

# **AUTODEMOLIZIONE DE ROSSI**

## **Vedelago (TV)**

# **SPECIFICA TECNICA**

**IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE**

**DI PRIMA E SECONDA PIOGGIA**

**PROVENIENTI DAL DILAVAMENTO METEORICO**

**DEL PIAZZALE ADIBITO AD ATTIVITA' DI AUTODEMOLIZIONE**

Rif. S.T. 1114/374

Vers. 01 Agg.to 02/05/2018

## **INDICE PARAGRAFI:**

<b>1. DATI DI PROGETTO</b> .....	<b>3</b>
1.1. TIPOLOGIA E PROVENIENZA DEI REFLUI .....	<b>3</b>
1.2. QUANTITÀ DI REFLUI DA TRATTARE .....	<b>3</b>
1.3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEI REFLUI .....	<b>3</b>
1.4. DISPOSIZIONI DI LEGGE DA RISPETTARE ALLO SCARICO .....	<b>4</b>
<b>2. DESCRIZIONE CICLO DI FUNZIONAMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONI COSTITUENTI L'IMPIANTO</b> .....	<b>6</b>
3.1. SEZIONE DI ACCUMULO E DISOLEAZIONE DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA .....	<b>6</b>
3.2. DIMENSIONAMENTO DEL BACINO DI ACCUMULO .....	<b>8</b>
3.3. MODALITÀ DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA ..	<b>9</b>
3.4. CRITERIO ADOTTATO PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONE COSTITUENTI L'IMPIANTO CHIMICO-FISICO .....	<b>9</b>
3.5. DEFINIZIONE DEI VOLUMI DI CONTATTO / REAZIONE / FLOCCULAZIONE E SEDIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO .....	<b>11</b>
3.6. SEZIONE DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI SECONDA PIOGGIA .....	<b>12</b>
3.7. DESCRIZIONE DEI MANUFATTI .....	<b>14</b>
<b>4. SEZIONE DI TRATTAMENTO CHIMICO-FISICA</b> .....	<b>15</b>
4.1. CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE .....	<b>15</b>
4.2. DESCRIZIONE DEI MATERIALI .....	<b>16</b>
<b>5. GARANZIE E PRESCRIZIONI DI CORRETTO FUNZIONAMENTO</b> .....	<b>21</b>

## **1. DATI DI PROGETTO**

### **1.1. TIPOLOGIA E PROVENIENZA DEI REFLUI**

Acque derivanti dal dilavamento meteorico di due piazzali aventi superficie impermeabilizzata rispettivamente di 4.970 mq e 3.540 mq.

Le attività svolte nel piazzale si riferiscono ad operazioni di autodemolizione.

### **1.2. QUANTITÀ DI REFLUI DA TRATTARE**

I reflui provenienti dal dilavamento del piazzale a seguito di eventi meteorici viene previsto convogliarli all'impianto di trattamento con la seguente logica di funzionamento:

- 1) Le acque provenienti dal dilavamento del piazzale relative agli eventi meteorici più comuni e di normale intensità, stimati in una quantità di precipitazioni nell'ordine di 12 mm, vengono stoccate nel Bacino di Accumulo della volumetria utile di circa 115 m<sup>3</sup> (V1). Da qui verranno successivamente sottoposte ad un preventivo pretrattamento in apposita Sezione di Disoleazione Primaria (V2) e successivamente Rilanciate (V3) alla depurazione mediante impianto Chimico-Fisico (V4/V5).

Per il dimensionamento del Bacino di Accumulo, vedasi Parag. 3.2, a pag. 8.

- 2) La quota parte di acque eccedente i primi 12 mm, viene previsto convogliarla, tramite apposito Pozzetto Scolmatore (PSC) all'interno di una Sezione laminazione (V7) per poi inviarli a mezzo elettropompa sommergibile (MP4) alla Sedimentazione e Disoleazione Secondaria (V8/V9) ricavata all'interno di idonee vasche interrate, opportunamente dimensionate. Tale trattamento supplementare risulta più che sufficiente al fine di garantire il rientro nei limiti previsti dalle Vigenti Normative, ciò in considerazione delle innumerevoli verifiche analitiche di laboratorio eseguite negli anni dalla ns. azienda, nell'ambito di scarichi provenienti da attività di rottamazione.

Per il dimensionamento della Sezione di Sedimentazione e Disoleazione Secondaria, vedasi Paragrafo 3.3, a pag. 8.

### **1.3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEI REFLUI**

Ai fini del dimensionamento dell'impianto chimico-fisico, vengono assunti come dati di progetto i parametri analitici riportati nelle seguente tabella.

TABELLA INQUINANTI IN INGRESSO ALL'IMPIANTO CHIMICO-FISICO	
PARAMETRI	ACQUE REFLUE
pH .....	6,5 ÷ 8
COD mg/l O <sub>2</sub> .....	200 ÷ 400
BOD <sub>5</sub> mg/lO <sub>2</sub> .....	25 ÷ 50
Tensioattivi Totali mg/l .....	< 5
Azoto Totale mg/l .....	< 5
Cloruri mg/l Cl- .....	100 ÷ 200
Solidi Sospesi Totali mg/l .....	100 ÷ 500
Idrocarburi Totali mg/l .....	< 10
Ferro mg/l Fe .....	2 ÷ 4
Zinco mg/l Zn .....	1 ÷ 2
Rame mg/l Cu .....	0,1 ÷ 0,5
N.B: i restanti parametri di Legge non riportati nella presente tabella sono considerati già conformi, prima del trattamento di depurazione, ai limiti previsti dalle Vigenti Normative.	

#### 1.4. DISPOSIZIONI DI LEGGE DA RISPETTARE ALLO SCARICO

Le acque di prima e seconda pioggia in uscita dal rispettivo trattamento saranno in grado di garantire un effluente trattato conforme a quanto previsto dalle Vigenti Normative, con particolare riferimento alle disposizioni di Legge previste dal **Decreto Legislativo n° 152 del 03/04/2006** – al **D.M 30 Luglio 1999** - Limiti agli scarichi Industriali e Civili che recapitano nella Laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo Bacino scolante, ai sensi del Punto 5 del Decreto Interministeriale 23 Aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della Laguna di Venezia.

