizioni operative/ Conditions of service**

Funzione/Function  
 Agitazione rapida/ *Rapid agitation* .....   
 Agitazione lenta/ *Slow agitation* .....   
 Diffusione/ *Circulation* .....   
 Mantiene la microsabbia in sospensione / *Keep microsand in suspension*

Numero di strutture/ *Number of structures* ..... 4 vasche di flocculazione  
 Numero di agitatori / *Number of agitators* ..... 1 per vasca  
 Tempo di funzionamento/ *Operational time duration*..... 24 h/d

Item No.	Funzione /Function	Quantità/Quantity
EC-AA-010, EC-AA-020	Miscelazione nella vasca di flocculazione / <i>Flocculation tank mixing</i>	2 unità / 2 units

**Condizioni operative/ Conditions of service**



## ART. 11 PONTI RASCHIATORI

I ponti saranno costruiti in carpenteria di lamiera e profilati di acciaio al carbonio zincato a caldo (ovvero AISI 304 per le parti immerse) opportunamente rinforzati e dimensionati secondo le norme CNR-UNI 10011-73 per sopportare i carichi e gli sforzi dovuti a peso proprio, alle funzioni nell'impianto e al sovraccarico sui passaggi di 3 kN/mq. Nelle condizioni più gravose di calcolo la deformazione verticale della struttura del ponte non sarà superiore a 1/500 della luce.

I passaggi per ispezione e manutenzione non saranno inferiori a 800 mm di larghezza e saranno dotati di protezione a norme ISPESL.

I meccanismi di comando scorrimento o rotazione saranno costituiti da gruppi motore elettrico-riduttore di velocità direttamente collegati alle ruote: non vanno previste coppie dentate esterne alla scatola di riduzione o collegamenti motore riduttore a mezzo cinghie e pulegge. Tutte le parti in movimento vanno supportate da cuscinetti a rotolamento con lubrificazione a olio o grasso. Le ruote di traslazione, rivestite di adiprene o equivalente, appoggeranno sulle finiture in cemento delle vasche con una pressione localizzata inferiore a 1 N/mmq.

La struttura portante gli elementi raschianti sarà in acciaio zincato a caldo.

I raschiatori saranno costituiti da elementi in gomma telata di altezza 100 mm fissata, con possibilità di ripresa dell'usura, ad intervalli di non più di 250 mm. Le ruote di sostegno dei raschiatori per i ponti dei decantatori avranno superficie di rotolamento e corpo in polietilene, con perno in acciaio inossidabile.

I ponti su bacini circolari saranno sostenuti al centro da un cuscinetto a rotolamento in grado di assorbire i carichi verticali ed orizzontali.

Sull'asse di rotazione sarà montato un collettore elettrico stango con protezione IP55 e un numero sufficiente di anelli per la trasmissione dei comandi e forza motrice per i motori. Il comando sarà sia locale che dal posto centrale di comando.

Sul ponte vanno previsti interruttori per arresto di emergenza e corrimano, tubolare con fermapiede in lamiera, mentre il quadro elettrico verrà posizionato a bordo del carroponte.

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CW-SR-010, CW-SR-020, CW-SR-030, CW-SR-040	Raschiatore / <i>Scraper</i>	4 unità/4 units

**Condizioni operative**

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi Miscela di acqua, sabbia e fango  
 Massima densità del fango da raschiare ..... 15 g/L  
 Valore massimo di portata per unità ..... 3,131 m<sup>3</sup>/h  
 Tempo di funzionamento ..... 24 h/d  
 Alimentazione elettrica ..... 400V, 3 fasi, 50Hz

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CX-SR-010, CX-SR-020, CX-SR-030, CX-SR-040	Raschiatore / <i>Scraper</i>	4 unità/4 units

**Condizioni operative**

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi EFL\ flocculated water + BMS\ sludge with PAC & microsand  
 Massima densità del fango da raschiare ..... 1,500 kg/m<sup>3</sup>  
 Valore massimo di portata per unità ..... 3,087 m<sup>3</sup>/h  
 Tempo di funzionamento ..... 24 h/d  
 Alimentazione elettrica ..... 400V, 3 fasi, 50Hz

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
EC-SR-010, EC-SR-020	Raschiatore / <i>Scraper</i>	2 unità / 2 units

**Condizioni operative/ Conditions of service**

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi .... Miscela di acqua, e fango  
 Portata media per unità / Average flow rate per unit ..... 816m<sup>3</sup>/h  
 Portata massima per unità / Max flow rate per unit ..... 1,177m<sup>3</sup>/h  
 Tempo di funzionamento/ Operational time duration ..... 24 h/d  
 Alimentazione elettrica/ Power supply ..... 400V, 3 fasi, 50Hz

## ART. 12 CANALIZZAZIONI IN LAMIERA INOX

Le canalizzazioni in lamiera di acciaio inox dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- Canali rettangolari con pressione statica fino a 50 mm c.a.:
  - spessori minimi ammessi:  
8/10 mm per canali con lato maggiore inferiore a 1000 mm;  
10/10 mm per canali con lato maggiore inferiore a 1400 mm;  
12/10 mm per canali con lato maggiore inferiore a 2000 mm;  
15/10 mm per canali con lato maggiore inferiore a 2500 mm;  
20/10 mm per canali con lato maggiore superiore a 2500 mm;
- Giunzioni del tipo a baionetta, impiegando canali per i quali non è richiesta una tenuta perfetta, con l'impiego di mastice plastico per la chiusura delle piccole aperture;
- Giunzione con flange e guarnizioni impiegando canali a perfetta tenuta;
- Pannelli dei canali aventi dimensioni maggiori di 500 mm irrigiditi con scanalature stampate diagonalmente a croce di S. Andrea;
- Profondità delle scanalature sufficiente per evitare vibrazioni delle lamiere all'arresto od alla messa in marcia dei ventilatori;
- Scanalature sporgenti verso l'esterno per i canali a valle del ventilatore e verso l'interno per i canali a monte del ventilatore;
- Canali rettangolari con pressioni statiche comprese fra 50 mm e 250 mm di c.a.:
  - spessori minimi ammessi:  
8/10 mm per canali con lato maggiore inferiore a 500 mm;  
10/10 mm per canali con lato maggiore inferiore a 1200 mm;  
12/10 mm per canali con lato maggiore inferiore a 1600 mm;  
15/10 mm per canali con lato maggiore inferiore a 2000 mm;  
20/10 mm per canali con lato maggiore superiore a 2000 mm;
  - giunzioni con flange in angolare, zincate a caldo e con interposizione di guarnizioni a tenuta;

- angolari delle flange saldati o chiodati alle lamiere
  
- Curve dei canali rettangolari:
  - raggio interno non inferiore a  $\frac{3}{4}$  della larghezza dei canali; in alternativa alette deflettrici che dividano il canale in sezioni aventi il raggio interno uguale alla larghezza di ogni sezione;
  - bordi di entrata e di uscita delle alette rinforzati con risvolto a 180° per evitare pulsazioni e rumori delle alette all'interno dei canali
  
- Canali circolari
  - spessori minimi:
    - 4/10 per diametro < 150 mm;
    - 6/10 per diametro < 300 mm;
    - 8/10 per diametro < 800 mm;
    - 10/10 per diametro  $\geq$  1000 mm;
    - 12/10 per diametro < 1000 mm;
  - Giunti a nipple zincati a bagno ed inseriti nei tronchi da unire dopo essere stati spalmati con mastice;
  - In alternativa collegamenti con flangia a guarnizione di tenuta;
  - Fissatura con viti parker
  - Raggio delle curve non inferiore al diametro del tubo.
  
