

**LUNIKGAS S.P.A.**  
**P.V. OSSANO LODIGIANO (LO)**

## **SPECIFICA TECNICA**

**ECOBIOX - Serie C + LINEA DI FILTRAZIONE  
SU LETTO A MATERIALE ATTIVO +  
SEZIONE DI EVAPOTRASPIRAZIONE  
CON FUNZIONAMENTO A CICLO CHIUSO**

**S.T. 1.04/08**  
**Rif. 718/13**

**Agg. 01/07/2013**

## INDICE

<b>1.0 GENERALITA'</b> .....	<b>4</b>
<b>2.0 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Premessa</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Descrizione del processo di depurazione</b> .....	<b>6</b>
<b>3.0 DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Pretrattamenti</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2 Separazione fanghi</b> .....	<b>8</b>
<b>3.3. Separazione oli</b> .....	<b>8</b>
<b>3.4 Trattamento acque mediante Bio-Ossidazione</b> .....	<b>9</b>
<b>3.5 Trattamento di <i>EVAPOTRASPIRAZIONE</i></b> .....	<b>9</b>
<b>3.6 Principi di dimensionamento</b> .....	<b>10</b>
<b>4.0 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1 Separatore fanghi e oli</b> .....	<b>12</b>
<b>4.2 Letto percolatore ad alto carico</b> .....	<b>14</b>
<b>4.2.1 Caratteristiche del materiale di riempimento</b> .....	<b>14</b>
<b>4.2.2 Corpi di riempimento</b> .....	<b>15</b>
<b>4.3 Elettrosoffiante per produzione aria compressa</b> .....	<b>16</b>
<b>4.4 Descrizione materiali costituenti la Sezione di <i>EVAPOTRASPIRAZIONE</i></b> .....	<b>17</b>
<b>5.0 LINEA DI FILTRAZIONE SU MATERIALE ATTIVO</b> .....	<b>19</b>

<b>5.1</b>	<b>Caratteristiche costruttive e funzionali</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2</b>	<b>Elettropompa di filtrazione</b> .....	<b>20</b>
<b>5.3</b>	<b>Box monoblocco coibentato</b> .....	<b>21</b>
<b>6.0</b>	<b>PRESCRIZIONI PER IL CORRETTO FUNZIONAMENTO</b> .....	<b>22</b>
<b>7.0</b>	<b>GARANZIE DI DEPURAZIONE</b> .....	<b>23</b>

## 1.0 GENERALITA'

La serie degli impianti Mod. **ECOBIOX**<sup>®</sup> viene considerata a tutti gli effetti, come la soluzione ideale ai problemi connessi alla depurazione e conseguente riciclo degli scarichi da autolavaggio che per le ingenti quantità di acqua in gioco, sta diventando ormai una vera e propria necessità del settore.

L'impianto a Bio-Ossidazione, Mod. **ECOBIOX**<sup>®</sup> si distingue da tutte le altre soluzioni alternative presenti sul mercato (*depuratori chimico-fisici, elettrolitici, fisici, ad ozono, ecc.*) per gli innumerevoli vantaggi che vengono a caratterizzarlo e che riportiamo qui di seguito:

- **FUNZIONAMENTO SEMPLICE E COMPLETAMENTE AUTOMATICO:** per la gestione non necessita l'intervento di personale tale da consentire l'installazione anche negli autolavaggi self-service di norma non presidiati dal gestore dell'impianto.
- **NESSUN UTILIZZO DI PRODOTTI CHIMICI DI CONSUMO:** non essendo il trattamento applicato del tipo chimico-fisico, nelle acque non vengono addizionati flocculanti e di conseguenza non vi è produzione di fanghi di processo che devono essere smaltiti come rifiuto speciale tramite ditte autorizzate.
- **COSTI DI GESTIONE MOLTO CONTENUTI E NETTAMENTE INFERIORI RISPETTO A QUALSIASI IMPIANTO ALTERNATIVO PRESENTE SUL MERCATO:** per quanto detto in precedenza l'impianto presenta dei costi di esercizio veramente irrisori esclusivamente dovuti al ridotto consumo di energia elettrica.
- **ACQUA TRATTATA ESENTE DA ODORI SGRADAVOLI E CON FATTIVE POSSIBILITA' DI RICICLO:** le acque che affluiscono all'impianto, sottoposte a trattamento di Bio-Ossidazione, presentano caratteristiche tali da consentire il riciclo nella maggior parte delle fasi di lavaggio. L'aerazione prolungata che interessa le acque in ricircolo garantisce una completa ossidazione degli inquinanti evitando al contempo fenomeni putrefattivi che di norma si verificano in ambiente anossico. Inoltre non essendo utilizzati prodotti chimici per la depurazione, la salinità dell'acqua rimane inalterata, escludendo ogni possibilità di inconvenienti durante le fasi di asciugatura degli autoveicoli.

Altra importante particolarità degli impianti, la possibilità con una integrazione alla fornitura base, di risolvere per il meglio i gravosi problemi legati al *calcare*, alla *salinità* in genere ed al *ferro*, contenuti nelle acque di acquedotto o di pozzo, impiegate nell'autolavaggio.