## 2. DESCRIZIONE CICLO DI FUNZIONAMENTO

*Premessa: le sigle di seguito riportate, si riferiscono allo Schema di Processo n° 12728 datato 06/03/2018 allegato.*

I primi 5 mm di acque da trattare derivanti dal dilavamento del piazzale a seguito di eventi meteorici, defluiscono per gravità all'interno del Bacino di Accumulo costituito da vasca interrata (V1) della volumetria utile di 115 m<sup>3</sup>.

Tramite la pompa di sollevamento (MP1), le acque vengono inviate a portata costante nella Sezione di Disoleazione (V2), attrezzata con idoneo Filtro a Coalescenza, prevista per ottenere la separazione delle sostanze oleose, che per effetto del loro minor peso specifico stratificano in superficie.

I reflui così pretrattati e raccolti nella Vasca di Accumulo (V3), vengono sollevati in automatico, tramite pompa di alimentazione (MP2) per essere inviati alla successiva sezione di trattamento chimico-fisico, ove è previsto il dosaggio dei seguenti prodotti chimici:

- **Reagente Flocculante Liquido**, contenuto nel serbatoio (S1) e dosato a portata fissa tramite la pompa (MP3), che ha la funzione di disgregare l'inquinamento creando i flocculi di fango.
- **Reagente Flocculante in Polvere**, costituito da una miscela bilanciata di prodotti chimici a base di carbone attivo. Il reagente flocculante in polvere viene stoccato nella tramoggia di carico (S2) e dosato, tramite apposito motoriduttore (CCL) accoppiato a relativa coclea di convogliamento verticale, direttamente nella Vasca di Reazione (V4). Il dosaggio di tale prodotto viene eseguito in automatico, con funzionamento comandato dalla Linea di controllo e regolazione (pH1), per mantenere appunto il pH delle acque in trattamento entro un prestabilito range di lavoro, condizione indispensabile per far avvenire il processo di flocculazione, oltrech  ottenere la precipitazione dei metalli presenti sottoforma di idrossidi.

La reazione chimica che avviene all'interno della Vasca (V4), in regime di agitazione (AG1) per effetto dei reagenti chimici impiegati, consente la formazione di una miscela fangosa (*flocculato*). Quest'ultima, defluisce per troppo pieno nel Decantatore (V5) all'interno del quale, in regime di quiete, avviene la netta separazione per gravit  tra le acque chiarificate ed i fanghi di processo; i fanghi, periodicamente scaricati dal fondo del Decantatore (V5), vengono raccolti all'interno di una vasca interrata (V7) e successivamente smaltiti a mezzo ditte preposte ed autorizzate.

Le acque chiarificate in uscita dalla canalina di sfioro perimetrale, posta sulla parte superficiale del Decantatore (V5), defluiscono invece allo scarico finale con caratteristiche conformi alle Vigenti Normative, previo passaggio attraverso una linea di filtrazione a materiale attivo (FC).

Per quanto concerne le acque eccedenti i primi 5 mm di precipitazioni, le stesse, tramite il Pozzetto Scolmatore (PSC) viene previsto convogliarle alla sezione di Laminazione (V7) e successivamente inviate alla Sezione di Sedimentazione e Disoleazione (V8/V9). All'interno di questa sezione i reflui permangono per il tempo sufficiente ad ottenere rispettivamente la separazione per gravit , dei materiali sedimentabili (*quali sabbie, terriccio, ecc*) che decantano sul fondo, mentre al contrario, le sostanze oleose stratificano e vengono intrappolate in superficie. Successivamente le acque verranno confluite allo scarico con caratteristiche conformi alle Vigenti Normative.

### 3. DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONI COSTITUENTI L'IMPIANTO

#### 3.1. SEZIONE DI ACCUMULO E DISOLEAZIONE DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Le soluzioni proposte nella gamma di impianti Depur Padana Acque, risultano conformi alle disposizioni dettate dalle Norme DIN 1999 e dalla Normativa Europea 858/I e II. Vengono trattate come reflui, tutte le acque ricadenti nelle zone a rischio, quali ad esempio le aree di rifornimento carburanti, i piazzali di manovra, le piazzole per la sostituzione degli Oli esausti, le superfici scoperte adibite allo stoccaggio di materie pericolose e/o inquinanti, i parcheggi, ecc.

Il dimensionamento non tiene normalmente conto delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento delle pensiline e dei tetti dei fabbricati, realtà per le quali dovranno essere previste specifiche tubazioni separate, che convoglieranno direttamente allo scarico finale, così come le acque provenienti dalle aiuole.

L'impianto di trattamento, oggetto della presente, risulta costituito essenzialmente dai seguenti comparti:

- **Pozzetto Scolmatore (PSC)** avente lo scopo di separare le prime acque, più inquinate, dalle successive, di norma molto più diluite;
- **Bacino di Accumulo (V1)**, avente lo scopo di trattenere l'intero volume d'acqua corrispondente ai primi 5 mm di precipitazioni;
- **Sezione di Disoleazione Coalescente (V2)**, particolarmente studiata ed equipaggiata per favorire la flottazione delle sostanze leggere e la loro successiva raccolta.

Il Pozzetto Scolmatore (PSC) prevede un'unica tubazione d'ingresso, opportunamente dimensionata, e due tubazioni d'uscita, disposte ad altezze diverse in modo da favorirne l'interessamento da parte dell'acqua in due momenti successivi e distinti.

La prima tubazione coinvolta nell'attraversamento da parte delle acque piovane è, ovviamente, quella posizionata più in basso rispetto alle altre presenti nel Pozzetto Scolmatore (PSC), ed è anche quella che, condurrà al successivo Bacino di Accumulo.