- Supporti dei canali
  - Canali sostenuti ad intervalli di 2 m per evitare frecce;
  - Sospensioni dei canali rettangolari con profilati ad U imbullonati su due aste filettate aventi diametro minimo di 8 mm e zincate a bagno;
  - Dimensioni dei profilati ad U:
    - U 25 x 15 x 2,5 mm per lato appoggio canale inferiore a 800 mm;
    - U 30 x 30 x 3,0 mm per lato appoggio canale da 800 a 1500 mm;
    - U 50 x 40 x 4,0 mm per lato appoggio canale superiore a 1500 mm.

## **ART. 13 DIFFUSORI D'ARIA**

Per il sistema di diffusione d'aria a seguito della diversa tipologia di diffusore installato (disco/candele) l'equipaggiamento fornito sarà costituito come nel seguito riportato:

### DIFFUSORI A DISCO $\varnothing$ 260 mm

Tale sistema sarà costituito da:

- collettori principali di distribuzione alla rete dei diffusori, in acciaio al carbonio zincato, rampe di fondo portadiffusori in PVC rigido (o polipropilene) PN6 completi d'accessori, staffe regolabili (in acciaio inox AISI 304), ancoraggi, tubazioni di evacuazione della condensa, complete di valvole di spurgo, ecc.;
- l'elemento aerante sarà del tipo a bolle fini, costituito dal corpo in PVC (o polipropilene rigido) e membrana di diffusione in EPDM. IL diffusore preferibilmente sarà corredato di setto interno di diffusione dell'aeriforme e da valvola di ritegno;

I diffusori saranno dimensionati per una portata unitaria che varia da 2 ÷ 6 Nmc/h in funzione della profondità d'installazione da 3 ÷ 6 m il rendimento di trasferimento varia dal 20 ÷ 35% con portata di 2 Nmc/h, mentre varia dal 16 ÷ 31% con portata di 6 Nmc/h.

### DIFFUSORI A DISCO $\varnothing$ 270 mm

Tale sistema sarà costituito da:

- collettori principali di distribuzione alla rete dei diffusori, in acciaio al carbonio zincato, rampe di fondo portadiffusori in PVC rigido (o polipropilene) PN6 completi d'accessori, staffe regolabili (in acciaio inox AISI 304), ancoraggi, tubazioni di evacuazione della condensa, complete di valvole di spurgo, ecc.;

- l'elemento aerante sarà del tipo a bolle fini, costituito dal corpo in polipropilene (o PVC) e membrana di diffusione in EPDM con valvola di ritegno;

I diffusori saranno dimensionati per una portata unitaria che varia da 2 ÷ 4 Nmc/h in funzione della profondità d'installazione da 3 ÷ 5 m il rendimento di trasferimento varia dal 23 ÷ 35% con portata di 2 Nmc/h mentre varia dal 21 ÷ 32% con portata di 4 Nmc/h

### DIFFUSORI A DISCO $\phi$ 386 mm

Tale sistema sarà costituito da:

- collettori principali di distribuzione alla rete dei diffusori, in acciaio al carbonio zincato, rampe di fondo portadiffusori in polipropilene (o PVC) PN6 completi d'accessori, staffe regolabili (in acciaio inox AISI 304), ancoraggi, tubazioni di evacuazione della condensa, complete di valvole di spurgo, ecc.;
- l'elemento aerante sarà del tipo a bolle fini, costituito dal corpo in polipropilene (o PVC) e membrana di diffusione in EPDM con valvola di ritegno;

I diffusori saranno dimensionati per una portata unitaria che varia da 2 ÷ 14 Nmc/h in funzione della profondità d'installazione da 3 ÷ 6 m il rendimento di trasferimento varia dal 16 ÷ 34% con portata di 2 Nmc/h mentre varia dal 15 ÷ 29% con portata di 14 Nmc/h

### DIFFUSORI A CANDELA $\phi$ 70 mm

Tale sistema sarà costituito da:

- collettori principali di distribuzione alla rete dei diffusori, in acciaio al carbonio zincato, gruppi portadiffusori in AISI 304 dotati di snodo in AISI per il loro sollevamento e corredati di valvola a sfera, cavo per il sollevamento, staffe a cursore per sostegno e regolazione del gruppo in AISI;
- l'elemento aerante sarà del tipo a bolle fini, costituito da corpo in elastomero;

I diffusori saranno dimensionati per una portata unitaria che varia da 2,5 ÷ 12 Nmc/h in funzione della profondità d'installazione da 2 ÷ 4 m il rendimento di trasferimento varia dal 14,5 ÷ 23% con portata di 2,5 Nmc/h mentre varia dal 12,5 ÷ 20% con portata di 12 Nmc/h

## **ART. 14 DISINFEZIONE A RAGGI U.V.**

L'impianto per la disinfezione con UV è impiegato per la disinfezione dell'acqua trattata prima della disinfezione di mantenimento e prima dell'immissione nelle condotte di alimentazione dell'acquedotto.

Gli apparecchi per la disinfezione a raggi U.V. saranno provvisti di lampade inserite in tubo/camera in pressione; la disposizione delle lampade sarà in orizzontale. Gli apparecchi saranno costituiti da moduli portalampade separati, montati su supporti facilmente ispezionabili e manutenibili.

L'apparecchiatura dovrà soddisfare i requisiti per la disinfezione di acqua potabile richiesti dalla normativa vigente.

Il sistema prevederà l'impiego di lampade U.V. ad alta potenza, del tipo ad amalgama di mercurio, esse dovranno assicurare elevata produzione di radiazioni UV-C (254 nm) con rendimento superiore al 30% rispetto all'energia assorbita. Tale rendimento dovrà essere assicurato per almeno 12.000 ore di esercizio continuo o con più on/off giornalieri. Il numero delle lampade U.V. dovrà essere scelto in funzione della portata d'acqua trattata, della trasmittanza U.V. e dovrà tener conto delle eventuali variazioni di temperatura.

Il funzionamento di tutte le apparecchiature della sezione di disinfezione sarà gestito mediante Quadro elettrico locale, dotato di PLC per la gestione di tutte le logiche di funzionamento della sezione; le caratteristiche ed il produttore del PLC dovranno garantire la completa integrazione funzionale con le opere di automazione da realizzare nell'intervento in progetto. Inoltre il sistema sarà controllato da sensori che monitorano le condizioni operative in tempo reale, compreso il flusso, la trasmittanza e intensità UV. La logica di controllo regola il consumo energetico al minimo necessario in modo da soddisfare i requisiti di dosaggio.