La gamma degli impianti Mod. **ECOBIOX**<sup>®</sup> è il risultato della continua e costante ricerca sia in ambito teorico che pratico, unitamente alle molteplici esperienze accumulate dal ns. personale direttamente sugli impianti. Costruiti in versione monolitica, le loro dimensioni potranno variare in funzione della quantità giornaliera di acqua da trattare consentendo abbinamenti immediati con qualsiasi realtà di lavaggio. Gli impianti sono disponibili in versione completamente interrata costruiti in cemento armato prefabbricato senza giunti e in versione fuori terra con costruzione in acciaio al carbonio e acciaio inox. Ogni singola apparecchiatura ed ogni automatismo viene verificato successivamente alla fase di montaggio per cui ciascun impianto risulta dapprima certificato presso la nostra Sede, e quindi collaudato nuovamente sul posto, regolandone il funzionamento sulla base delle necessità che di volta in volta si presentano.

## 2.0 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

### 2.1 Premessa

Il principio di funzionamento dell'impianto Mod. **ECOBIOX**<sup>®</sup> riproduce artificialmente il fenomeno naturale di autodepurazione dei corsi d'acqua, in modo controllato ed a velocità notevolmente maggiore. L'autodepurazione di un corso d'acqua è dovuta all'azione di alcuni microrganismi che possono svilupparsi in determinate condizioni tra le quali, obbligatoriamente, sufficienti condizioni di ossigeno. In ambiente favorevole questi batteri demoliscono le sostanze inquinanti presenti nelle acque, utilizzandole come fonte di "cibo" e di energia per la sintesi (*crescita*) di nuovi batteri.

La depurazione biologica mediante letti percolatori o biofiltri risultava già operativa all'estero (*in Inghilterra soprattutto*) dall'inizio del secolo precedendo di molti anni i processi, anch'essi biologici, a fanghi attivi. I letti percolatori hanno avuto in passato un notevole sviluppo, dettato soprattutto dalla semplicità ed economicità di gestione in rapporto agli ottimi rendimenti epurativi.

Partendo da questi concetti fondamentali è stata sviluppata la serie degli impianti Mod. **ECOBIOX**<sup>®</sup>, proposti con sempre maggior successo nel trattamento di scarichi provenienti da lavaggio vetture.

## 2.2 Descrizione del processo di depurazione

Gli impianti a Bio-Ossidazione Mod. **ECOBIOX**<sup>®</sup> appartengono ad una innovativa generazione di soluzioni che sfruttano il principio dell'ossidazione biologica a "biomassa adesa".

I reflui di origine organica attraversano dall'alto verso il basso un apposito materiale di supporto, che costituisce il letto percolatore, sviluppando sulla superficie dello stesso, una progressiva stratificazione di microrganismi, responsabili del processo di ossidazione degli inquinanti.

La crescita di questi microrganismi determina, nelle normali condizioni di funzionamento, la formazione di una "pellicola biologica", ossia uno strato organico costituito prevalentemente da un'associazione di colonie batteriche (*presenti soprattutto nella forma di batteri saprofiti aerobici*) che raggiunge uno spessore variabile da 1÷4 mm. La biomassa che si viene a creare e aderisce al materiale di supporto permette l'ossidazione, la disgregazione e il successivo adsorbimento (*vedi fig. 1*) delle sostanze inquinanti presenti nei reflui come Torbidità, COD, BOD<sub>5</sub>, Tensioattivi Anionici, Tensioattivi Non Ionici, ecc.

Di fondamentale importanza, considerata la natura del processo prettamente aerobica, risulta essere la somministrazione di ossigeno, variabile in base alle

condizioni di impiego. Il materiale di supporto inserito all'interno degli impianti a Bio-Ossidazione è composto da un moderno corpo di riempimento alla rinfusa (*vedi par. 4.2.1*) che, data l'altissima superficie specifica, abbinata ad un altrettanto elevato indice di vuoto, previene ogni possibilità di intasamento del letto percolatore, e si contraddistingue dai tradizionali riempimenti in pietrame, molto spesso soggetti ai fenomeni sopradescritti. Il letto percolatore risulta inoltre periodicamente fluidizzato, mediante aerazione prolungata, così da garantire un sempre costante passaggio libero dei reflui da trattare.