Al raggiungimento della condizione di bacino di accumulo pieno, avverrà la chiusura della valvola antiriflusso ad impedire ulteriore ingresso dell'acqua piovana e provocando la fuoriuscita dell'ulteriore precipitazione tramite tubazione di scolmatura al sistema di trattamento dedicato. Contemporaneamente un regolatore di livello a galleggiante darà il consenso al conteggio della pausa di decantazione al termine della quale inizierà il travaso dell'acqua verso il Disoleatore (V2).

Se nell'arco delle 48 ore si manifestano nuovi eventi, il Timer interromperà il conteggio, azzerandosi nuovamente, per ripartire ogni volta al cessare dell'evento. Se il manifestarsi di più eventi consecutivi dovesse determinare il totale riempimento del bacino d'accumulo, al raggiungimento della condizione di livello massimo all'interno della vasca, corrisponderà la chiusura della valvola. Da quel momento in poi, l'acqua piovana derivante da eventi meteorici consecutivi (acqua di "seconda pioggia") potrà liberamente defluire allo scarico attraverso il pozzetto scolmatore PSC.

Nel caso in cui NON si fossero verificati eventi meteorici tali da determinare il totale riempimento del bacino d'accumulo, lo stesso verrà svuotato entro 48 ore dalla fine della precipitazione, predisponendo il bacino di accumulo all'evento "significativo".

A questo punto, con il conseguente aumento di livello all'interno del Pozzetto Scolmatore (PSC), le acque in esubero potranno defluire direttamente alla Sezione dedicata per le "acque di seconda pioggia".

Con il completo riempimento del Bacino di Accumulo (V1), rilevato da apposite sonde di livello, si attiverà il funzionamento dell'elettropompa (MP1), che provvederà ad effettuare lo smaltimento graduale delle acque reflue, alimentando a portata costante la successiva Sezione di Disoleazione (V2).

Il funzionamento graduale e costante dell'elettropompa (MP1) nell'arco delle 48 ore successive all'evento meteorico, assicurerà un funzionamento regolare della Sezione di Disoleazione (V2), impedendo la formazione di turbolenze, dannose ai fini della separazione degli Oli e delle sostanze leggere dall'acqua.

La Sezione di Disoleazione (V2), in particolare, viene attrezzata al suo interno con un filtro a coalescenza, la cui funzione è quella di ottenere la separazione delle sostanze leggere (densità non superiore a 950 gr/litro) dall'acqua per semplice flottazione, ed incrementare il rendimento di separazione del disoleatore, che deve assicurare gli abbattimenti previsti dalle NORME DIN 1999 – N.E. 858 / I e II.

Il filtro a coalescenza permette, dunque, l'attuazione dei fenomeni fisici dell'assorbimento e della coalescenza. In pratica le microparticelle d'olio aderendo al materiale coalescente (assorbimento), unendosi le une alle altre si ingrosseranno dando luogo a grosse particelle o gocce (coalescenza). Al raggiungimento di un determinato volume la goccia d'Olio diverrà instabile, per cui si distaccherà e per effetto del diverso peso specifico rispetto all'acqua, risalirà in superficie.

Le acque in uscita dalla sezione di disoleazione defluiranno nella Vasca di accumulo (V3) per essere successivamente inviate alla sezione di trattamento finale costituita dall'impianto chimico-fisico (V4/V5).

### 3.2. DIMENSIONAMENTO DEL BACINO DI ACCUMULO (V1)

Il volume del Bacino di Accumulo è stato calcolato moltiplicando il valore della precipitazione per l'estensione in mq della superficie scoperta interessata al dilavamento meteorico.

Nel caso specifico considerando di inviare al trattamento chimico-fisico un quantità di acque corrispondente ai primi 5 mm/mq di precipitazioni, il volume corrispondente del Bacino di Accumulo sarà pari a:

- *Superficiale dell'area interessata al dilavamento meteorico: 8.510 mq*
- *Altezza acque piovane da stoccare nel Bacino di Accumulo: 12 mm/mq*
- *Coefficiente di afflusso = 0,9*
- *Calcolo Bacino di Accumulo:  $8.510 \text{ mq} \times 12 \text{ mm/mq} \times 0,9 = 91.908 \text{ litri} = \text{c.a. } 92 \text{ mc}$*

In considerazione di quanto suesposto dovrà essere previsto come Bacino di Accumulo, n° 3 vasche, predisposte per il collegamento sul fondo, della volumetria complessiva di 115 mc.

Il ciclo di funzionamento della pompa viene impostato in modo tale che entro 48 ore (2 giorni) dalla fine dell'evento meteorico, la vasca di accumulo sia vuota e pronta a ricevere nuova acqua.

Per quanto concerne il dimensionamento della sezione chimico-fisica, viene previsto il ns. Mod. **ECOSAR 6.000 CFA/O**, avente una potenzialità di trattamento pari a **3.600 lt/h (1 lt/sec)**. Si prevede quindi il suo funzionamento in continuo per max 15 ore/giorno. Pertanto i 92 mc di prima pioggia verranno smaltiti in 2 giorni nell'arco di max 15 h giorno.

*Il monoblocco chimico fisico in base al tipo di inquinamento e alla quantità di acqua, potrà essere regolato nella portata e nel tempo di funzionamento.*

### 3.3. MODALITÀ DI SMALTIMENTO DELL'ACQUA DI PRIMA PIOGGIA

Il trattamento delle acque di prima pioggia deve esser effettuato per gli eventi meteoriche si distanziano di almeno 48 ore l'uno dall'altro.

Il ciclo di funzionamento delle pompe viene impostato in modo tale che entro le 48 ore dalla fine dell'evento meteorico, la pompa inizia a scaricare il volume di acqua di prima pioggia.

$V \text{ disoleatore} = Q \text{ pompa} \times t_s$

Ts = 33,3 min  
Q pompa = 1 lt/sec  
V disoleatore = 1 lt/sec x 33,3 min = 1,998 m<sup>3</sup>

Il disoleatore proposto della volumetria 8 m<sup>3</sup> è ampiamente in grado di soddisfare il volume richiesto.