<b>Item No.</b>	<b>Funzione /Function</b>	<b>Quantità/Quantity</b>
-----------------	---------------------------	--------------------------

<b>CG-LU-010, CG-LU-020, CG-LU-030, CG-LU-040</b>	Disinfezione / Disinfection	4
---	--------------------------------	---

**Condizioni operative / Operating conditions**

Numero di linee (N) / *Number of lines (N)* ..... 4  
 Tipologia / *Type*..... Chiuso in pressione  
 Funzione / *Function*..... Disinfezione con UV

**Caratteristiche del fluido / *Characteristics of fluid:***

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi/ *Nature of fluid according to general fluid specification* .....  
 ..... Acqua in uscita da filtri a sabbia  
 Portata totale media giornaliera / *Total flow rate average daily*:...259,200 m3/d  
 Portata totale media / *Total Average flow* ..... 10,800 m3/h  
 Portata media per unità UV / *Unit Average flow*..... 2,700 m3/h  
 Portata massima oraria per unità UV / *Unit Hourly maximum flow rate*:3,600 m3/h (N-1)

## **ART. 15 DISINFEZIONE CON BLOSSIDO DI CLORO**

Descrizione generale e caratteristiche:

L'impianto per la produzione ed il dosaggio del biossido di cloro è impiegato per la disinfezione finale di mantenimento dell'acqua trattata prima dell'immissione nelle condotte di alimentazione dell'acquedotto.

L'impianto è installato in apposito locale.

Un complesso di tubazioni di P.V.C. di opportuna sezione collega i serbatoi dei reagenti di produzione e dosaggio del ClO<sub>2</sub>.

Caratteristiche costruttive

L'impianto di produzione e dosaggio del biossido di cloro, prodotto per via umida da reazione tra acido cloridrico e clorito sodico, è essenzialmente costituito da:

- generatore di biossido di cloro completo di misuratore ad area variabile di portata per l'acqua di diluizione,
- dosatori continui dei reattivi sottovuoto,
- eiettore ad acqua per l'aspirazione dei reattivi.
- dispositivo per il controllo del regolare rapporto tra i reattivi
- gruppo di alimento dell'acqua
- valvola idropneumatica
- reattore a vasi comunicanti con accumulo e labirinto di reazione
- regolatore di livello
- spia di flusso
- dispositivo di espansione
- dispositivo di abbattimento sfiati
- equalizzatori di pressione
- filtro a rete
- valvola automatica di intercettazione dei reattivi
- apparecchiature elettroniche per il controllo della produzione del ClO<sub>2</sub>
- apparecchiature elettroniche per controllo dosaggio reattivi.



Resa di produzione / *Production yield* ..... > 95%

Quadro di controllo locale / *Local control panel* .....

Alimentazione elettrica secondo specifica elettrica generale / *Power supply according to general electrical specification* ..... 220/400V, 50Hz, 3P

Tempo di funzionamento / *Operation time* ..... 24 h/d

### **Serbatoi di stoccaggio / *Storage tanks***

#### Serbatoio acido cloridrico (HCl) / *Hydrochloric acid tank (HCl)*

Volume del serbatoio di stoccaggio / *Volume of storage tank* ..... 14 m3

Quantità / *Number* ..... 1 set

Capacità di stoccaggio / *Storage capacity* ..... 15 d

Concentrazione soluzione commerciale / *Chemical spec* ..... 32% (w/w)

#### Serbatoio clorito di sodio (NaClO<sub>2</sub>) / *Sodium chlorite tank (NaClO<sub>2</sub>)*

Volume del serbatoio di stoccaggio / *Volume of storage tank* ..... 20 m3

Quantità / *Number* ..... 1 set

Capacità di stoccaggio / *Storage capacity* ..... 15 d

Concentrazione soluzione commerciale / *Chemical spec* ..... 25% (w/w)

## **ART. 16 DISIDRATAZIONE MECCANICA FANGHI**

15.1 Per la disidratazione meccanica dei fanghi mediante l'impiego di centrifughe disidratatrici, le stesse dovranno essere dotate di stadio di estrusione del fango, con efficienza minima di disidratazione (grado di secco conseguito nel fango disidratato) non inferiore al 20%.

Le componenti principali dell'apparecchiatura (coclea e tamburo) saranno realizzate rispettivamente in AISI 304 e AISI 414 o in acciaio inox AISI 316; limitatamente al basamento, al coperchio tamburo, ed altre componenti minori potranno essere impiegati acciaio inox AISI 304 o acciaio al carbonio con verniciatura epossidica. Le parti del tamburo e le spire della coclea a contatto con il fango disidratato, dovranno essere protette con riporto al plasma di carburo di tungsteno o con piastrine in carburo di tungsteno saldate ed intercambiabili.

Le apparecchiature dovranno essere provviste di quadro elettrico di controllo e dei dispositivi a bordo macchina, per la gestione automatica del funzionamento (ad esempio: sensore di apertura coperchio tamburo, sensori di vibrazioni anomale, di bassa velocità differenziale e del pignone, di sovraccarico per coppia elevata, di protezione del motore).

15.2 Per la disidratazione meccanica del fango mediante l'impiego di filtro pressa a nastro le stesse dovranno essere dotate di miscelatore per ottimizzare il contatto fra fango e polielettrolita con efficienza minima di disidratazione (grado di secco conseguito nel fango disidratato) non inferiore al 15%.

La filtro pressa sarà dotata di tutti gli accessori per il suo corretto funzionamento quali tele filtranti, sistema trazione/guida/tensione teli, raschiatore fanghi in uscita, sistema di lavaggio teli con pompa centrifuga, compressore d'aria a pistoni con relativo serbatoio, impianto elettrico e pneumatico a bordo macchina.

In aggiunta a quanto sopra riportato l'apparecchiatura dovrà essere dotata di interruttore e di fine corsa in grado di dare allarme e blocco per mal funzionamento.

Per quanto riguarda la sicurezza degli operatori la filtropressa è dotata di dispositivi di protezione e di arresto automatico (norme CEE).

15.3 Per la disidratazione meccanica del fango mediante l'impiego di filtro pressa a piastre le stesse dovranno essere dotate di miscelatore per ottimizzare il contatto fra fango e polielettrolita con efficienza minima di disidratazione (grado di secco conseguito nel fango disidratato) non inferiore al 30%.

La filtro pressa sarà dotata di tutti gli accessori per il suo corretto funzionamento quali:

- Piatte filtranti,
- Dispositivo elettromeccanico di apertura/chiusura piastre,
- Dispositivo cambio piastre,
- Dispositivo di movimentazione e scuotimento piastre
- Vassoio raccogli gocce
- Tramoggia fanghi
- Nastro trasportatore
- Sistema lavaggio tela filtrante con acqua ad alta pressione con pompa volumetrica
- Compressore d'aria a pistoncini con relativo serbatoio,
- Impianto elettrico e pneumatico a bordo macchina.

