SPECIFICA TECNICA

Impianto di depurazione Chimico-Fisico ns. Mod. ECOSAR 1.000 - CFA/O completo di Linea di Filtrazione ns. Mod. ECOFIL 2

INDUSTRIA NAUTICA VENEZIA IN.NA.VE. S.P.A. Via dei Cantieri, 10 FUSINA (VE)

Specifica Tecnica ns. rif. S.T. 2756-427/2022/SR del 11/07/2022

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VRONDA STEFANO R.E.A. 129756 - 18
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

1. SOMMARIA DESCRIZIONE DEI PROCESSI CHIMICO-FISICI

In linea di principio, il criterio di funzionamento degli impianti Chimico-Fisici, si basa sulle capacità di opportuni reagenti chimici (coagulanti, flocculanti, neutralizzanti, ecc.) di interagire con le sostanze inquinanti presenti in un refluo (sottoforma di sospensioni, emulsioni, oppure in soluzione) e trasformarle in coaguli insolubili, facilmente separabili dall'acqua per sedimentazione, flottazione, filtrazione o centrifugazione.

Per quanto riguarda le sostanze in sospensione (Solidi Sospesi), la loro agglomerazione sottoforma di coaguli avviene in seguito all'annullamento o all'indebolimento della carica elettrica presente su ogni singola particella, rendendo predominanti le forze di reciproca attrazione molecolare, dette anche forze di Van der Walls.

Tale fenomeno è favorito dalla lenta agitazione alla quale viene sottoposta continuamente la miscela fangosa costituita da reflui e prodotti chimici, favorendo la continua crescita dei microfiocchi di fango (flocculato) i quali, legandosi per adsorbimento, possono a loro volta inglobare tutte quelle particelle colloidali eventualmente presenti in sospensione.

Aumentando il volume dei fiocchi, aumenta naturalmente anche il loro peso, ed è proprio questa semplice reazione che favorisce la loro successiva sedimentazione.

Diversamente, in presenza di reflui potenzialmente pericolosi come quelli contaminati da metalli, tutto il processo sopradescritto dovrà avvenire sotto stretto controllo del valore di pH (debolmente alcalino), in modo da favorire la loro trasformazione nei rispettivi idrossidi insolubili.

Da sottolineare, infine, che i tutti trattamenti previsti nell'ambito degli impianti facenti parte della gamma ECOSAR, risultano comunque messi a punto nel corso delle fasi di studio che precedono ogni installazione.

Ne consegue che anche il depuratore apparentemente meno complesso sarà comunque frutto di attente valutazioni effettuate in fase progettuale sulla base delle caratteristiche del refluo di partenza, delle necessità dei Ns. Clienti e, naturalmente, della destinazione finale dell'effluente depurato.

§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 07/11/2023 15:36:18
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

2. DATI DI PROGETTO

La presente relazione si riferisce all'impianto di depurazione destinato al trattamento dei reflui prodotti in seguito alle attività di lavaggio esterno degli autoveicoli, presso la **Ditta INDUSTRIA NAUTICA VENEZIA IN.NA.VE. S.P.A. – FUSINA (VE).**

– **Tipologia e provenienza delle acque da depurare**: l'impianto è preposto al trattamento delle acque reflue originate dalle attività di **Lavaggio CARENE**:

– **Potenzialità massima dell'impianto:** max a 8.000 litri/giorno

– **Portata di funzionamento dell'impianto**: 800 litri/ora

– **Caratteristiche acque da trattare:** come indicato nella tabella riportata di seguito tabella che segue:

Parametri	***U. M.***	***Valori***
pH		6 ÷ 8
DUREZZA	° F	< 50
CONDUCIBILITÀ	µS	< 4.000
COD	mg/l O_2	400 ÷ 600
BOD	mg/l	100 ÷ 200
TENSIOATTIVI TOTALI	mg/l	5 ÷ 10
FERRO	mg/l	5 ÷ 10
ZINCO	mg/l	1,0 ÷ 1,5
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/l	200 ÷ 300
IDROCARBURI TOTALI	mg/l	5 ÷ 15
FOSFORO	mg/l	5 ÷ 10

– Sulla base delle indicazioni riportate in tabella sopra indicata, le acque trattate in uscita dall'impianto di depurazione vengono garantite qualitativamente idonee al **riutilizzo totale** nelle diverse sezioni di lavaggio.

