

SPECIFICA TECNICA

**Impianto di depurazione
Chimico-Fisico ECOSAR 3.000 CFA/O
per trattamento Acque Meteoriche**

**ZAMET S.R.L.
Via Bocche di Sotto
ORSAGO (TV)**

Specifica Tecnica ns. Rif. S.T. 3953-558/2022/SR del 21/09/2022

1. DATI DI PROGETTO

Sottolineiamo che l'impianto in oggetto presenta le caratteristiche tecnico/strumentali per poter rientrare nel quadro del piano europeo denominato "Industria 4.0" conformemente a quanto richiesto dalla vigente normativa in materia, che prevede benefici fiscali in forma di credito di imposta.

1.1. TIPOLOGIA E PROVENIENZA DEI REFLUI

Trattasi di acque derivanti dal dilavamento piazzale a seguito di eventi meteorici, installato presso la Ditta **ZAMET S.R.L. Via Bocche di Sotto – ORSAGO (TV)**.

L'impianto è stato dimensionato per una superficie impermeabilizzata pari a **8.000 mq**. L'area del piazzale è adibita a stoccaggio di rifiuti e autodemolizioni.

1.2. QUANTITÀ DI REFLUI DA TRATTARE

I reflui provenienti dal dilavamento dei piazzali a seguito di eventi meteorici viene previsto convogliarli completamente all'impianto di trattamento acque con la seguente logica di funzionamento:

- 1) Relativamente agli eventi meteorici più comuni e di normale intensità, di precipitazioni nell'ordine di **7,5 mm/mq** nei primi 15 minuti di precipitazione, le acque provenienti dal dilavamento del piazzale, vengono stoccate nel Bacino di Accumulo (V1-V1'). Da qui verranno successivamente sottoposte ad un preventivo pretrattamento in apposita Sezione di Disoleazione Primaria (V2) e con successiva depurazione mediante trattamento Chimico-Fisico.
- 2) La quota parte di acque eccedente i primi 7,5 mm/mq, viene previsto convogliarla, all'interno di una Sezione di Sedimentazione (V7) e Disoleazione Secondaria (V8) ricavata all'interno idonea vasca bicamerale interrata, attrezzata con filtro a coalescenza, opportunamente dimensionata. 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.

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 nella seguente tabella, secondo la ns. esperienza, tipici per il settore di appartenenza.

PARAMETRI	ACQUA DA DEPURARE	Limiti allo Scarico Acque Superficiali
pH	6 ÷ 7	5,5 ÷ 9,5
COD mg/l	200 ÷ 400	160
Ferro mg/l	5 ÷ 10	2
Rame mg/l	1 ÷ 2	0,1
Zinco mg/l	0,5 ÷ 2	0,5
Fosforo Totale mg/l	10 ÷ 20	10
Azoto Ammoniacale mg/l	5 ÷ 10	15
Azoto Nitroso mg/l	< 0,1	0,6
Azoto Nitrico mg/l	1 ÷ 2	20
Cloruri mg/l	< 500	1.200
Tensioattivi Totali mg/l	1 ÷ 5	2
Solidi Sospesi Totali mg/l	200 ÷ 500	80
Solfati mg/l	< 100	1.000

1.4. DISPOSIZIONI DI LEGGE DA RISPETTARE ALLO SCARICO

Le acque di prima e di seconda pioggia in uscita dall'impianto di depurazione dovranno garantire un effluente trattato conforme a quanto previsto dalle Vigenti Normative, con particolare riferimento alle disposizioni di Legge previste dal Piano Tutela Acque Regione Veneto **Allegato B, Tabella 1 (Scarico in Acque Superficiali – Tabella 3 Allegato 5 al D. Lgs. N° 152/06) – Tab. A del D.G.R. N° 842 del 15/05/2012 Art. 6 e Art. 39.**

2. DESCRIZIONE CICLO DI TRATTAMENTO

Le acque da trattare prodotte dal dilavamento meteorico del piazzale da circa **8.000 mq** vengono raccolte nel PSC-Pozzetto di Scolmatura (non di ns. installazione), e tramite tubazioni distinte e poste su livelli diversi le acque meteoriche di prima e seconda pioggia vengono convogliate alle due diverse sezioni di trattamento.