In aggiunta a quanto sopra riportato l'apparecchiatura dovrà essere dotata di interruttore e di fine corsa in grado di dare allarme e blocco per mal funzionamento.

Per quanto riguarda la sicurezza degli operatori la filtropressa è dotata di dispositivi di protezione e di arresto automatico (norme CEE).

Item No.	Item	Descrizione / Description	Quantità / Quantity
EL-SB-010, EL-SB-020	Filtro pressa / Filter press	- filtro pressa a piastre / filter press with recessed plates - sistema lavaggio tessuto filtrante ad alta pressione / high-pressure cloth-washing system - vassoio raccogli-gocce / drip tray - accessori / accessories	2
EJ-PV-010, EJ-PV-020	Pompa di alimentazione / Feed pump	- tipo monovite / screw type - accessori / accessories	2
EL-PS-010, EL-PS-020	Pompa lavaggio tessuto filtrante / Cloth wash pump	- tipo volumetrica a pistone / Volumetric piston type - accessori / accessories	2
EL-CC-010	Compressore aria / Air compressor system	- compressori aria / air compressors - accessori / accessories	2

**Condizioni operative / Operating conditions**

Numero di filtropresse / Number of filter presses 2, entrambe in servizio / 2 on-duty  
 Percentuale secco attesa / Dryness of dewatered sludge to guarantee .....  $\geq 35\%$

**Caratteristiche del fango / Characteristics of sludge**

Natura del fluido / Nature of fluid Fango ispessito da impianto di potabilizzazione acqua  
 pH..... 6~9  
 Temperatura ambiente / Ambient temperature..... 0~35 °C  
 Temperatura fango / Sludge temperature ..... 4~25 °C  
 Concentrazione fango di progetto / Design concentration of sludge ... 20~50 g/L  
 Peso specifico fango disidratato / Dewatered sludge cake specific weight 1.1 kg/L  
 Carico massimo da trattare / Max mass of sludge to be treated... 89,015 kg SS/d

## **ART. 17 GRIGLIE MECCANICHE FINI A NASTRO CONTINUO**

Le apparecchiature saranno costituite da un telaio di sostegno del nastro filtrante, realizzato in acciaio inox AISI 304, completo di robusti supporti per il posizionamento sulla struttura edile, delle guide laterali di scorrimento delle catene e del supporto per il gruppo di azionamento.

Il nastro filtrante composto da elementi sostituibili senza la necessità di smontaggio dell'intero tappeto, assemblati su alberi provvisti di ruote di scorrimento, corredate da bussole antiusura, sarà realizzato in resina acetaleica; la luce di filtrazione dovrà risultare non superiore a 6,0 mm.

L'azionamento della parte mobile sarà operato mediante motoriduttore, installato alla sommità dell'apparecchiatura, in posizione non interessata dalle acque, con trasmissione del moto alle catene mediante albero e ruote dentate; catene guide delle catene, ruote dentate ed albero saranno realizzati in acciaio inox AISI 304; il gruppo di azionamento sarà protetto da eventuale sovraccarico mediante un limitatore di coppia elettronico.

Il sistema di pulizia sarà costituito da una coppia di spazzole, una delle quali azionata mediante motoriduttore, e da doppia rampa di lavaggio con acqua in pressione; un ulteriore spazzola sarà posta in corrispondenza del fondo canale ad impedire il passaggio di solidi tra nastro e telaio.

L'apparecchiatura sarà inoltre dotata di chiusure laterali e superiori, ad impedire contatti accidentali, dotate di portelli facilmente rimovibili, dei raccordi laterali, in gomma, per la tenuta con l'opera edile e dello scivolo per il convogliamento del grigliato verso il punto di scarico.

## **ART. 18 NASTRI TRASPORTATORI**

I nastri trasportatori saranno del tipo a nastro orizzontale con coppia o terna di rulli per installazione fissa con sponde di contenimento. Le testate ed il telaio saranno realizzati in acciaio al carbonio elettrosaldati e nervati e saranno completi di appoggio al pavimento.

I nastri saranno realizzati con tele doppie in fibra sintetica, chiuse ad anello vulcanizzato, con copertura in gomma anti abrasiva ed anti olio con spessore di 3 mm sul lato carico e di 2 mm sul lato interno. Ciascuna apparecchiatura sarà inoltre corredata da spondine di contenimento laterali, con bavetta in gomma, altezza 200 mm, raschianastro anteriore e contrappeso per mantenere costante l'aderenza, carteratura posteriore a protezione del tamburo di rinvio, copertura intermedia in lamiera sagomata, applicata per tutta la lunghezza a protezione del nastro di ritorno contro la caduta del materiale.

In aggiunta alle normali norme antinfortunistiche (reti di protezione a maglia fitta ecc.), dovranno adottarsi su tutti i nastri trasportatori, intendendosi con ciò anche le tele dei filtri pressa a nastro, sistemi atti a permettere l'istantaneo arresto del nastro in condizioni di emergenza, azionabili lungo tutto il percorso del nastro stesso.

## **ART. 19 PARANCHI ED ATTREZZATURE DI SOLLEVAMENTO**

Dove previsto, per consentire la movimentazione dei macchinari installati saranno posizionati paranchi elettrici a catena completi di monorotaia e carrello per la traslazione elettrica. Ogni paranco dovrà essere completo di raccogli catena, pulsantiera e quadro di comando, teleruttore di linea marcia-arresto, finecorsa traslazione, linea di alimentazione a festone e certificazione C.E.

## ART. 20 PARATOIE AD INFISSIONE, DI FONDO, A STRAMAZZO – SOGLIE DI SFIORO

Le paratoie previste per isolare le varie sezioni di impianto e le tubazioni di by-pass saranno realizzate in profilati e lamiera di acciaio al carbonio e sottoposte a zincatura a caldo, oppure in acciaio inox, complete di telaio di supporto, guarnizioni di tenuta profilate in EPDM (registrabile e sostituibile, riportata sullo scudo mediante liste di ripartizione e viti in acciaio inox AISI 304), vite ed organo di sollevamento mediante riduttore con volantino di manovra. Il telaio guida e di sostegno dei meccanismi sarà costruito in profilati e lamiera di acciaio al carbonio zincati a caldo.

Le viti di manovra delle paratoie saranno in acciaio inox AISI 420, dotate di una robusta filettatura a sezione trapezia o rettangolare; l'albero ed il pignone in acciaio trattato, la carcassa del riduttore in ghisa. Le paratoie saranno dotate di indicatore di apertura in plexiglass graduato.

Per le paratoie automatiche gli attuatori potranno essere pneumatici o elettrici. Tutte le soglie di sfioro delle vasche e quelle di sovrapportata saranno realizzate in lamiera di acciaio inossidabile AISI 304, e il bordo dello stramazzo sarà secondo la Norma DIN 19558 tipo B. La regolazione degli stramazzi potrà avvenire su una altezza minima di 100 mm tramite aggiustamento delle viti di fissaggio ad una distanza dal bordo di non più di 50 cm.