#### **SCHEDA RIASSUNTIVA CARATTERISTICHE POMPA DI VUOTAMENTO BACINO DI ACCUMULO (MP1)**

<i>PORTATA MAX:</i>	<i>4,5 lt/sec (*)</i>
<i>PREVALENZA</i>	<i>16 m.c.a.</i>
<i>CORRENTE (A):</i>	<i>2.8</i>
<i>POTENZA (KW):</i>	<i>0.37</i>
<i>POLI :</i>	<i>2</i>
<i>CONDENSATORE (μF):</i>	<i>8</i>
<i>GIRI ( MIN<sup>○</sup>1):</i>	<i>2900</i>
<i>CAVO:</i>	<i>3G1</i>
<i>PORTATA NOMINALE:</i>	
<i>MANDATA Ø:</i>	<i>2"</i>
<i>PASSAGGIO LIBERO mm:</i>	<i>35</i>
<i>MOTORE:</i>	<i>380VOLT 50 Hz</i> <i>PROTEZIONE IP 68</i>
<i>ALBERO MOTORE:</i>	<i>ACCIAIO AISI 416</i>

*(\*) la pompa di sollevamento è provvista di un sistema di by-pass con valvola di regolazione fine della portata installata sulla tubazione di mandata alla vasca di disoleazione, in modo da raggiungere la portata richiesta, ossia 1 lt/sec secondo le prescrizioni richieste.*

#### **3.4. CRITERIO ADOTTATO PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONI COSTITUENTI L'IMPIANTO CHIMICO FISICO**

Il criterio di funzionamento degli impianti "Chimico-Fisici", si basa sulle capacità di opportuni reagenti chimici di interagire con le sostanze inquinanti presenti in un determinato refluo e trasformarle in coaguli insolubili, facilmente separabili dall'acqua per via fisica (*Sedimentazione, Filtrazione o Centrifugazione*).

E come ben sappiamo, ogni processo chimico in genere prevede l'impiego di "almeno" due reagenti: un coagulante ed un flocculante. A questi due reagenti ne viene solitamente abbinato un terzo, acido o alcalino, da utilizzare in dosaggi minimi e controllati, per mantenere il pH della "miscela" di reflui sulla quale si sta intervenendo, entro valori ottimali al compimento dei vari processi di coagulazione, flocculazione ed eventualmente alla trasformazione dei metalli nei rispettivi idrossidi.

Ulteriori reagenti, tipo prodotti adsorbenti (*carbone in polvere*), coadiuvanti di precipitazione dei metalli (*chelanti*), ossidanti (*acqua ossigenata o ipoclorito*) possono essere utilizzati a completamento dei processi di trattamento, in relazione alla contaminazione presente nei reflui di partenza.

Affinché tutti i processi chimici e/o fisici su descritti, possano svolgersi con successo è necessario che avvengano nel rispetto di sequenze di dosaggio e tempi di contatto reflui/reagenti ben definiti.

Nella Tabella che segue, sono elencati i reagenti chimici utilizzati nell'ambito dei processi di trattamento Chimico-Fisico proposto ed i rispettivi tempi di contatto ottimali con i reflui da depurare:

Tipo di Reagente	Tempo di Contatto ottimale
Coagulante inorganico ( <b>Cloruro Ferrico</b> )	1 ÷ 2 minuti
Adsorbente in polvere ( <b>Prodotto in polvere multifunzione - adsorbente, neutralizzante e flocculante</b> ) *	10 ÷ 30 minuti

Il dosaggio dei suddetti reagenti avviene simultaneamente nella medesima vasca;

\*Si tratta di miscele in polvere perfettamente bilanciate nei loro costituenti di base, capaci di riunire in un unico prodotto tutte proprietà coagulanti, adsorbenti e flocculanti di cui un trattamento necessita; il tutto senza provocare sensibili alterazioni di pH che potrebbero inficiare sull'esito del trattamento.

Al termine dei vari processi di coagulazione, adsorbimento, ecc. come si è detto, si ha la produzione di un flocculato pesante, caratterizzato da una buona capacità di separarsi dall'acqua depurata per semplice differenza di peso specifico.

Negli impianti Mod. ECOSAR CFA/O ciò avviene nella sezione di sedimentazione, le cui dimensioni sono state calcolate per soddisfare la necessità di precipitare completamente il cosiddetto “fango di processo” nel minor tempo possibile e nel contempo assicurare lo scarico di un effluente depurato privo di particellato sospeso.

Negli impianti Chimico-Fisici della gamma ECOSAR, il dimensionamento del sedimentatore viene eseguito assumendo un tempo di ritenzione pari a  $1 \div 2$  ore sulla portata di punta ed un Carico Idraulico Superficiale di  $1 \div 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$ , in funzione delle caratteristiche del flocculato da sedimentare.

### 3.5. DEFINIZIONE DEI VOLUMI DI CONTATTO / REAZIONE / FLOCCULAZIONE E SEDIMENTAZIONE DELL'IMPIANTO PROPOSTO

La presente Specifica Tecnica si riferisce ad un impianto Chimico-Fisico Mod. **ECOSAR 6000 CFA/O**, strutturato con un'unica vasca di contatto/ reazione flocculazione (V4) a cui succede una seconda vasca di sedimentazione (V5). Per quanto riguarda il trattamento di depurazione, invece, in considerazione della contaminazione dei reflui di partenza, è previsto l'impiego di due reagenti: un coagulante inorganico (Cloruro ferrico in soluzione al 40%) e un secondo prodotto in polvere, multifunzione.