Le precipitazioni nell'ordine di **7,5 mm/mq** nei primi 15 minuti di precipitazione, così dette acque di prima pioggia (AMPP), vengono stoccate nel Bacino di Accumulo BDA (V1-V1') realizzato all'interno di due vasche interrato, collegate sul fondo, ciascuna di dimensioni cm. 650 x 250 x 275 H, per una volumetria complessiva pari a **60 mc**.

A questo punto, con il conseguente aumento di livello all'interno del Bacino di Accumulo (V1-V1') e l'azione della valvola antiriflusso VC1, le acque in eccedenza alla prima pioggia, potranno defluire direttamente al trattamento acque di seconda pioggia dedicato, di Dissabbiatura DSB (V8) e Disoleazione Coalescente DSL-GN 120 (V9) realizzata all'interno di un'unica vasca bicamerale di dimensioni cm. 850 x 250 x 290 H suddivisa internamente, da apposita paratia divisoria, in due scomparti e successivamente scaricate al corpo idrico ricettore.

Con il completo riempimento del Bacino di Accumulo (V1-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 Disoleazione Coalescente (V2, DSL-GN 10 5.000 di dimensioni cm. Ø 200 x 215 H) e successivamente alla Vasca di Rilancio al Chimico-Fisico (V3, RLC 5.000 di dimensioni cm. Ø 200 x 215 H).

All'interno della Vasca V2 avviene la separazione dei sedimenti e delle sostanze oleose dalle acque reflue (tramite filtro a coalescenza installato in Vasca V2).

Con l'azione dell'elettropompa volumetrica di Alimentazione (MP2), i reflui vengono sollevati a portata costante all'interno della Vasca di Contatto/Reazione e Flocculazione (V4), ove in regime di agitazione (AG1), e sotto stretto controllo del valore di pH (pH1), viene previsto il dosaggio dei seguenti prodotti chimici:

- **Reagente Coagulante 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.

Più in particolare il funzionamento del sistema di trattamento prevede che, successivamente ad un periodo di sedimentazione dei reflui non inferiore alle 24 ore, questi vengano ripresi e sottoposti a disoleazione, entro un intervallo di tempo di 24 ore, diversamente impostabile in funzione delle reali necessità in funzione delle Normative di riferimento per ogni Regione.

Tutti i reflui vengono completamente trattati e smaltiti nell'arco delle 48 ore successive all'evento meteorico.

3.2. SEZIONE DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI SECONDA PIOGGIA MEDIANTE SEDIMENTAZIONE (V7) E DISOLEAZIONE COALESCENTE (V8).

Il criterio di dimensionamento adottato per gli impianti di trattamento in continuo delle acque meteoriche, è stato eseguito assumendo i seguenti parametri di riferimento:

- Coefficiente di afflusso per piazzali Impermeabilizzati **1,00**
- Parametro portata **0,015** lt/s x mq
- Inquinamento max oli minerali in entrata **E = 125** mg/l
- Rendimento epurativo **> 97%**
- Contenuto massimo d'olio in uscita sul Suolo **Assenti**, nel caso di Scarico
- Fattore di impedimento **1**

Calcolo della Grandezza Nominale dell'impianto di disoleazione

La portata istantanea allo sbocco viene calcolata con il metodo dell'invaso lineare:

$$Q_r = \Phi \cdot I \cdot A \cdot f_d$$

dove:

Q_r = Portata istantanea allo sbocco

Φ = Coefficiente di afflusso (= a 1 per piazzali impermeabilizzati)