Item No.	Parametri / Parameters	Funzione / Function	Quantità / Quantity
AH-VA-010, AH-VA-020, AH-VA-030, AH-VA-040	L = 5m	Regolazione portata e ripartizione alle linee di trattamento/ <i>Flow adjustment</i>	4

### **Condizioni operative/ Conditions of service**

Funzione / Function:  
 Controllo / *Control* .....

Configurazione normale / *Normally*:  
 Aperto / *Open*.....

Parzialmente aperto / *Partially Open*.....   
Chiuso / *Closed*.....

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi/ *Nature of fluid according to general fluid specification*

..... Acqua grezza di lago  
Portata nominale sullo stramazzo / *Nominal through flow rate by adjustable weir* 2,875 m<sup>3</sup>/h  
Portata massima sullo stramazzo / *Peak through flow rate by adjustable weir* 3,216 m<sup>3</sup>/h  
Differenza di battente liquido tra monte e valle durante la portata massima /  
*Differential water level between upstream and downstream during peak..* 0.32 m  
Differenza di battente tra posizione aperta e chiusa / *Difference in open and closed position*..... 0.50 m  
Larghezza canale / *Channel width* ..... 5 m

## ART. 21 POMPE CENTRIFUGHE

Le pompe centrifughe ad aspirazione assiale dovranno essere in conformità alle UNI EN 22858 ed alle UNI EN 23661. Per quelle in classe 2 si farà riferimento alle UNI EN 25199 e per quelle di aggotamento alle UNI EN 28849.

Le pompe saranno progettate per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno); il punto di progetto, riferito alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

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 richiesta come portata di progetto.

La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata da 30% a 100% di quella di progetto. Potrà essere fatta eccezione a quanto prescritto riguardo il campo di funzionamento solamente per pompe di esigua portata.

Le pompe ad asse orizzontale e verticale non dovranno aver 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.

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CW-PC- 010/011/012/013/ 020/021/022/023/ 030/031/032/033/ 040/041/042/043	Pompe estrazione microsabbia, manometri e accessori / <i>Sand pump, pressure gauge and accessories</i>	16 unità / <i>16 units</i>

### **CONDIZIONI OPERATIVE / Service conditions**

Natura del fluido / *Nature of fluid* ..... Miscela ricircolata di microsabbia e fango

Numero di pompe / *Number of pumps* ..... 4 per vasca  
 Servizio / *service*..... continuo  
 Numero di avvii per ora / *Number of start-ups / hour*..... 6  
 Tempo di funzionamento/ *Operational time duration*..... 24 h/d  
 Natura del fluido second la specifica generale fluidi/ *Nature of fluid according to general fluid specification*

Miscela liquida con concentrazione  
 tra 60 e 150 g/l di sabbia e fango

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CX-PC-010/020/030/040	Pompe estrazione microsabbia, manometri e accessori / <i>Sand pump, pressure gauge and accessories</i>	4 unità / <i>4 units</i>

**CONDIZIONI OPERATIVE / Service conditions**

Natura del fluido / *Nature of fluid* ..... Miscela ricircolata di microsabbia e fango  
 Numero di pompe / *Number of pumps* ..... 1 per vasca  
 Servizio / *service*.....  
 Numero di avvii per ora / *Number of start-ups / hour*.....6  
 Tempo di funzionamento/ *Operational time duration*.....24 h/d  
 Natura del fluido second la specifica generale fluidi/ *Nature of fluid according to general fluid specification*

Miscela liquida con concentrazione  
 tra 100 e 150 g/l di PAC (Policloruro di alluminio) sabbia e fango

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CX-PC-011/012/021/022/031/032/041/042	Pompe estrazione microsabbia, manometri e accessori / <i>Sand pump, pressure gauge and accessories</i>	8 unità / <i>8 units</i>

**CONDIZIONI OPERATIVE / Service conditions**

Natura del fluido / *Nature of fluid* ..... Miscela ricircolata di microsabbia e fango  
 Numero di pompe / *Number of pumps* .... 2 per vasca (1 in servizio, 1 in riserva)  
 Servizio / *service*..... continuo  
 Numero di avvii per ora / *Number of start-ups / hour*..... 6  
 Tempo di funzionamento/ *Operational time duration*..... 24 h/d  
 Natura del fluido second la specifica generale fluidi/ *Nature of fluid according to general fluid specification*

Miscela liquida con concentrazione  
 tra 100 e 150 g/l di PAC (Policloruro  
 di alluminio) sabbia e fango

Item No.	Descrizione / <i>Description</i>	Funzione / <i>Function</i>	Quantità / <i>Quantity</i>
CS-PC-010, CS-PC-020, CS-PC-030, CS-PC-040, CS-PC-050, CS-PC-060, CS-PC-070, CS-PC-080,	Capacità / <i>Capacity:</i> Q = 1,247 m3/h H = 8 m	Controlavaggio / <i>Backwash</i>	6+2

**Condizioni operative / Operating conditions**

Condizioni di lavaggio / *Washing condition* 2 unità filtranti in controlavaggio simultaneo  
 Quantità / *Number* 6 pompe in servizio e due di riserva durante il controlavaggio con acqua  
 ..... 2 pompe in servizio durante controlavaggio acqua e aria  
 Servizio / *service* ..... continuo  
 Funzione / *Function* ..... controlavaggio  
 Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi/ *Nature of fluid according*  
*to general fluid specification*  
 ..... Acqua filtrata

## **ART. 22 POMPE SOMMERGIBILI**

Le elettropompe di tipo sommergibile dovranno avere motore racchiuso in un corpo esterno in ghisa, ed esecuzione idonea per servizio continuo (8.000 ore/anno). Il punto di progetto dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento. La curva caratteristica portata-prevalenza dovrà essere perfettamente stabile nel campo operativo di portata richiesto. Il tipo di girante ed il valore della sezione di passaggio dovranno essere conformi alle caratteristiche del fluido pompato. La tenuta idraulica sull'albero dovrà essere di tipo meccanico, lubrificato da una camera d'olio e non richiedere alcuna lubrificazione di manutenzione. Le parti a contatto con il liquido dovranno essere di materiale idoneo alle caratteristiche fisico-chimiche del liquido stesso, le pompe avranno corpo pompa, alloggio statore e girante in ghisa GG 20/GG 25, viti, bulloni e anello di usura rotante in acciaio inox, tenute meccaniche in carburo di tungsteno/carburo di silicio/ceramica, albero motore in acciaio al carbonio/inox.

Per gli interventi di manutenzione, sia ordinari che straordinari, la rimozione e la messa in opera dei gruppi deve essere possibile nella vasca ed effettuando un semplice sollevamento del gruppo.