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 17/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

3. DESCRIZIONE E CRITERI ADOTTATI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONI COSTITUENTI L'IMPIANTO.

3.1 SEZIONE CHIMICO-FISICA

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).

Ogni processo chimico in genere prevede l'impiego di "almeno" due reagenti: un coagulante e 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 più comuni reagenti chimici utilizzati nell'ambito dei processi di trattamento chimico-fisici, ed i rispettivi tempi di contatto ottimali con i reflui da depurare:

TIPO DI REAGENTE	TEMPO DI CONTATTO OTTIMALE
Coagulanti inorganici	1 ÷ 2 minuti
Coagulanti organici	2 ÷ 4 minuti
Adsorbenti in polvere	10 ÷ 30 minuti
Regolatori di pH	2 ÷ 4 minuti
Ossidanti	10 ÷ 30 minuti
Flocculanti organici	10 ÷ 20 minuti

Coagulanti inorganici: Soluzioni di Sali metallici bivalenti o trivalenti (Cloruro Ferroso, Cloruro Ferrico, Alluminio Solfato, Policloruro di Alluminio, ecc.)

Coagulanti organici: Poliammine

Adsorbenti in polvere: Carbone attivo, zeoliti, bentoniti.

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 17/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

Regolatori di pH: Acidi o Basi (Acido Solforico, Acido Cloridrico, Soda Caustica, Latte di Calce, ecc.)

Ossidanti: Acqua Ossigenata, Ipoclorito, Acido peracetico, ecc.

Flocculanti organici: Polielettroliti Anionici o Cationici

Nel caso specifico dell'impianto Mod. **ECOSAR 1.000 CFA/O**, si è optato per una soluzione con un'unica vasca di contatto/reazione, di volume adeguato al corretto svolgimento dei processi chimici e fisici.

Al termine dei vari processi di coagulazione, flocculazione, ecc. 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 facenti parte della gamma **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, il dimensionamento dei sedimentatori viene generalmente eseguito assumendo un tempo di ritenzione pari a 1 ÷ 2 ore calcolate sulla portata di punta ed un Carico Idraulico Superficiale di 1,0 ÷ 1,5 m^3/m^2 x h, in funzione delle caratteristiche del flocculato da sedimentare.

Esempio: operando alla portata di 500 litri/h dovendo separare un flocculato ricco di SST e, dunque, caratterizzato da un'elevata velocità di sedimentazione (tale da permettere di operare con carichi idraulici superficiali elevati), le dimensioni del sedimentatore vengono così calcolate:

Calcolo del Volume di Sedimentazione *(V):*

$$V = Q \times T$$

dove:

Q = portata di punta (m^3/h)

T = Tempo di ritenzione (h) = 1,5

da cui:

$$V = 0{,}5 \times 1{,}5 = 0{,}75\ m^3$$

Calcolo della Superficie *(S):*

$$S = Q / C_{IS}$$

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 07/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

dove:

Q = Portata di punta (mc/h) = 0,5 m^3/h

C_{IS} = Carico Idraulico Superficiale = 1,0 m^3/m^2 x h

da cui:

$$S = 0,5 / 1,0 = 0,5\ m^2$$

DEFINIZIONE DEI VOLUMI DI CONTATTO / REAZIONE / FLOCCULAZIONE E SEDIMENTAZIONE

La presente Specifica Tecnica si riferisce ad un impianto Chimico-Fisico **Mod. ECOSAR 1.000 CFA/O**, strutturato con una vasca di contatto/reazione flocculazione a cui succede una seconda vasca di sedimentazione.