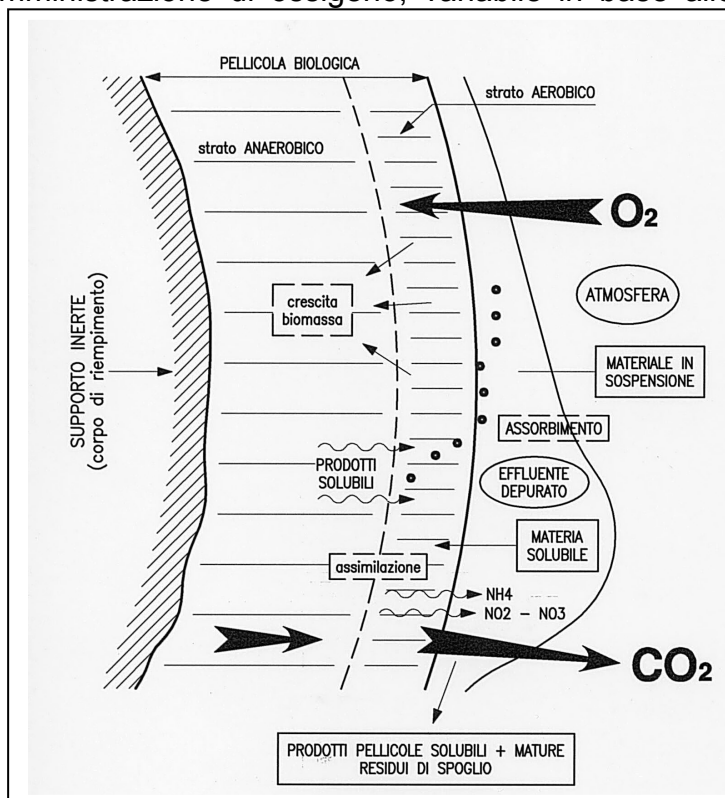


Fig.1 – Rappresentazione pellicola biologica

Parallelamente alla rimozione dell'inquinamento si ha un progressivo accrescimento ed una conseguente maturazione del film biologico, che tende a staccarsi dal materiale di supporto abbandonando il letto percolatore (vedi fig. 2).

Le morchie ormai amorfe e non più attive vengono rinviate nella vasca di dissabbiatura a monte dell'impianto, all'interno della quale, in un regime di calma si depositano sul fondo. La quantità di pellicole solubili che si staccano dal letto percolatore risulta assai limitata in quanto i reflui provenienti da lavaggio vetture presentano, carichi organici molto ridotti (nell'ordine di 150÷250 mg/BOD<sub>5</sub>/lt) ed una conseguente produzione di fango molto esigua.

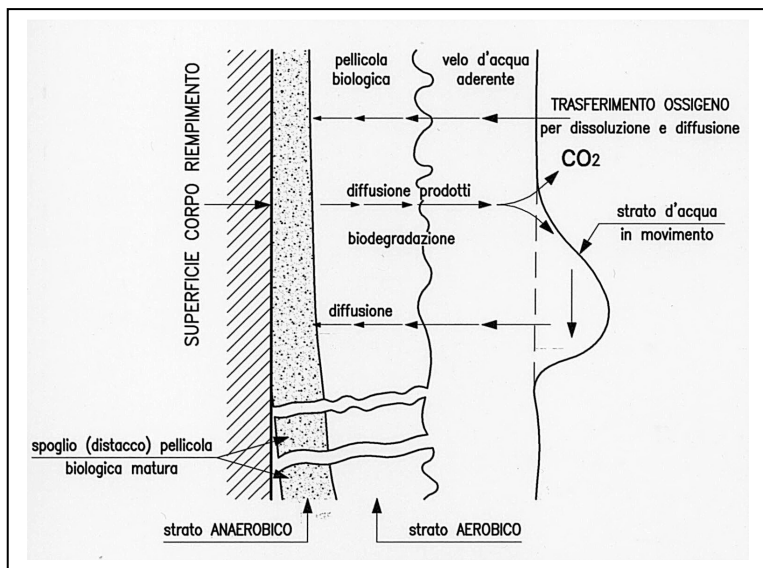


Fig. 2 – Processi di distacco ed abbandono della pellicola biologica dal materiale di riempimento



### 3.0 DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

#### 3.1 Pretrattamenti

Per poter essere ammessi all'impianto Mod. **ECOBIOX<sup>®</sup>** i reflui provenienti dal **lavaggio autovetture a mezzo portale abbinato a N° 2 piste self-service**, devono essere innanzitutto sottoposti ai trattamenti preliminari di dissabbiatura e disoleazione, in quanto le sostanze sedimentabili e le particelle oleose, se presenti nelle acque da depurare in quantità troppo elevate potrebbero provocare un effetto inibitore nei confronti della biomassa contenuta nell'impianto con una conseguente perdita sui rendimenti epurativi dello stesso.

#### 3.2 Separazione fanghi

Le acque di scarico provenienti dalle operazioni di lavaggio veicoli affluiscono al separatore fanghi Mod. **DSB 5000 delle dimensioni di cm Ø 200 x 210 H**, ove permangono il tempo necessario per garantire la separazione dei materiali pesanti (*sabbia, fango e particelle con caratteristiche analoghe*) che per effetto del maggior peso specifico si depositano sul fondo.

Il flusso all'interno del separatore viene opportunamente rallentato dalla particolare conformazione delle tubazioni di ingresso ed uscita; tale accorgimento consente di sfruttare al meglio tutta la volumetria della vasca, trattando i reflui in maniera omogenea e migliorando la decantazione dei sedimenti. Periodicamente, al raggiungimento di un determinato livello, i materiali depositati sul fondo del separatore devono essere opportunamente smaltiti onde pregiudicare il corretto funzionamento della sezione di dissabbiatura.

#### 3.3 Separazione oli

Defluendo dal separatore fanghi le acque passano nel separatore oli Mod. **DSL 5000 delle dimensioni di cm Ø 200 x 210 H**, ove le particelle leggere presenti nei reflui, in condizioni di quiete e per effetto del minor peso specifico, risalgono in superficie e vi rimangono intrappolate, grazie alla particolare conformazione delle tubazioni in uscita. Questo stazionamento in superficie dà luogo ad una progressiva stratificazione delle particelle (*prevalentemente oleose*) per cui, al raggiungimento di un determinato spessore si potrà provvedere alla loro evacuazione tramite ditte autorizzate.