Gli accessori includono:

- tubi guida per il sollevamento delle elettropompe dalla base di accoppiamento inferiore al bordo della vasca sovrastante, i tubi di guida dovranno essere muniti di supporto di vincolo che ne assicurino saldamente il montaggio;
- catene di acciaio zincato per il sollevamento;
- interruttori di livello a galleggiante.

Possono fare eccezione alla prescrizione dell'attacco rapido e tubi guida le pompe di esigua portata per le quali è ammesso l'appoggio a cavalletto e tubazione di mandata flessibile.

Le pompe saranno dotate di attacco elettrico e prese di tipo stagno con cavo speciale sino alla cassetta di giunzione alla rete dell'impianto posta nelle

immediate vicinanze del pozzo. Il motore elettrico avrà incorporato interruttori di sovratemperatura.

I motori delle pompe avranno velocità nel limite del possibile non superiore a 1450 giri/min. La potenza nominale del motore elettrico dovrà essere superiore alla potenza massima assorbita dalle pompe nel punto più sfavorevole della curva caratteristica.

Item No.	Descrizione / <i>Description</i>	Funzione / <i>Function</i>	Quantità / <i>Quantity</i>
CW-PS-010	Set completo di 3 pompe centrifughe sommergibili, 1 vaso di espansione e accessori / <i>Complete set of 3 submersible centrifugal pump, 1 bladder tank and accessories</i>	Pressurizzazione linea acqua servizi / <i>Booster for service water</i>	1

**Condizioni operative / *Operating conditions***

Funzione / *Function*.....  
 .....Pompaggio acqua filtrata da serbatoio acque di controlavaggio

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi/ *Nature of fluid according to general fluid specification*..... Acqua filtrata con filtri a doppio media

Massima portata totale / *Total maximum flow of installation* ..... 300 m3/h

Numero di unità / *Number of pumps*.....3 ( 2 in servizio + 1 di riserva)

Numero serbatoi autoclave / *Number of pressure tanks* ..... 1

Range di pressione del serbatoio / *Reservoir pressure range*..... 4~6 bar

Funzionamento continuo / *Continuous operation* .....

## **ART. 23 POMPE DOSATRICI**

Le pompe dosatrici, con corpo in PVC-PP, saranno del tipo a membrana meccanica o a pistone tuffante con caratteristiche e materiali adeguati al tipo di fluido da convogliare. Dove previsto, il dispositivo di regolazione automatica, a pompa ferma o in moto, dovrà essere tramite servocomando elettrico atto a ricevere un segnale 4-20 mA completo di relè di bilanciamento munito di display per lettura in percentuale della portata fra 0 e 100 della portata di progetto.

Le pompe a membrana, realizzata in PTFE con tenuta delle valvole in viton, saranno inoltre accessoriate con valvole di sicurezza, di iniezione, contropressione, antisifone in PVC e valvole a sfera in vetro pirex. Le pompe a pistone, con pistone realizzato in vetro o AISI con tenuta in viton, saranno accessoriate con sistema di lavaggio pompa a fine ciclo.

La pressione di progetto delle pompe sarà superiore a quella di taratura della valvola di sicurezza; tra la potenza assorbita allo scatto della valvola di sicurezza e la potenza di targa del motore dovrà sussistere una maggiorazione di circa il 20%.

## ART. 24 POMPE VOLUMETRICHE MONOVITE

Le pompe saranno progettate per servizio continuo (8000 ore/anno). Dovrà essere possibile una variazione della portata nel rapporto minimo 1÷6 senza significative variazioni di prevalenza. Lo statore dovrà essere di adeguato materiale elastomerico ad elevata resistenza all'abrasione e facilmente sostituibile; l'organo rotore di spinta dovrà essere in acciaio temperato o superiore, albero in AISI e dovrà risultare perfettamente bilanciato sia staticamente che dinamicamente.

L'esecuzione della pompa e degli accessori dovrà comunque essere adeguata al fluido effettivamente pompato, alle caratteristiche ambientali ed alla classificazione dell'area d'installazione.

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
EV-PV- 010/020/030/040/050/060	Pompe monovite / <i>Screw pump</i>	6 unità / <i>6 units</i>

### **CONDIZIONI OPERATIVE / Service conditions**

Quantità / *Number* .....6 (4 in servizio + 2 di riserva)  
 Funzione / *Function* .....Estrazione fango  
 Natura del fluido / *Nature of fluid*      Fanghi sedimentati da impianto di acqua potabile mescolati a solidi chimici in concentrazione 40-45 SS g/l

## ART. 25 SERBATOI

### 1) Generalità

I serbatoi ad asse verticale di sezione circolare, dovranno essere muniti di:

- coperchio o passo d'uomo ben alloggiato a chiusura ermetica in modo da impedire la penetrazione della polvere e di corpo estranei;
- tubo sfioratore sifonato ad una estremità;
- piletta di scarico montata nel punto più basso del fondo;
- attacco al tubo di alimentazione dotato di saracinesca di intercettazione;
- bocca di aerazione corredata di dispositivo per impedire l'introduzione di polvere o di corpi estranei;
- attacchi per il tubo di livello.

I serbatoi dovranno essere installati in modo da risultare isolati ed ispezionabili da tutti i lati, gli appoggi dovranno essere di tipo rigido e adeguati al carico da supportare nonché perfettamente in piano.

In funzione dei liquidi che dovranno essere stoccati dovrà essere prevista una vasca di contenimento del serbatoio, impermeabilizzata, della capacità minima pari a quella del serbatoio in esame.

### 2) Dimensionamento

La capacità complessiva sarà stabilita in base ai consumi orari tenuto conto del tipo di somministrazione del liquido contenuto e della sua destinazione. Dovranno essere inoltre rispettate tutte le verifiche statiche previste a seconda del tipo di impiego e delle temperature di esercizio.

### 3) Materiali ammessi

I serbatoi potranno essere realizzati con i seguenti materiali

- a) VETRORESINA: la parte interna (liner impermeabilizzante ed anticorrosivo) dovrà essere stampata in un unico pezzo con il fondo e la superficie laterale a cui poi verrà saldata la parte superiore. La parte strutturale del rivestimento deve essere eseguita su tutto il serbatoio senza saldature per ottenere un prodotto monolitico. Tutti i pezzi speciali (flange, passi d'uomo,

inserti, ecc.) dovranno essere uniti al serbatoio mediante saldatura. La stratificazione interna deve essere assolutamente impermeabile, ricca di resina speciale ad alta resistenza chimica e fisica su fibra di vetro ad alto assorbimento di resina. Le caratteristiche di resistenza meccanica saranno assicurate da una stratificazione intermedia realizzata con avvolgimento con fili di vetro continui, umidi, razionali, incrociati, bagnati di resina poliestere.