Nella tabella che segue, sono indicati i Volumi previsti per le sezioni di contatto/reazione e flocculazione (V4) e sedimentazione (V5), calcolati tenendo conto dei seguenti dati di progetto:

Portata in alimentazione (Q):  $3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Carico Idraulico Superficiale ( $C_{IS}$ ):  $1 \text{ m}^3/\text{h}$

Sezione dell'impianto	Dimensioni cm	Superficie mq	Tempo di Contatto	Volume $\text{m}^3$
Vasca di Contatto/Reazione e flocculazione	$\varnothing 100 \times 160 \text{ H}$	/	~ 30 min	1,2
Decantatore	$\varnothing 140 \times 335 \text{ H}$	1,5	~ 1 ora	3,15

### 3.6. SEZIONE DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI SECONDA PIOGGIA MEDIANTE SEDIMENTAZIONE (V8) E DISOLEAZIONE (V9).

Secondo la EN 858 il dimensionamento di un disoleatore si basa sulla natura e la portata dei liquidi da trattare tenendo presente:

- Portata massima dell'acqua piovana
- Portata massima delle acque reflue
- Massa volumetrica del liquido leggero
- la presenza di sostanze che possono impedire la separazione (come ad esempio i detersivi)

Il calcolo della portata massima dell'acqua piovana  $Q_r$  in l/s, dipende dalla progettazione, dall'intensità delle precipitazioni piovose e dallo scarico dell'area di raccolta verso il separatore e deve essere calcolata utilizzando la formula seguente:

$$Q_r = \psi \cdot i \cdot A$$

dove:

$i$  = è l'intensità delle precipitazioni piovose, in l/s . ha;

$A$  = è l'area che raccoglie le precipitazioni, misurata orizzontalmente, in ha

$\psi$  = coefficiente di deflusso dimensionale (nella maggior parte dei casi il valore del coefficiente di deflusso è compreso tra 0,9 e 1)

Mediando su tutte le stazioni si è trovato che il valor medio dei massimi di precipitazione (così come richiesto dalla Norma UNI) a 15 min è di 13,5 mm; si ottiene che l'intensità delle precipitazioni piovose  $i = 0,02$  lt/sec x mq.

Il volume (espresso in litri) del separatore è funzione della portata  $Q_r$  e del tempo di separazione  $t_s$  (espressi in secondi) e sarà dato dalla seguente formula:

$$V_{sep} = Q_r \cdot t_s$$

Nel caso specifico di un piazzale avente una superficie scoperta di 9.000 mq, un tempo di separazione di 50 min, il volume del separatore  $V_s$  sarà pari a:

$$V_{sep} = (0,9 \cdot 0,015 \text{ l/s mq} \cdot 8.510 \text{ mq}) \cdot 50 \cdot 60^* = \mathbf{344,65 \text{ m}^3}$$

\* fattore di conversione da secondi in minuti

Adottando i pacchi lamellari con superficie equivalente di **19 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>** e velocità ascensionale pari a **2 mt/h** ne consegue che:

$$344,65 \text{ m}^3 : 2 \text{ mt/h} = 172,32 \text{ mq di superficie}$$

$$172,32 \text{ mq} / 19 \text{ m}^2/\text{m}^3 = \mathbf{9 \text{ mc}}$$

Tale impianto di separazione deve comprendere anche un sedimentatore (che ha essenzialmente la funzione di dissabbiatore ed è funzionale al rendimento del disoleatore) o in forma di unità separata o come parte integrante del separatore.

Il volume viene stabilito secondo la seguente tabella:

Quantità di fango prevista		Volume minimo del sedimentatore
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte.	$\frac{100 \cdot GN}{f_d}$
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	$\frac{200 \cdot GN}{f_d}$
Elevata	Impianto di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	$\frac{300 \cdot GN}{f_d}$

Quindi nel ns. caso specifico il volume del sedimentatore è:

$$V_{\text{sed}} = 200 \cdot Q_r = 200 \cdot 114 \text{ lt/sec} = \mathbf{22,8 \text{ m}^3}$$

TABELLA RIEPILOGATIVA CARATTERISTICHE SEZIONE DI SEDIMENTAZIONE E DISOLEAZIONE			
Area del piazzale (in mq)	Caratteristiche Sedimentatore DSB	Caratteristiche Separatore oli DSL	Grandezza nominale (in lt/s)
8.510	N° 1 vasca dimensioni cm. 350 x 250 x 270 H	N° 1 vasca dimensioni cm. 550 x 250 x 270 H	GN 150

### 3.7. DESCRIZIONE DEI MANUFATTI

Le vasche risultano realizzate in cemento armato vibrato, additivato chimicamente, in esecuzione monolitica (senza giunti) e a tenuta idraulica, idonee per installazione interrata.

Allo scopo di ottenere un elevato standard di qualità, la produzione viene eseguita tramite un impianto di betonaggio completamente automatizzato in cui ogni singola fase del processo produttivo viene opportunamente monitorata allo scopo di garantire la perfetta tenuta idraulica dei manufatti.

Le strutture risultano progettate e realizzate in conformità alle seguenti Normative: **D.L. 11 Gennaio 2008** “Norme Tecniche per le costruzioni” – **UNI EN 206-1:2006** “Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità” – **UNI 11104:2004** “Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1” – **CNR 10025/98** “ Istruzioni per il progetto, l'esecuzione e il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo”.

Per quanto concerne la resistenza al traffico, i manufatti risultano carrabili da mezzi pesanti e vengono forniti completi di idonei chiusini in ghisa D/400 a Norma **UNI EN 124:1995** aventi luce netta d'ispezione pari a cm. 62.

La posa in opera deve essere eseguita predisponendo idoneo scavo ed appoggiando le vasche su un fondo idoneo che, a seconda delle condizioni del terreno, deve essere predisposto con sabbia costipata o getto di magrone (sabbia e cemento). La consegna e lo scarico possono essere effettuati direttamente tramite i nostri automezzi, appositamente attrezzati con gru oleodinamica, e quindi completamente autonomi durante le operazioni di posizionamento da effettuarsi nell'area di cantiere.

Ogni manufatto risulta inoltre corredato con relative tubazioni di ingresso ed uscita in PVC e di idonei ganci per il sollevamento.