Il condotto in ingresso è realizzato in maniera tale che l'intera superficie circolare venga utilizzata senza che si formino correnti preferenziali e turbolenze. Quello in uscita può essere predisposto con un particolare dispositivo di sicurezza in grado di bloccare la fuoriuscita di oli nel caso in cui non si fosse provveduto alla periodica evacuazione degli stessi.



### 3.4 Trattamento acque mediante Bio-Ossidazione

Successivamente ai pretrattamenti, le acque affluiscono all'impianto a Bio-Ossidazione Mod. **ECOBIOX**<sup>®</sup> ove avviene la demolizione vera e propria delle sostanze inquinanti contenute nei reflui, fra cui: Torbidità, COD, Tensioattivi Anionici e non Ionici, Oli emulsionati, ecc.

Le acque da depurare attraversano dall'alto verso il basso il letto percolatore contenuto nell' **ECOBIOX**<sup>®</sup>, mentre in controcorrente, con flusso dal basso verso l'alto, viene insufflata aria compressa a bassa pressione fornita da un'apposita elettrosoffiante **PS1**. Sulla superficie del materiale di riempimento, costituente il letto percolatore, si crea una pellicola biologica mantenuta attiva dall'ossigeno che la attraversa, che va a demolire le sostanze inquinanti presenti nei reflui. Uno schiumatore di superficie provvede ad evacuare le morchie ormai amorfe e non più attive che si staccano dal materiale di supporto inviandole alla vasca di dissabbiatura **DSB**.

L'acqua depurata in uscita dal Bio - Ossidatore è caratterizzata da un aspetto limpido, incolore ed inodore, verrà all'80% circa riutilizzata nelle fasi di lavaggio delle autovetture, previo ulteriore passaggio attraverso la linea di filtrazione su Quarzite **ECOFIL**, prevista allo scopo di rimuovere eventuali tracce d'inquinanti residui, mentre l'esubero (*corrispondente a circa il 20% dell'intero volume d'acqua depurato*) verrà convogliato alla successiva sezione di **EVAPOTRASPIRAZIONE**.

### 3.5 Trattamento di **EVAPOTRASPIRAZIONE** (Vassoi fitoassorbenti)

Le acque depurate in uscita dalla sezione di filtrazione Mod. **ECOFIL** posta immediatamente a valle del Bio – Ossidatore **ECOBIOX**<sup>®</sup>, come abbiamo già accennato in precedenza, subiscono due differenti destini:

- Riutilizzo nelle fasi di prelavaggio e lavaggio degli autoveicoli (*per le caratteristiche di bassa salinità, l'acqua depurata ben si presta ad essere impiegata nelle fasi di pre-lavaggio e shampoo*).
- Scarico all'interno del bacino d'**EVAPOTRASPIRAZIONE** a **FLUSSO SUB-SUPERFICIALE VERTICALE**. L'esubero d'acqua depurata, caratterizzata da un aspetto limpido ed incolore e qualitativamente idonea allo scarico in acque superficiali, nell'impossibilità di essere smaltita in acque superficiali o in sub-irrigazione, viene convogliata ad un bacino d'**EVAPOTRASPIRAZIONE**, all'interno del quale, in virtù delle capacità drenanti e depuranti dei suoli e della biomassa microbica presente, avviene un'ulteriore abbattimento degli inquinanti che vi giungono. Il liquame (*acqua depurata, nel caso specifico*), viene distribuito omogeneamente sulla superficie del terreno, in modo intermittente e seguendo un percorso verticale dal basso verso l'alto e viceversa. Quest'intermittenza favorisce un costante ricambio dei gas ( $CO_2$  e

O<sub>2</sub>) presenti nel sub-strato e di conseguenza, un'aerazione molto spinta del terreno. Queste particolari condizioni, favoriscono l'instaurarsi di processi microbici di ossidazione molto spinti, con elevati rendimenti sia in termini di abbattimento degli inquinanti che di evaporazione e/o assorbimento dei reflui, da parte del sistema vegetativo presente.

I vantaggi offerti dal sistema di *EVAPOTRASPIRAZIONE* a flusso sub-superficiale verticale, rispetto a sistemi più tradizionale (*a flusso orizzontale*), sono:

- a) Un minor impiego di superficie
- b) Rese più costanti nell'arco dell'anno, in quanto meno sensibili alle variazioni climatiche
- c) Una maggior scelta tra le specie vegetali, aumentando in tal modo le possibilità applicative dell'*EVAPOTRASPIRAZIONE*

### 3.6 Principi di dimensionamento

L'elemento di base per il dimensionamento dell'impianto di *EVAPOTRASPIRAZIONE*, è rappresentato dalla superficie specifica delle vasche, in rapporto alla quantità di refluo giornalmente servito, valore che può essere a sua volta influenzato da situazioni peculiari, quali le condizioni climatiche, l'esposizione della zona di realizzazione, la tipologia delle piante utilizzate, e quant'altro. L'esperienza acquisita nel tempo, ci suggerisce di considerare almeno un metro quadro di superficie, per ogni 40 litri d'acqua in ingresso alla lettiera. Sul lato opposto della lettiera, una vasca di raccolta RLC, permetterà l'eventuale raccolta di sversamenti d'acqua depurata, i quali, mediante opportuno sistema di rilancio, costituito da una pompa sommersibile a funzionamento automatizzato, verranno ripresi e rilanciati alla vasca d'accumulo VRC, e da questa, nuovamente alla sezione di *EVAPOTRASPIRAZIONE*.