- b) LAMIERA DI ACCIAIO (UNI 6669): saldata ad arco elettrico e zincata (all'interno e all'esterno) a bagno caldo (la determinazione dello strato di zincatura secondo UNI 5741), spessore della lamiera in funzione dei calcoli e comunque non inferiore a 4 mm; in caso di necessità può essere previsto uno strato di coibentazione termica all'esterno del serbatoio.
- c) LAMIERE E FONDI IN ACCIAIO INOX AISI 316 L stabilizzato al molibdeno, con finitura interna delle saldature rasate a filo, mediante smerigliatura con abrasivi grana 120/180 n. 4 UNI 8317, costruzione e normative ISPEL/PED (anche se non collaudato), decappaggio e passivazione interna ed esterna mediante gel o con soluzione liquida (solo interno).

Altri materiali saranno ammessi nella realizzazione dei serbatoi se previsti da progetto e se rispondenti a tutte le caratteristiche di resistenza meccanica ed esercizio.

Item No.	Descrizione / Description	Funzione / Function	Quantità / Quantity
Serbatoi	Serbatoio di stoccaggio acido cloridrico  Serbatoio di stoccaggio clorito di sodio	Disinfezione con Biossido di Cloro	2

**Serbatoi di stoccaggio / Storage tanks)**

Serbatoio acido cloridrico (HCl) / Hydrochloric acid tank (HCl)

Volume del serbatoio di stoccaggio / Volume of storage tank..... 14 m3  
 Quantità / Number ..... 1 set  
 Capacità di stoccaggio / Storage capacity ..... 15 d  
 Concentrazione soluzione commerciale / Chemical spec.....32% (w/w)

Serbatoio clorito di sodio (NaClO<sub>2</sub>) / Sodium chlorite tank (NaClO<sub>2</sub>)

Volume del serbatoio di stoccaggio / *Volume of storage tank*..... 20 m3  
Quantità / *Number* .....1 set  
Capacità di stoccaggio / *Storage capacity* ..... 15 d  
Concentrazione soluzione commerciale / *Chemical spec*.....25% (w/w)

## ART. 26 SOFFIATORI A LOBI ROTANTI

Le soffianti saranno progettate per servizio continuo (8.000 ore/anno). L'esecuzione delle soffianti e degli accessori sarà adeguata alle caratteristiche ambientali del luogo di installazione; le fusioni dei singoli componenti delle soffianti 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.

Gli ingranaggi devono essere di acciaio speciale trattato termicamente e rettificati dotati di un sistema di regolazione per la messa in fase degli aspi; i rotori devono essere bilanciati dinamicamente, le tenute potranno essere di tipo meccanico, a baderna o a labirinto.

Lo spessore del corpo deve essere idoneo per la massima capacità di funzionamento e deve avere un sovrasspessore da 2 a 3 mm.

La soffiante dovrà essere completa di filtro a silenziatore in aspirazione, silenziatore in mandata, valvola automatica di avviamento, valvola d'intercettazione, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza e tronchetto elastico di collegamento alla tubazione di mandata. Se indicato nelle specifiche tecniche l'apparecchiatura sarà singolarmente alloggiata all'interno di una cabina silente, dotata di ventilatore di circolazione, in grado di abbattere il rumore fino ad un massimo di  $80 \pm 3$  dB(A) ad 1 m.

Compatibilmente alla sicurezza dei cuscinetti, è preferibile il raffreddamento naturale ad aria; qualora venga applicato il raffreddamento ad acqua il circuito verrà provvisto di un pressostato di blocco per mancanza pressione acqua.

Item No.	Descrizione / Description	Quantità / Quantity
HD-CA-010, HD-CA-020, HD-CA-030	Soffianti rotative a 3 lobi / <i>Three lobes roots air blower</i>	3 (2+1)

**Condizioni operative / Operating conditions**

Quantità / *Number*.....3 (2 in servizio, 1 di riserva / 2 *on duty* 1 *standby*)  
Funzione / *Function*..... soffiante produzione aria / *air scour blower*

Portata media per unità / *Average unit flow rate* ..... 3,740Nm<sup>3</sup>/h  
Portata massima per unità / *Maximum unit flow rate*..... Nm<sup>3</sup>/h  
Pressione di mandata differenziale / *Differential discharge pressure*.....400 mbar  
Velocità motore / *Motor velocity* ..... rpm  
Servizio / *service*..... discontinuo  
Numero di avvii in 24 ore / *Number of start-ups / 24 hour*..... 12

## ART. 27 IDROCICLONE SEPARATORE SABBIA/FANGO

Il filtro idrociclone sfruttando la forza centrifuga, opportunamente dimensionato è in grado di separare il fango raccolto nella vasca di sedimentazione dalla microsabbia consentendone il recupero e il ricircolo nella linea di coagulazione e flocculazione

Le particelle solide più pesanti dell'acqua vengono spinte contro la parete conica del corpo dalla forza centrifuga. La frazione più pesante (microsabbia) cade verso il basso e, attraverso l'ugello inferiore graduato, ritorna nella vasca di coagulazione, mentre la frazione solida più leggera (fango) risale dalla parte centrale del corpo esce attraverso la tubazione superiore e viene rimossa dal processo.

L'idrociclone è realizzato in acciaio o materiale polimerico adeguato a resistere alla abrasione da parte delle particelle solide in movimento.

Il materiale di costruzione deve avere spessore adeguato a garantire una adeguata durata; nel caso di materiale polimerico deve offrire una elevata stabilità all'invecchiamento e agli UV.

In ogni caso i materiali utilizzati devono essere idonei per acqua potabile.

Conessioni in ingresso e uscita flangiate UNI PN10

Pressione nominale come P a bocca chiusa della pompa di alimento

Intervallo Portate come da pompa di alimento

Capacità Filtrante: Particelle 60-100 micron Peso specifico: 2.5 Km/dm<sup>3</sup>

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CW-SW- 010/011/012/013/020/021/022/023/ 030/031/032/033/040/041/042/043	Idrociclone e accessori / <i>Hydrocyclone and accessories</i>	16 unità / 16 units

### **Condizioni operative / Operating conditions**

Numero di linee / Number of lines 4  
 Numero di idrocycloni / Number of Hydrocyclones ..... 4 per linea  
 Funzione / Function separatore sabbia dal fango  
 Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi Fango ricircolato con microsabbia

Item No.	Descrizione/Description	Quantità/Quantity
CX-SW- 010/020/030/040	Idrociclone e accessori / <i>Hydrocyclone and accessories</i>	4 unità / 4 units

**Condizioni operative / Operating conditions**

Numero di linee / Number of lines 4  
 Numero di idrocycloni / Number of Hydrocyclone ..... 1 per linea / 1 per linea  
 Funzione / Function separatore sabbia dal fango  
 Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi Fango ricircolato con  
 microsabbia e PAC

## ART. 28 PACCHI LAMELLARI

Pacchi Lamellari a condotti tubolari continui in PVC antiurto di qualità alimentare stabilizzato a protezione dai raggi U.V., da posizionare in vasca di sedimentazione su struttura perimetrale di contenimento in acciaio inox AISI 304L e ganci di sollevamento in acciaio inox AISI 304L.