Il collegamento tra un modulo e l'altro risulta essere molto semplificato in quanto gli attacchi di entrata ed uscita sono provvisti di appositi giunti in gomma a perfetta tenuta stagna. Il montaggio viene completato con l'inserimento della copertura superiore dotata di un vaso di accoppiamento tra vasca e coperchio. Al termine dei lavori edili effettuati dall'impresa, le vasche dovranno essere accuratamente ripulite da eventuali detriti e successivamente riempite con acqua pulita.

La Sezione di Disoleazione (V9) della seconda pioggia risulta attrezzata al suo interno con idoneo pacco lamellare che permette di massimizzare la superficie proiettata senza limitare il passaggio libero del liquame da trattare. Le canaline lisce e a forma di freccia consentono un ottimo scorrimento dei solidi. I pacchi lamellari utilizzati sono a canali paralleli ottenuti dall'assemblaggio di fogli in PVC opportunamente sagomati mediante termoformatura.

## 4. SEZIONE DI TRATTAMENTO CHIMICO-FISICA

### 4.1. CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE

Gli impianti **Mod. ECOSAR CFA/O** sono disponibili in diverse grandezze, variabili in funzione delle quantità giornaliere di acque da trattare.

Le dimensioni d'ingombro e di conseguenza, l'ubicazione delle varie singole sezioni (flocculazione, decantazione, filtrazione, ecc.), sono determinate, in fase di progettazione, dal rispetto di fondamenti teorici, venendo meno i quali risulterebbe compromessa l'efficienza epurativa degli impianti.

Il criterio di dimensionamento adottato per la realizzazione della presente gamma impiantistica tiene conto dei parametri fondamentali di costruzione, quali:

- Tempi di contatto necessari alla reazione fra reflui e reagenti chimici utilizzati.
- Tempi di flocculazione necessari per la formazione dei fiocchi di fango con caratteristiche dimensionali tali da renderli facilmente sedimentabili.
- Tempi di sedimentazione, necessari affinché avvenga la netta separazione acqua/fango nella sezione di decantazione.



DIMENSIONI DI INGOMBRO IMPIANTI MOD. ECOSAR CFA/O				
MODELLO	PORTATA (litri/ora)	MISURE ESPRESSE IN CM		
		LUNG.	LARG.	ALT.
ECOSAR 6.000 CFA/O	3600	297	221	390

Gli impianti sono strutturalmente progettati al fine di renderli il più compatti possibile, questo per ottimizzare e ridurre al massimo lo spazio occupato necessario per l'installazione, e presentano le dimensioni d'ingombro riportate nella seguente tabella.

Per quanto concerne la scelta dei materiali costruttivi costituenti le vasche di trattamento degli impianti serie ECOSAR CFA/O, è stata data primaria

importanza a materiali con caratteristiche antiacide, inattaccabili dalla corrosione sia chimica che da agenti atmosferici esterni, e che possano quindi consentire al loro interno anche il trattamento di reflui che richiedono ambienti di reazione particolarmente aggressivi ove il pH delle acque può subire sensibili variazioni.

La struttura di sostegno delle vasche, il vano tecnico ed i vari accessori a corredo, vengono previsti invece con lamiera e profilati in Acciaio al Carbonio opportunamente decappato e protetto da apposito ciclo di verniciatura epossidica. Questi accorgimenti consentono di ottenere un prodotto finito non solo esteticamente piacevole, ma anche estremamente affidabile e duraturo nel tempo.

Su richiesta le parti in carpenteria metallica possono essere realizzate totalmente in Acciaio Inox Aisi 304.

Il monoblocco viene fornito completo di scaletta di servizio in robusta carpenteria metallica opportunamente zincata a caldo o verniciata, per un comodo accesso, al fine di consentire una pratica manutenzione.

Più specificatamente le caratteristiche delle varie sezioni dell'impianto vengono riportate punto per punto nei paragrafi a seguire.

## **4.2. DESCRIZIONE DEI MATERIALI IN FORNITURA**

### **4.2.1. Linea di Sollevamento e Alimentazione (MP2)**

Ubicata all'interno della Vasca di Accumulo, è costituita da una Elettropompa Sommersibile di tipo centrifugo, il cui scopo è quello di rilanciare i reflui da trattare, in automatico ed a portata costante alla sezione di reazione dell'impianto.

La fornitura risulta completa inoltre di linea idraulica di alimentazione attrezzata con sistema by-pass per parzializzazione portata, sonde di livello di automazione dell'utenza, indicatore di portata a lettura diretta (QL1), valvolame ed accessori vari.

#### **Caratteristiche Elettropompa Centrifuga (MP2)**

Le caratteristiche costruttive dell'elettropompa centrifuga di alimentazione consentono un funzionamento sicuro ed affidabile anche in presenza di reflui contenenti corpi solidi, purché questi abbiano una dimensione compatibile con il passaggio libero corpo/girante, pari a mm. 30.

#### Principali caratteristiche tecniche

- |  |             |
|--|-------------|
| – Portata.....                                 | 1 lt/sec    |
| – Tensione di alimentazione.....               | 380 V 50 Hz |
| – Grado di protezione componenti elettrici ... | IP 68       |

- Isolamento motore..... classe F

#### Materiali costituenti la pompa

- Carcassa motore ..... ghisa
- Albero motore ..... acciaio inox
- Girante..... ghisa
- Corpo pompa..... ghisa
- Cuscinetti a sfera lubrificati a vita esenti da qualsiasi tipo di manutenzione
- Tenuta meccanica fra girante albero e motore in carburo di silicio ceramica

#### **4.2.2. Sezione di Reazione/Flocculazione (V4)**

Realizzata con lastre di Polipropilene (PP), aventi spessore pari a 6 mm, opportunamente calandrate e lavorate allo scopo di garantirne l'idonea tenuta idraulica. Tale sezione rappresenta il vero e proprio cuore dell'impianto, poiché è al suo interno che avvengono le reazioni tra gli inquinanti disciolti nei reflui ed i prodotti chimici di depurazione.