Nel caso specifico **del P.V. OSSAGO LODIGIANO (LO)**, il dimensionamento è stato effettuato considerando i seguenti dati di progetto:

Tipologia di reflui da trattare: Acque da lavaggio esterno autoveicoli, a mezzo **PORTALE ABBINATO A N° 2 PISTE SELF-SERVICE.**

Quantità di reflui giornalmente prodotti: **7.500** litri

Quantità di reflui trattati, giornalmente raccolti nella vasca d'accumulo VRC e riutilizzati nuovamente nelle fasi di prelavaggio e lavaggio delle vetture: considerando di recuperare l'80% dei reflui depurati, per differenza risulta che la quantità d'acqua destinata alla sezione di *EVAPOTRASPIRAZIONE* non è mai superiore a **1.500 litri/giorno.**

Superficie effettiva del bacino di *EVAPOTRASPIRAZIONE*: **N° 12 VASSOI** cm. Ø  
220 x 140 H = **37,68** mq

Quantità di reflui che possono essere smaltiti (*evaporati ed assorbiti dalle piante*)  
per metro quadro di superficie utile: 40 litri

Quantità di reflui che possono essere giornalmente smaltiti dal bacino di  
*EVAPOTRASPIRAZIONE* oggetto della presente Specifica tecnica:

**37,68 mq X 40 litri/mq = 1.507 litri/giorno**

#### 4.0 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

MOD. IMPIANTO	PORTATA DI ESERCIZIO in mc/g	DIMENSIONI in cm.	POTENZA INSTALLATA	PESO in q.li
IMPIANTI IN CEMENTO ARMATO PREFABBRICATO		INSTALLAZIONE INTERRATA		
<b>ECOBIOX 1 – Serie C</b>	10	Ø 150 x 290 H	0,55	35

L'impianto in fornitura base viene eseguito strutturalmente in cemento armato prefabbricato, versione monolitica, senza giunti ed attrezzato con:

- Separatore fanghi e oli ns. Mod. **DSB** e **DSL 5000** cm Ø 200 x 210 H
- Vasca di accumulo acqua depurata uso riciclo e rilancio alla filtrazione ns. Mod. **VRC1 2500** cm Ø 150 x 210 H
- Vasca di accumulo acqua filtrata uso riciclo ed rilancio dell'esubero all'evapotraspirazione ns. Mod. **VRC2 2500** cm Ø 150 x 210 H
- Vasca di accumulo e rilancio acque in esubero ns. Mod. **RLC 5000** cm Ø 200 x 210 H
- Imbuto per la raccolta dei fanghi, tubi di riciclo e diffusori in PEHD
- N° 1 elettrosoffiante PS1 per produzione aria compressa a bassa pressione
- Letto di percolazione
- Tubi di collegamento dalla soffiante PS1 al Bio-Ossidatore in PVC
- Quadro elettrico generale
- Box per alloggiamento soffiante e quadro elettrico

#### 4.1 Separatore fanghi e oli DSB e DSL e vasche VRC1, VRC2 e RLC

Il separatore fanghi, il separatore oli, le vasche VRC1, VRC2, RLC e l'impianto Mod. **ECOBIOX**<sup>®</sup> risultano realizzati in cemento armato vibrato in cassero tramite vibratore ad immersione ad alta frequenza. La struttura a pianta circolare è costituita da un elemento monolitico cilindrico con fondo di chiusura. La copertura è realizzata con una lastra circolare inserita nell'incastro della corona superiore.

Le vasche vengono rivestite sia internamente che esternamente mediante trattamento di impermeabilizzazione con resine epossidiche, il cui ciclo di stesura comprende una prima applicazione a mano ed una seconda applicazione a spruzzo (*a bassa pressione*). La struttura risulta carrabile da mezzi pesanti e viene fornita completa di chiusino in ghisa D/400 a Norma UNI EN 124 avente luce netta d'ispezione pari a cm. 62. Le vasche risultano corredate con tubazioni di ingresso ed uscita in PVC (*serie pesante*) e di idonei ganci per il sollevamento delle stesse.

Gli accessori interni (*filtro a coalescenza e dispositivo di sicurezza per oli dove previsti*) sono costruiti con materiali di prima qualità e per quanto concerne le parti in carpenteria metallica è previsto esclusivamente l'utilizzo di acciaio inox. Per il posizionamento e la posa in opera (*vedi fig. 3*) è sufficiente predisporre idoneo scavo e appoggiare i separatori su un fondo di sabbia costipata o magrone (*sabbia e cemento*) a seconda delle condizioni del terreno. 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 antiemulsione a perfetta tenuta stagna. Il montaggio viene completato con l'inserimento della copertura superiore dotata di un vaso circolare di accoppiamento tra vasca e coperchio.