Accessori a corredo per l'installazione:

▫ Strutture di supporto pacchi lamellari realizzate con idonei profilati in acciaio inox

AISI 304 di spessore opportuno, imbullonati fra loro per la formazione di una trave composta;

complete di mensole di fissaggio a parete in acciaio inox AISI 304

con tasselli M12 inox A2

▫Carpenterie di contenimento e finitura acciaio inox AISI 304 costituite da angolari, paratie verticali di tamponamento, paratie orizzontali di tamponamento opportunamente sagomate per il passaggio dell'albero del raschiatore centrale

Item	Dimensioni / <i>Dimention</i>	Funzione / <i>Function</i>	Quantità / <i>Quantity</i>
Pacchi lamellari / <i>Lamella tube blocks</i>	Lunghezza inclinata pacco lamellare / <i>Lamella inclined</i> <i>length</i> L=1.0m	Decantazione acqua potabile / <i>Drinking water</i> <i>settling</i>	4 unità / 4 <i>sets</i>

### Condizioni operative / Operating conditions

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi Acqua flocculata da sedimentare dopo dosa

Portata massima per unità / Max. flow rate per unit .....3,131 m<sup>3</sup>/h

Portata media per unità / Average flow rate per unit .....2,949 m<sup>3</sup>/h

Tempo di funzionamento/ Operational time duration ..... 24 h/d

Item	Dimensioni / <i>Dimention</i>	Funzione / <i>Function</i>	Quantità / <i>Quantity</i>
Pacchi lamellari / <i>Lamella tube blocks</i>	Lunghezza inclinata pacco lamellare / <i>Lamella inclined</i> <i>length</i>	Decantazione acqua potabile / <i>Drinking water</i> <i>settling</i>	4 unità / 4 <i>sets</i>

	L=1.0m		
--	--------	--	--

**Condizioni operative / Operating conditions**

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi: Acqua flocculata da sedimentare dopo dosaggio  
 Portata massima per unità / Max. flow rate per unit .....2,811 m<sup>3</sup>/h  
 Portata media per unità / average flow rate per unit.....2,855 m<sup>3</sup>/h  
 Tempo di funzionamento/ Operational time duration ..... 24 h/d

Item	Descrizione / <i>Description</i>	Funzione / <i>Function</i>	Quantità / <i>Quantity</i>
Pacchi lamellari / Lamella tube blocks	Lunghezza inclinata pacco lamellare / <i>Lamella inclined length</i> L=1.5 m	Decantazione fanghi/ <i>Sludge settling</i>	2 unità / 2 sets

**Condizioni operative / Operating conditions**

Natura del fluido secondo la specifica generale fluidi: ..... Fango mi  
 Portata media per unità / Average flow rate per unit ..... 816m<sup>3</sup>/h  
 Portata massima per unità / Max flow rate per unit ..... 1,177m<sup>3</sup>/h  
 Tempo di funzionamento/ Operational time duration ..... 24 h/d

## ART. 29 SABBIA

Prodotto per uso specifico nella filtrazione di acque per uso civile e industriale, da inserire in filtri multimedia insieme a ghiaia e antracite..

Deve avere forma granulare ed essere selezionata per dimensione, durezza e purezza;

Letto filtrante per equipaggiamento filtri a gravità, costituito da uno strato di sabbia di quarzo da ambiente marino.

Le dimensioni effettive del mezzo previsto sono:

Dimensione effettiva d10: ..... 0.8 mm

Dimensione effettiva d60: ..... 1.2 mm

Item No.	Funzione / Function	Quantità Totale / Total quantity (m3)
CF-HS-010, CF-HS-020, CF-HS-030, CF-HS-040, CF-HS-050, CF-HS-060, CF-HS-070, CF-HS-080, CF-HS-090, CF-HS-100, CF-HS-110, CF-HS-120, CF-HS-130, CF-HS-140, CF-HS-150, CF-HS-160, CF-HS-170, CF-HS-180, CF-HS-190, CF-HS-200	Filtrazione / Filtration	780 (including 4.3% margin)

### Utilizzo / Utilisation

Numero di celle da riempire / Number of cells to be equipped ..... 20

Funzione / Function                      Filtrazione a doppio mezzo per impianti di potabilizzazione

### Dettagli costruttivi / Constructive disposition

Superficie per cella / Surface area per cell ..... 74.8 m<sup>2</sup>

### **Sabbia / Sand**

Spessore strato di sabbia / Thickness of sand layer ..... 0.5 m

Volume materiale per cella / Volume per cell ..... 37.4 m<sup>3</sup>

Volume totale materiale nelle celle / Total volume of cells ..... 748 m<sup>3</sup>

Volume materiale richiesto / Required volume of sand 780 m<sup>3</sup> (incluso un eccesso del 4,3%)



**ART. 31 GHIAIA**

Prodotto per uso specifico nella filtrazione di acque per uso civile e industriale, da inserire in filtri multimedia insieme a sabbia e antracite.

La ghiaia silicea con contenuto SiO<sub>2</sub> 83-86%, deve avere forma granulare tonda naturale, ed essere lavata e selezionata per dimensione, durezza e purezza

Letto filtrante per equipaggiamento filtri a gravità, costituito da uno strato di ghiaia silicea;

Le dimensioni effettive del mezzo previsto sono:

Dimensione effettiva / *Effective size* (d10) .....6.00 mm

Item No.	Funzione / <i>Function</i>	Quantità Totale / <i>Total quantity</i> (m3)
CF-HB-010, CF-HB-020, CF-HB-030, CF-HB-040, CF-HB-050, CF-HB-060, CF-HB-070, CF-HB-080, CF-HB-090, CF-HB-100, CF-HB-110, CF-HB-120, CF-HB-130, CF-HB-140, CF-HB-150, CF-HB-160, CF-HB-170, CF-HB-180, CF-HB-190, CF-HB-200	Supporto al media filtrante / <i>Filter media support</i>	155 (including 3.6% margin)

**Dettagli costruttivi / *Constructive disposition***

Superficie per cella / *Surface area per cell* ..... 74.8 m<sup>2</sup>

***Ghiaia / gravel***

Spessore strato di sabbia / *Thickness of sand layer*..... 0.1 m

Volume materiale per cella / *Volume per cell*..... 7.48 m<sup>3</sup>

Volume totale materiale nelle celle / *Total volume of cells*..... 149.6 m<sup>3</sup>

Volume materiale richiesto / *Required volume of sand*..... 155 m<sup>3</sup>  
 (incluso un eccesso del 3,6% / *including 3,6% margin*)



**Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.**  
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO  
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA  
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

Posizione/*Position*

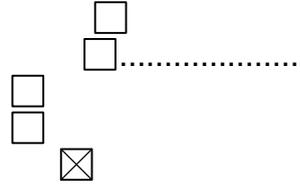
Centro vasca/*tank centre*

Limite vasca/*tank edge*

Inclinato/*angled*

Sospeso/*hanging*

Sommerso/*immersed*



Portata massima per linea / Flow rate per line maxi ..... 630 m<sup>3</sup>/h  
Portata media per linea / Average ..... 558 m<sup>3</sup>/h