Per quanto riguarda la depurazione, invece, in considerazione della contaminazione dei reflui di partenza e, comunque, sulla scorta degli studi analitici e di trattamento condotti presso il nostro laboratorio, è previsto l'impiego di due reagenti chimici: un Coagulante liquido (Cloruro Ferrico) ed un reagente Multifunzione Adsorbente/Neutralizzante/Flocculante in polvere.

Nella tabella che segue, sono indicati i Volumi previsti per le Sezioni di Contatto/Reazione e Flocculazione e Sedimentazione, calcolati tenendo conto dei seguenti dati di progetto:

Portata massima in alimentazione (Q): max 1 mc/h

Carico Idraulico Superficiale (C_{IS}): 0,9 m/h

Sezione dell'impianto	Dimensioni (mm)	Superficie (mq)	Tempo di contatto	Volume (litri)
V4 **Vasca di Neutralizzazione e Flocculazione**	Ø 800 x 750 H	/	~ 22 minuti	376
V5 **Vasca di Chiarificazione e Sedimentazione**	Ø 1.200 x 2.125 H	1,13	~ 1 ora e 30 minuti	1.420

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 17/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

5. LINEA DI FILTRAZIONE ns. Mod. ECOFIL 2 (FQ + FC)

La sezione consente di abbattere le sostanze inquinanti residue eventualmente presenti dopo trattamento Chimico Fisico.

La filtrazione su materiale inerte (Quarzite) permette di ottenere un refluo privo di particelle in sospensione e con caratteristiche di limpidezza tali da permetterne il riutilizzo e comunque in grado di facilitare il compito della successiva linea di filtrazione su Carboni Attivi. A differenza della prima, che può essere considerata una filtrazione di tipo puramente meccanico, il passaggio su carboni attivi opera un abbattimento di tipo chimico sugli inquinanti residui quali ad esempio il COD e i TENSIOATTIVI.

Caratteristiche costruttive e funzionali

La linea di filtrazione è costituita da due serbatoi realizzati in carpenteria metallica (acciaio al carbonio) completo di n° 2 passi d'uomo ∅ 300 mm. opportunamente flangiati, che consentono le periodiche operazioni di carico e sostituzione dei letti filtranti contenuti all'interno. Ogni singolo particolare viene pulito e sgrassato in un primo ciclo disossidante e quindi protetto mediante specifici cicli di verniciatura epossidica che prevedono n° 2 mani si smalto a finire ad alto spessore. Questi accorgimenti consentono di ottenere un prodotto finito non solo esteticamente piacevole, ma anche estremamente affidabile e duraturo nel tempo, in grado di resistere sia gli agenti chimici che atmosferici. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche installate a corredo, presentono come caratteristica comune la massima affidabilità e l'estrema semplicità di utilizzo e/o manutenzione. La linea di filtrazione risulta corredata con vasca fuori terra di rilancio (V6), elettropompa sommergibile (MP), indicatore di portata graduato, in polisulfone trasparente e collettore di filtrazione in PVC ad alta resistenza; sono previsti su entrambi i serbatoi i controlavaggi automatici a mezzo elettrovalvole pneumatiche.

Di seguito riportiamo le dimensioni d'ingombro della linea di filtrazione:

MODELLO	DIAMETRO SERBATOI (mm)	ALTEZZA VIROLA (mm)	DIMENSIONI D'INGOMBRO (mm)		
			LUNGHEZZA	LARGHEZZA	ALTEZZA
ECOFIL 2	∅ 650	1.500	2.000	750	2.400

La linea di filtrazione viene fornita già premontata in versione monoblocco ed installata su skid d'acciaio al carbonio zincato.

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 07/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

Elettropompa di Filtrazione

Descrizione: pompa di servizio alla linea di filtrazione; alimenta a portata costante la linea di filtrazione, con funzionamento in automatico gestito da regolatori di livello a bulbo di mercurio.