Fig. 3 – Fasi di interrimento impianto Mod. *ECOBIOX*<sup>®</sup> 1 – Serie C

## 4.2 Letto percolatore ad alto carico

Il letto percolatore consiste in una struttura contenente il materiale di riempimento, il sistema di distribuzione dei reflui in entrata, il sistema di drenaggio e di sostegno del riempimento.

Particolare attenzione è necessaria nella realizzazione delle condutture di aerazione che, oltre a consentire una sufficiente erogazione dell'ossigeno disciolto, necessario al mantenimento della pellicola biologica, devono garantire l'effetto di autopulizia del letto filtrante.

### 4.2.1 Caratteristiche del materiale di riempimento

Il materiale di riempimento del letto percolatore deve rispondere a diversi requisiti, di seguito esaminati nel dettaglio.

#### Superficie specifica

La quantità di pellicola biologica è proporzionale alla superficie sviluppata dal corpo di riempimento; che perciò deve essere la maggiore possibile. Ciò però non deve andare a scapito di un altro, e contrastante, requisito: la permeabilità del letto.

Ad esempio:

La ricerca di una grande superficie del corpo di riempimento porterebbe a formare il letto di percolazione con corpi di piccole dimensioni e di granulometria non uniforme. Questo sarebbe però controproducente perché si avrebbe un letto a bassa permeabilità, e di conseguenza facilmente intasabile.

Deve essere anche notato che:

- a) Lo spessore della pellicola biologica aumenta all'aumentare del BOD del liquame trattato. Per questo motivo, per liquami aventi BOD<sub>5</sub> maggiore di 3000 mg/l (ca.) è opportuno che il corpo di riempimento abbia superficie specifica non maggiore di ca.  $100 \div 120 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . E ciò per minimizzare il rischio di intasamento del letto.
- b) All'aumentare della superficie specifica non corrisponde un incremento lineare di rimozione del BOD<sub>5</sub>.

#### Permeabilità

Il corpo di riempimento deve presentare degli interstizi sufficientemente larghi (*almeno 10 mm*) e di forma regolare; ciò per:

- limitare i rischi di intasamento
- consentire una buona circolazione dell'aria (*ossigenazione*)



Ciò impone:

- una pezzatura sufficientemente grande
- una volumetria molto uniforme

Una indicazione (*non univoca*) della permeabilità è «L'indice di vuoto», espresso in percentuale che deve essere il più alto possibile.

### **Uniformità**

Per uniformità si intende la dispersione della granulometria (*pezzatura*) del materiale di riempimento attorno ad un valore centrale; deve essere la migliore possibile.

Questa esigenza è diretta conseguenza della necessità di avere una elevata permeabilità.

### **Resistenza meccanica**

Il corpo di riempimento non deve essere gelivo. Deve avere buona resistenza meccanica alla compressione ed alla rottura.

### **Resistenza chimica**

Il corpo di riempimento deve essere chimicamente inerte, non deve cioè essere attaccato dai reflui in trattamento. Inoltre non deve rilasciare sostanze che inibiscano oppure rallentino i fenomeni depurativi.

## **4.2.2 Corpi di riempimento**

In considerazione di quanto espresso nel paragrafo precedente ed in seguito ad attente prove tecniche e di collaudo in campo, i rendimenti più evidenti si sono ottenuti mediante i corpi di riempimento.

La geometria dei corpi di riempimento è stata particolarmente studiata per ottenere letti aventi altissima superficie bagnata in relazione al loro volume. L'elevata permeabilità e l'alto carico applicabile escludono ogni rischio di intasamento del letto, anche nell'eventualità che vengano applicati grossi carichi organici specifici.

La struttura e i materiali (*polipropilene isotattico*) utilizzati nella costruzione dei corpi di riempimento conferiscono elevate proprietà di resistenza alla compressione e ottime caratteristiche chimiche e meccaniche.

Immediati sono i miglioramenti che si possono ottenere con i corpi di riempimento, in raffronto ai materiali tradizionali (*come pietrisco ed affini*) normalmente impiegati:

- Superficie specifica incrementata nell'ordine dell'80÷90%.
- Indice di vuoto largamente migliorato nell'ordine del 70% circa.



- Peso in esercizio drasticamente ridotto. Con i corpi di riempimento si raggiungono valori molto bassi, ove il peso del materiale viene ad essere del 10÷15% rispetto a quello della pellicola biologica.

Di seguito riportiamo le principali caratteristiche dei corpi di riempimento:

- Forma ..... sferica
- Dimensioni ..... ca. 70 mm.
- Superficie specifica ..... ca. 140 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>
- Indice di vuoto ..... ca. 95%
- Peso a secco ..... ca. 50÷55 kg/m<sup>3</sup>
- Peso in esercizio ..... ca. 300÷350 kg/m<sup>3</sup>
- Materiale ..... polipropilene isotattico

#### 4.3 Elettrosoffiante PS1 per produzione aria compressa

**Descrizione:** compressore a canali laterali monostadio, per la produzione dell'ossigeno necessario al processo bio - ossidativo

**Principio di funzionamento:** Il principio a canali laterali si basa sulla trasformazione dinamica del flusso d'aria. Il funzionamento senza contatto esclude ogni eventuale usura e non richiede manutenzione.

Il flusso dell'aria non viene contaminato né da particelle o residui di grafite, né da olio o lubrificanti, come succede per i compressori rotativi a palette funzionanti a secco o lubrificati.