I = Portata in ingresso espressa in lt/s x mq

A = Superficie del piazzale

F_d = Fattore di impedimento

Considerando, ad esempio, come in questo caso di dover dimensionare un impianto per un piazzale la cui superficie scoperta misura 8.000 mq, secondo la formula di cui sopra, sia avrà:

$$Q_r = 1 \cdot 0,015 \cdot 8.000 \cdot 1$$

$$Q_r = 120 \text{ litri/sec}$$

per cui l'impianto da prendere in considerazione, per il trattamento in continuo delle acque meteoriche, è il Mod. **GN 120**, dove la sigla **GN** significa "Grandezza Nominale", il numero **120** fa riferimento alla portata nominale (*120 litri al secondo*).

3.3. 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.

Il sistema adottato nel processo di fabbricazione del manufatto in c.a.v. rispetta le seguenti norme e leggi:

- **Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018:** Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le costruzioni".
- **Circolare 21 Gennaio 2019, n° 7:** Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni", di cui al Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018.
- **Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008:** "Norme Tecniche per le costruzioni".
- **Circolare 2 Febbraio 2009, n° 617:** Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008".
- **UNI EN 206:2014:** "Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità".

4. SEZIONE DI TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO

4.1 DESCRIZIONE GENERALE

Gli impianti della gamma **ECOSAR CFA/O**, funzionanti mediante processo di chiari-flocculazione Chimico-Fisica, sono il frutto di una lunga esperienza nel trattamento delle acque provenienti dalle più svariate produzioni industriali e costituiscono la soluzione ottimale per risolvere le problematiche connesse alla depurazione dei reflui di aziende aventi scarichi di piccola e media entità.

L'applicazione di questi impianti a realtà produttive quali Colorifici, Ceramiche, Cosmetiche, Vetriere, Officine Meccaniche, Dilavamento Piazzali Rottamazione, Autolavaggi ed in genere per il trattamento di scarichi industriali vari, permette la rimozione ed abbattimento ottimale di contaminanti quali: Torbidità, Materiali in Sospensione e Sedimentabili, COD, Metalli, Tensioattivi, ecc.

Gli Impianti della Serie ECOSAR sono realizzati in versione Monoblocco e i diversi modelli impiantistici hanno una potenzialità da 1.000 a 10.000 lt/h.

Durante la fase di realizzazione, l'Impianto viene corredato di tutte le apparecchiature elettromeccaniche necessarie e dei relativi allacciamenti elettroidraulici interni e, dopo il superamento di un accurato collaudo interno, risulta pronto per l'installazione ed il funzionamento, che risulta predisposto completamente in automatico.

La gestione degli Impianti Serie ECOSAR risulta della massima semplicità e, grazie all'elevata qualità costruttiva e dei materiali impiegati, ne risulta possibile l'installazione anche alle intemperie, senza che ciò ne possa pregiudicare il regolare funzionamento. In relazione alla tipologia e alle caratteristiche dei reflui da trattare, le acque depurate in uscita dall'Impianto risultano conformi ai limiti previsti dalle Normative Vigenti.

4.2 CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE

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

Nel caso specifico presso la **Ditta ZAMET S.R.L.** viene previsto un impianto **ns. Mod. ECOSAR 3.000 CFA/O**.

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.

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.

4.3 CRITERI ADOTTATI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONI COSTITUENTI L'IMPIANTO

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 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.

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 contesto del trattamento, il dosaggio dei suddetti reagenti può avvenire simultaneamente nella medesima vasca, oppure, suddiviso in più sezioni.

Nel primo caso, la scelta di operare il dosaggio dei prodotti chimici in un'unica vasca è dettato da motivi pratico/economici e si tratta perlopiù di una soluzione che riguarda gli impianti di ridotta o modesta potenzialità destinati al trattamento di reflui poco inquinanti.

Inoltre, per semplificare le attività di controllo e manutenzione ordinaria da parte degli operatori, risulta assai più pratico utilizzare i cosiddetti prodotti chimici "multifunzione".