Tabella caratteristiche tecniche

Dati di esercizio	**ECOFIL 2**
Portata *(l/h)*	2.000 – 6.000
Prevalenza *(metri)*	32
Potenza motore *(kW)*	1,5
Esecuzione	
Tipo pompa	Centrifuga sommergibile
Tipo motore	Ad induzione a n° 2 poli
Tensione fasi *(V)*	380 trifase
Frequenza *(Hz)*	50
Numero di giri motore *(RPM)*	2900
Servizio Motore	S1 sommerso
Isolamento	Classe F
Materiali	
Corpo	Ghisa G20 UNI 5007
Girante	Ghisa UNI 5705
Albero	Acciaio al cromo AISI 416
Anello di tenuta	Acciaio al Nichel-Cromo AISI 416
Tenuta meccanica	Carburo di Silicio

Box monoblocco coibentato *(opzionale)*

La sezione di filtrazione può, a scelta, essere alloggiata all'interno d'un apposito Box coibentato avente le seguenti sottoelencate caratteristiche:

Struttura portante: realizzata con profili, in acciaio zincato, opportunamente dimensionati e verniciati con colore bicomponente RAL 5015 ad altissima resistenza e durata nel tempo.

Pannelli parete: modulari tipo sandwich autoportanti sp. 50 mm, collegati tra loro tramite incastri maschio e femmina e sigillati ermeticamente da guarnizioni a scomparsa, composti da lamiera zincata preverniciata bianco grigia micronervata lavabile nel lato interno ed esterno con al centro una schiumatura a base di resine poliuretaniche a ritardata propagazione al fuoco *(densità 40 kg/mc)*.

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO il 07/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

Pannelli da copertura: modulari tipo sandwich autoportanti spess. 40 mm *(+ lo spessore della greca di rinforzo)* composti da: lamiera zincata preverniciata B/G micronervata lavabile lato interno e zincata nel lato esterno con al centro coibentazione in schiumatura a base di resine poliuretaniche a ritardata propagazione di fuoco *(densità 40 kg/mc).* Questi sono collegati da uno speciale giunto a sormonto dotato di guarnizione continua di tenuta, sormontati l'uno all'altro ed ulteriormente siliconati, il tutto fissato ai profili di copertura tramite viti autoperforanti con rondella spec. a tenuta.

Lattonerie interne: composte da lamiera preverniciata sp. 6/10

Serramenti: realizzati con profili di alluminio preverniciato bianco con guarnizioni di tenuta e vetri sp. 4 mm con barre anti - intrusione; eventuali parti cieche nelle porte sono realizzate con pannello sandwich

Varie: i monoblocchi con lunghezze inferiori ai 7,00 metri sono sprovvisti di slitte sul basamento mentre nelle coperture sono presenti n° 4 golfari per il sollevamento dall'alto; quelli con lunghezze superiori sono provvisti di slitte sul basamento per il sollevamento dal basso.

Impianto elettrico: opzionale, fornibile a richiesta

§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§

6. DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI TRATTAMENTO
(Sigle riferite allo Schema di Processo N° 06217 del 09/10/2014)

Le acque da depurare prodotte in seguito alle attività di lavaggio, confluiscono all'interno della Sezione di Pre-Trattamento, all'interno della quale le sostanze caratterizzate da un peso specifico diverso dall'acqua si separano per gravità, garantendo un'alimentazione all'impianto qualitativamente priva di impurità.

Appare quindi evidente l'importanza del pre-trattamento, il quale, oltre a facilitare il funzionamento delle successive fasi di depurazione, permetterà di ridurre i costi di gestione relativi al consumo dei reagenti impiegati nel trattamento di flocculazione chimica. Le due vasche, interrate, costituenti la sezione sono le seguenti: Dissabbiatura/Disoleazione DSB/DSL e Rilancio al Chimico-Fisico RLC (V1-V2, esistente, interrata, di idonea volumetria).