**Automazione e comando:** l'elettrosoffiante viene comandata mediante idoneo quadro elettrico di comando con funzionamento temporizzato a seconda dei rendimenti necessari al processo di depurazione. Il quadro di automazione a corredo, viene costruito in materiale termoplastico resistente al calore anormale, e al fuoco fino a 650 °C, secondo le normative CEI.

Grado di protezione del quadro elettrico ..... **IP 40**

## TABELLA CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTROSOFFIANTE A CORREDO IMPIANTO ECOBIOX

<b>ECOBIOX<sup>®</sup> 1</b>	
<b>Condizioni di esercizio</b>	
Gas aspirati	Aria
Temperatura media di aspirazione	20°C
<b>Dati di esercizio</b>	
Max portata (mc/h)	52
Max diff. di pressione in mandata	325
Max differenza di temperatura in mandata (°C)	32
Servizio	Intermittente
<b>Esecuzione</b>	
Diametro bocca aspirazione (DN)	1 ½" gas
Diametro bocca mandata (DN)	1 ½" gas
Accoppiamento	Diretto
Potenza motore (kw)	0,55
Corrente nominale (A)	3/1,8
Tensione di esercizio (V)	230/400 ±10%
Frequenza (Hz)	50
Numero di giri motore (RPM)	2850
Rumorosità media db(A)	60
Rumorosità massima db(A)	63
<b>Materiali</b>	
Corpo	ALLUMINIO
Girante	ALLUMINIO
Peso (kg)	21
Motori a norme DIN/DE 0530, classe di protezione IP54, classe di isolamento F.	

Elettrosoffiante e relativo quadro elettrico sono alloggiati in un apposito vano di contenimento e protezione dalle intemperie costruito in acciaio inox.

#### 4.4 Descrizione materiali costituenti la Sezione di **EVAPOTRASPIRAZIONE**

L'esecuzione di un'area di **EVAPOTRASPIRAZIONE** prevede la disponibilità di un terreno attrezzato "a verde" con una superficie minima di **60 ÷ 70** mq.

Per tale realizzazione si prevede :

- N° **12** vassoi conici realizzati in calcestruzzo, aventi dimensioni Ø 220 X 125 H
- Posizionamento di pozzetti di monitoraggio in calcestruzzo, completi di ispezioni piezometriche.
- Posizionamento vasche d'accumulo acqua depurata VRC e RLC
- Stendimento di materiale inerte di idonea granulometria per la formazione del letto drenante.
- Posa di tubazioni di drenaggio e riciclo in pvc corrugato.
- Stendimento del terreno vegetale asportato e sistemazione dell'area.
- **Piantumazione di idonee essenze vegetali a foglia larga persistente (le essenze vegetali più comunemente impiegate sono: Oleandro, Lauro Ceraso, Pitosporo ecc.)**

## 5.0 LINEA DI FILTRAZIONE SU MATERIALE ATTIVO

La sezione consente di abbattere le sostanze inquinanti residue eventualmente presenti dopo trattamento di Bio - Ossidazione.

La filtrazione su carboni attivi opera un abbattimento di tipo chimico sugli inquinanti residui quali ad esempio il COD e i TENSIOATTIVI.

### 5.1 Caratteristiche costruttive e funzionali

La linea di filtrazione è costituita da un serbatoio di dimensioni cm Ø 65 x 150 Hv realizzato in carpenteria metallica (*acciaio al carbonio*) completo di n° 2 passi d'uomo Ø 300 mm. opportunamente flangiati, che consentono le periodiche operazioni di carico e sostituzione del letto filtrante contenuto 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 di 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 agli agenti chimici che atmosferici. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche installate a corredo, presentano come caratteristica comune la massima affidabilità e l'estrema semplicità di utilizzo e/o manutenzione. La linea di filtrazione risulta corredata con elettropompa sommergibile, indicatore di portata graduato, in polisulfone trasparente e collettore di filtrazione in PVC ad alta resistenza; su richiesta può essere previsto il controlavaggio automatico a mezzo elettrovalvole pneumatiche.

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

## 5.2 Elettropompa di filtrazione

**Descrizione:** la 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**

<b>Dati di esercizio</b>	<b>FILTRO A CARBONI Ø 65</b>
Portata ( <i>l/h</i> )	2000
Prevalenza ( <i>metri</i> )	32
Potenza motore ( <i>kW</i> )	1,5
<b>Esecuzione</b>	
Tipo pompa	Centrifuga sommergibile
Tipo motore	Ad induzione a n° 2 poli
Tensione fasi ( <i>V</i> )	380 trifase
Frequenza ( <i>Hz</i> )	50
Numero di giri motore ( <i>RPM</i> )	2900
Servizio Motore	S1 sommerso
Isolamento	Classe F
<b>Materiali</b>	
Corpo	Ghisa G20 UNI 5007
Girante	Ghisa UNI 5705
Albero	Acciaio al cromo
Anello di tenuta	Acciaio al Nichel-Cromo
Tenuta meccanica	Carburo di Silicio

### 5.3 Box monoblocco coibentato (opzionale)

La sezione di filtrazione **ECOFIL** può, a scelta, essere alloggiata all'interno d'un apposito Box coibentato avente le seguenti sotto elencate 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 pre - verniciata bianco grigia micronervata lavabile nel lato interno ed esterno con al centro una schiumatura a base di resine poliuretatiche a ritardata propagazione al fuoco (*densità 40 kg/mc*).