Il volume della sezione di reazione/flocculazione, proporzionalmente diverso in funzione della grandezza nominale dell'impianto, assicura il necessario contatto tra i reflui ed i prodotti chimici, nel pieno rispetto dei tempi richiesti ad ottenere la disgregazione ed il totale abbattimento delle sostanze inquinanti disciolte.

Allo scopo di ottimizzare il contatto tra i reflui ed i reagenti chimici, la sezione di reazione/flocculazione viene inoltre attrezzata con un elettroagitatore avente le sotto elencate principali caratteristiche tecniche:

#### **Elettroagitatore di Reazione (AG1)**

##### Motore

- Grado di protezione ..... IP 55
- Tensione di alimentazione..... 380 V 50 Hz

Riduttore: del tipo a vite senza fine, con lubrificazione permanente a vita e quindi esente da ogni tipo di manutenzione.

Elica: quadripala e relativo albero in acciaio inox.

#### **4.2.3. Sezione dosaggio reagenti chimici a pH controllato**

Collocata nell'area sottostante la sezione di reazione/flocculazione; al suo interno trovano alloggio i serbatoi dei reagenti chimici il cui volume di

stoccaggio è tale da garantire un funzionamento dell'impianto continuo, senza costringere a continui interventi di rabbocco da parte dell'operatore.

Ogni serbatoio è inoltre corredato di idonea sonda di livello per la segnalazione della condizione di livello minimo dei prodotti, a mezzo accensione di una spia luminosa.

### **Tramoggia di stoccaggio reagente in polvere (S2) e con relativo sistema di sollevamento e dosaggio (CCL)**

Tramoggia, realizzata in Acciaio Inox Aisi 304, di forma circolare e fondo conico, completa di relativo coperchio di chiusura con maniglia.

Coclea di sollevamento, interamente costruita in Acciaio Inox Aisi 304 e dotata alla base di vomere raschiatore anti impaccamento.

#### Motore di azionamento coclea

- Grado di protezione ..... IP 54
- Tensione alimentazione..... 380 V
- Frequenza di alimentazione ..... 50 Hz

#### Variatore

- Meccanico epicicloidale a bagno d'olio
- Lubrificazione permanente a vita
- Uscita flangiata a norma motori elettrici B5 norme IEC.
- Volantino di comando gravitazionale per la variazione della velocità del moto e quindi del dosaggio del reagente in polvere.
- Costruzione completamente chiusa e di forma coassiale.

#### Riduttore

- Tipo ..... a vite senza fine
- Lubrificazione ..... permanente con grasso a vita

### **Stazione dosaggio reagente liquido (S1) a pH controllato**

#### Elettropompa dosatrice a funzionamento elettronico e proporzionale (MP3)

- Tensione di alimentazione..... 220 V
- Frequenza della tensione di alimentazione 50 Hz
- Dosaggio ..... da 0 a 20 l/h (o comunque *in funzione delle reali necessità*)
- Protezione ..... IP 54

#### pHmetro

– Scala .....	-1 ÷ + 15 (-500...+500 mV)
– Accuratezza.....	0,1% della lettura
– Uscita in corrente.....	4,00 ÷ 20,00 mA
– Dimensioni.....	120 x 122 x 56 mm
– Classe di protezione .....	IP 64

#### Sonda di pH

– Materiale.....	pvc rigido
– Elettrodo .....	monotubolare in vetro per letture 0÷14 pH
– Cavo di connessione .....	schermato Ø 3 mm; lunghezza 5 metri

#### Serbatoio stoccaggio reagente liquido intercambiabile (S2)

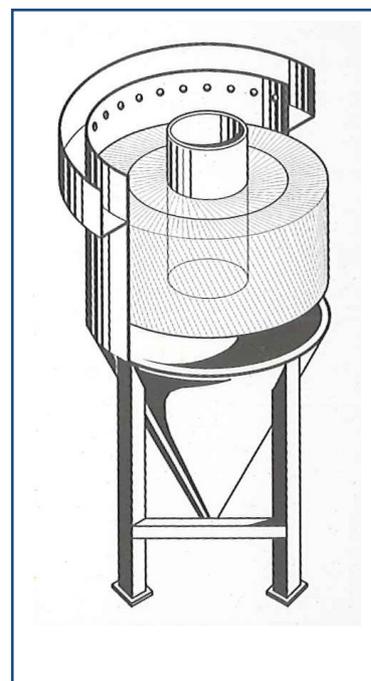
– Materiale.....	politene anticorrosione
– Capacità .....	2.000 lt

#### **4.2.4. Sezione di Decantazione Lamellare (V5)**

Ubicata immediatamente a valle della sezione di reazione, essa riceve una miscela costituita da acqua e fango (*flocculato*). Data le sue particolari caratteristiche geometrico/costruttive, la sezione di decantazione permette di ottenere in tempi brevi, la netta separazione del fango di processo dalle acque chiarificate, sfruttando il maggior peso specifico dei fiocchi di fango che, in regime di quiete idraulica, decantano sul fondo.

Risulta costituita da un decantatore realizzato in Vetroresina rinforzata con fibra di vetro, in esecuzione cilindrica verticale con fondo conico, appositamente inclinato a 60°, ciò per consentire una corretta evacuazione del fango di processo.

Al fine di ottenere rapide velocità di sedimentazione il decantatore viene attrezzato al suo interno con apposito pacco lamellare, a geometria brevettata, avente inclinazione di circa 60°, dispositivo che permette di aumentare in maniera esponenziale la superficie equivalente del decantatore ed ottenere quindi delle portate di funzionamento molto più elevate. Il pacco lamellare viene eseguito in versione estraibile, nel caso si dovessero eseguire eventuali operazioni di pulizia e manutenzione straordinaria.



**Raffigurazione  
Decantatore Lamellare**

Completano la fornitura i seguenti accessori: canalina perimetrale di sfioro per lo scarico delle acque chiarificate raccolte in superficie, tronchetti flangiati di ingresso ed uscita delle acque, struttura di sostegno decantatore con gambe realizzate in acciaio zincato a caldo, mensole interne per il supporto del pacco lamellare.