In pratica 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 l'esito del trattamento.

Laddove, invece, le caratteristiche qualitative dei reflui da trattare, le quantità in gioco e, non ultima, la destinazione finale dell'effluente depurato richiedano approcci più accurati e selettivi, è consigliato prevedere soluzioni impiantistiche che permettano lo svolgimento dei processi di coagulazione, adsorbimento, ecc. in due o più fasi distinte e separate.

Nel caso specifico dell'impianto **ECOSAR 3.000 CFA/O**, poiché destinato al trattamento di acque reflue provenienti da attività di dilavamento piazzale adibito a recupero rifiuti e autodemolizione, si è optato per una soluzione, con un'unica vasca di contatto/reazione, di volume adeguato al corretto svolgimento dei processi chimici e fisici di depurazione.

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, il dimensionamento dei sedimentatori viene generalmente eseguito assumendo un tempo di ritenzione pari a $1 \div 2$ ore calcolate 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.

Esempio: operando alla portata di 500 litri/h dovendo separare un flocculato ricco di calce e carbone 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 (m³/h)

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

da cui:

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

Calcolo della Superficie (S):

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

dove:

Q = Portata di punta (mc/h) = 0,5 m³/h

C_{is} = Carico Idraulico Superficiale = 1,0 m³/m² x h

da cui:

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

4.4 DEFINIZIONE DEI VOLUMI DI CONTATTO / REAZIONE / FLOCCULAZIONE E SEDIMENTAZIONE

La presente Specifica Tecnica si riferisce ad un impianto Chimico-Fisico **Mod. ECOSAR 3.000 CFA/O**, strutturato con una vasca di contatto/ reazione flocculazione a cui succede una seconda vasca di sedimentazione.

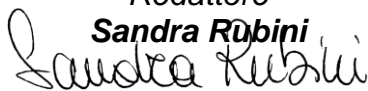
Per quanto riguarda la depurazione, invece, in considerazione della contaminazione dei reflui di partenza e, comunque, sulla scorta degli studi analitici e di trattamento condotti presso il nostro laboratorio, è previsto l'impiego di due reagenti chimici: un Flocculante liquido (Cloruro Ferrico in soluzione al 41%) ed un Reagente Multifunzione in Polvere (Adsorbente, Neutralizzante e Coagulante).

- Il Collaudo dell'impianto e la successiva manutenzione dei macchinari installati, potranno essere esercitati solamente dal personale delle ns. Officine Autorizzate.
- La manomissione dell'impianto e/o dei macchinari installati, da parte di personale tecnico non autorizzato, comporterà la decadenza della Garanzia.
- Non fanno parte della garanzia, i prodotti chimici impiegati per il funzionamento del depuratore, tutti i materiali per loro natura deteriorabili o soggetti ad usura, nonché tutti i materiali deteriorati a causa del loro uso improprio.
- Ogni difetto di funzionamento dell'impianto e/o dei macchinari installati, dovrà essere comunicato per iscritto entro 8 (otto) giorni, direttamente alla casa costruttrice.
- In caso di riparazioni e/o sostituzioni di parti meccaniche, la Garanzia non verrà prolungata.
- Le acque trattate di **prima e seconda pioggia** in uscita dall'impianto di depurazione vengono garantite conformi a quanto prescritto dalle vigenti Normative antinquinamento, con particolare riferimento al Piano Tutela Acque Regione Veneto **Allegato B, Tabella 1 (Scarico in Acque Superficiali)** – Tabella 3 Allegato 5 al D. Lgs. N° 152/06) – Tab. A del D.G.R. N° 842 del 15/05/2012 Art. 6 e Art. 39.

DEPUR PADANA ACQUE S.R.L.

Redattore

Sandra Rubini



DEPUR PADANA ACQUE S.R.L.

Responsabile Tecnico

Michele Malagugini