L'azione dell'elettropompa volumetrica (MP1) permette l'alimentazione dell'**Impianto Chimico-Fisico all'interno ns. Mod. ECOSAR 1.000 CFA/O** della Sezione di Contatto/Reazione e Flocculazione (V4).

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 17/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

In questa fase avviene l'intimo contatto tra i reflui ed i prodotti chimici: Coagulante liquido e Multifunzione (Adsorbente/Neutralizzante/Flocculante) in polvere, rispettivamente dosati dalle Linee di Dosaggio (S1-MP2 – S2-CCL) e dosati sotto stretto controllo di pH (pH1).

Successivamente alla Sezione di Contatto/Reazione e Flocculazione (V4), si trova il Bacino di Decantazione (V5) all'interno del quale avviene la netta separazione fra le acque chiarificate ed i fanghi di processo; quest'ultimi, periodicamente ed automaticamente estratti dal decantatore (V5), tramite l'azione dell'elettrovalvola (EV1), vengono inviati alla Sezione di Ispessimento Fanghi ISF (V3, esistente, interrata, di idonea volumetria), per essere successivamente smaltiti in ottemperanza alle vigenti normative in materia di rifiuti, da Ditte preposte ed autorizzate.

Diversamente dai fanghi, le acque depurate, dall'aspetto limpido ed incolore confluiranno alla **Linea di Filtrazione ns. Mod. ECOFIL 2 su materiale inerte ed attivo (FQ + FC)**, per poi essere stoccati all'interno della Vasca di Accumulo Depurata Uso Riciclo VRC (V7, esistente, interrata, di idonea volumetria) dotata di linea di ossigenazione interna.

L'elettropompa MPA provvede a rilanciare le acque depurate e filtrate al **riutilizzo totale** nelle fasi delle attività di lavaggio.

§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§§

7 GARANZIE

- 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.

- La manomissione dell'impianto e/o dei macchinari installati comporterà la decadenza della Garanzia degli stessi e quella funzionale del sistema, ovvero il rispetto dei limiti allo scarico previsti dalla Legge.

- La validità della Garanzia si intende 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.

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 17/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023

- Nel caso in cui intervenga un'avaria di qualsiasi natura, che possa compromettere il buon esito del trattamento di depurazione, come procedura di emergenza, si dispone di interrompere l'alimentazione dell'impianto e contattare il ns. Servizio di Assistenza Tecnica per un immediato intervento di risoluzione del problema.

- Sulla base delle indicazioni riportate nella Tabella di pagina 3, le acque trattate in uscita dall'impianto di depurazione vengono garantite qualitativamente idonee al **riutilizzo totale** nelle diverse sezioni di lavaggio.

- Periodicamente, o qualora venisse riscontrata la NON perfetta idoneità delle acque depurate al riutilizzo, si dovrà provvedere al loro parziale o totale allontanamento, mediante ditte preposte ed autorizzate allo smaltimento di rifiuti liquidi ed al loro successivo reintegro con acqua di rete, in ugual misura alla quota parte di refluo smaltito.

- La possibilità che i reflui destinati al trattamento, possano contenere inquinanti diversi e/o in concentrazioni maggiori rispetto a quelle elencate nella Tabella di pagina 3 (*derivanti ad esempio da lavorazioni e/o dall'impiego di prodotti detergenti particolari*), dovrà essere tempestivamente comunicata alla casa costruttrice all'atto della vendita, pena la non assunzione di responsabilità della scrivente, nel caso in cui vengano superati i Limiti di Legge previsti allo scarico.

DEPUR PADANA ACQUE S.r.l.
Ufficio Tecnico

Riproduzione cartacea del documento informatico sottoscritto digitalmente da
VALONTA STEFANO 07/11/2023 15:36:13
ai sensi dell'art. 20 e 23 del D.lgs 82/2005
PROTOCOLLO GENERALE: 2023 / 78553 del 17/11/2023