L'estrazione del fango dal fondo del decantatore avviene mediante elettropompa volumetrica posta sulla tubazione di evacuazione fanghi dal fondo conico della vasca di decantazione.

#### **4.2.5. Linea di estrazione dei fanghi (EV1)**

Lo smaltimento del fango di processo che si accumula sul fondo del sedimentatore avviene mediante l'apertura di un'apposita elettrovalvola pneumatica posta sulla tubazione di scarico dal fondo.

Nel primo caso si tratta di un sistema estremamente semplice quanto efficace, consigliato per tutti quei casi in cui vi è la necessità di smaltire del fango caratterizzato da una bassa viscosità all'interno di bacini di ispessimento ricavati all'interno di vasche interrate poste nelle immediate vicinanze dell'impianto.

#### **Elettrovalvola scarico fanghi**

Valvola di intercettazione pneumatica, per fluidi in pressione fino a 4 Bar, a semplice effetto.

- Corpo valvola..... in bronzo a sede inclinata
- Otturatore ..... piatto; guarnizione in NBR

#### **4.2.6. Linea di filtrazione su materiale attivo**

La funzione della linea di filtrazione è essenzialmente quella di migliorare ulteriormente la qualità dell'acqua depurata da inviare allo scarico; dal punto di vista impiantistico si compone da un serbatoio cilindrico riempito internamente con del materiale attivo (carbone adsorbente), avente lo scopo di trattenere eventuali tracce di sostanze inquinanti eventualmente ancora presenti in soluzione nelle acque chiarificate in uscita dal decantatore.

#### **Caratteristiche costruttive e funzionali**

La linea di filtrazione è costituita da un serbatoio di dimensioni cm. Ø 45 x 150 hvirola realizzato in carpenteria metallica (acciaio al carbonio) accessorizzato con n° 2 passi d'uomo Ø 300 mm., tale da consentire le periodiche operazioni di carico e sostituzione del letto filtrante di Carbone attivo.

Ogni singolo particolare metallico costituente l'impianto viene pulito e sgrassato mediante un primo ciclo disossidante e quindi, protetto per mezzo di specifici cicli di verniciatura epossidica che prevedono un doppio strato di smalto a finire ad alto spessore.

Questi accorgimenti consentono di ottenere prodotti finiti estremamente affidabili e duraturi nel tempo, in grado perciò di resistere sia agli attacchi degli agenti chimici che atmosferici. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche installate a corredo degli impianti, presentano come caratteristica comune la massima affidabilità, l'estrema semplicità d'impiego ed una minima richiesta di manutenzione.

A servizio della linea di alimentazione sono previsti: un'elettropompa di alimentazione (MP4), una vasca in PE per alloggiamento pompa (V6) della volumetria di 1,5 mc, un indicatore di portata istantanea realizzato in polisulfone trasparente ed un collettore idraulico in PVC ad alta resistenza.

Quest'ultimo, su richiesta, può venire accessorizzato con un Kit di elettrovalvole pneumatiche per il controlavaggio automatico dei letti filtranti.

La linea di filtrazione viene fornita già pre assemblata, su skid d'acciaio al carbonio, zincato a caldo.

#### **4.2.7. Quadro Elettrico di Automazione e Comando**

Costituito da intelaiatura in lamiera in acciaio al carbonio verniciato a fuoco con polvere epossipoliestere previo trattamento di fosfatazione, munito di porta frontale trasparente e controporta interna, con grado di protezione IP 65 e doppia serratura (approvazione IMQ secondo norme CEI). Il quadro elettrico contiene l'interruttore generale quadripolare, teleruttori e relè termici dimensionati in base all'utenza da proteggere, lampade di segnalazione funzionamento selettori di marcia/arresto, porta fusibili, morsetteria di allacciamento utenze, ecc.

## **5. GARANZIE E PRESCRIZIONI DI CORRETTO FUNZIONAMENTO**

- Depur Padana Acque garantisce che i materiali ed i macchinari impiegati per la realizzazione dei propri impianti, sono della migliore qualità e che le lavorazioni ed i montaggi sono eseguiti a perfetta regola d'arte.
- Il funzionamento dei macchinari installati a servizio dell'impianto, è garantito per 12 mesi con decorrenza a partire dalla data di consegna dell'impianto.
- Il Collaudo dell'impianto e la successiva manutenzione potranno essere esercitati solamente da personale dei ns. Centri di Assistenza Tecnica.

La manomissione dell'impianto e/o dei macchinari installati, da parte di personale tecnico non autorizzato, comporterà la decadenza della Garanzia.

- Con riferimento ai "DATI DI PROGETTO" riportati al Paragrafo 1, le acque depurate in uscita dall'impianto di prima e seconda pioggia saranno qualitativamente conformi alle vigenti normative antinquinamento, con particolare riferimento alle disposizioni di Legge previste dal **Decreto Legislativo n° 152 del 03/04/2006** – al **D.M 30 Luglio 1999** - Limiti agli scarichi Industriali e Civili che recapitano nella Laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo Bacino scolante, ai sensi del Punto 5 del Decreto Interministeriale 23 Aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della Laguna di Venezia.
- La validità della Garanzia si intende sempre subordinata al rispetto delle disposizioni tecnico/progettuali dettate dalla casa costruttrice, nonché dalle indicazioni riportate sulle Istruzioni di Funzionamento e Gestione dell'impianto. L'utilizzo improprio dell'impianto e/o dei macchinari installati, farà decadere la Garanzia.

**DEPUR PADANA ACQUE S.R.L.**  
**- Ufficio Tecnico -**



- Ai termini di Legge ci riserviamo la proprietà della presente documentazione con divieto di riprodurla, anche in parte, e di renderla nota a terzi o a ditte concorrenti, senza nostra autorizzazione scritta.
- I dati contenuti nella presente specifica tecnica non sono impegnativi e la ditta si riserva di apportare eventuali modifiche per il miglioramento del prodotto, senza preavviso. Le illustrazioni riportate sono da ritenersi puramente indicative.