**Pannelli da copertura:** modulari tipo sandwich autoportanti spess. 40 mm (+ *lo spessore della greca di rinforzo*) composti da: lamiera zincata pre - verniciata B/G micronervata lavabile lato interno e zincata nel lato esterno con al centro coibentazione in schiumatura a base di resine poliuretatiche 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 autopercoranti con rondella spec. a tenuta.

**Lattonerie interne:** composte da lamiera pre - verniciata sp. 6/10

**Serramenti:** realizzati con profili di alluminio pre - verniciato 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

## 6.0 PRESCRIZIONI PER IL CORRETTO FUNZIONAMENTO

Per il regolare funzionamento dell'impianto, essendo il ciclo di depurazione di matrice prettamente biologica, necessita che:

- nelle fasi di lavaggio degli autoveicoli vengano utilizzati detergenti a rapida e completa biodegradabilità, così come prescritto dalla vigenti normative.
- il pH dei detergenti impiegati per il lavaggio dei veicoli non risulti né fortemente acido né alcalino, o comunque in grado di influenzare sensibilmente in un senso o nell'altro, il pH dei reflui in ingresso al depuratore.
- non vengano lavati motori, né effettuate deceratura paraffiniche di vetture nuove, né scaricati nella piazzola di lavaggio: liquido freni, olio motori, detergenti e/o sgrassanti, generalmente impiegati nella manutenzione dell'autoveicolo; inoltre, e qualsiasi sia la provenienza, non devono pervenire alla depurazione composti disinfettanti quali ad esempio l'Ipoclorito, il Fluoro, il Bromo, i Sali d'Ammonio quaternari, ecc. I composti disinfettanti (*soprattutto gli alogeni*), inibitori della depurazione per via biologica, possono risultare contenuti in alcuni detergenti.
- l'impianto venga gestito secondo quanto riportato nelle istruzioni di messa in marcia e gestione allegate alla fornitura e seguito con periodiche analisi a conferma del corretto funzionamento dello stesso.

In base alle considerazioni generali su esposte ribadiamo dunque l'importanza di porre particolare attenzione sia nella scelta dei detergenti, sia nel tipo di lavorazioni ammesse, giacché la combinazione di tali fattori si rivelerà determinante ai fini del funzionamento dell'impianto di depurazione.



## 7.0 GARANZIE DI DEPURAZIONE

La tipologia degli inquinanti che caratterizzano i reflui prodotti in seguito all'attività di lavaggio degli autoveicoli, è strettamente legata alle sostanze rimosse dalla superficie delle carrozzerie e/o dai componenti meccanici in genere (*Terriccio, Oli minerali, Tracce d'idrocarburi, ecc.*), ed alla tipologia dei detergenti impiegati. Allo scopo di chiarire meglio quali sono queste sostanze, nella Tabella che segue, sono stati elencati i più comuni inquinanti specifici del settore e le rispettive concentrazioni medie all'ingresso dell'impianto di depurazione.

### 7.1 Tabella degli inquinanti

PARAMETRI	ACQUE IN INGRESSO AL DEPURATORE (*)
pH .....	6,5 ÷ 8,5
Solidi Sospesi Totali mg/lit .....	100 ÷ 200
COD mg/lit O <sub>2</sub> .....	300 ÷ 600
BOD <sub>5</sub> mg/lit O <sub>2</sub> .....	150 ÷ 300
Tensioattivi Totali mg/lit .....	5 ÷ 20
Idrocarburi Totali mg/lit .....	5 ÷ 10

(\*): per acque in ingresso al depuratore, si intendono quelle prelevate a valle dei sistemi obbligatori di pre-trattamento meccanico e/o fisico (*grigliatura; pre-sedimentazione; disoleazione*), che dovranno essere previsti immediatamente a monte dell'impianto di depurazione vero e proprio. Eventuali ulteriori inquinanti non contemplati nella tabella di cui sopra, si intendono già conformi ai previsti limiti di Legge.

## GARANZIA:

- 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. Il periodo di Garanzia verrà calcolato a partire dalla data di consegna dell'impianto.
- La validità della Garanzia s'intende sempre subordinata al rispetto delle disposizioni tecniche e progettuali dettate dalla casa costruttrice.
- L'uso improprio dell'impianto e/o dei macchinari installati al suo servizio, farà decadere la Garanzia
- 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 (*qualora previsti*), 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.
- Sulla base delle indicazioni riportate nella Tabella 7.1, **le acque trattate in uscita dall'impianto di depurazione vengono garantite qualitativamente e quantitativamente idonee al riutilizzo totale nelle diverse sezioni di prelavaggio e lavaggio dei veicoli, ovvero a ciclo chiuso.** Qualora a seguito al continuo riciclo e all'inevitabile incremento di salinità, le acque non dovessero rispondere agli standard qualitativi richiesti, sarà necessario dover provvedere al loro parziale o totale smaltimento, previo ditte autorizzate allo scopo.

- La possibilità che i reflui destinati al trattamento, possano contenere inquinanti diversi e/o in concentrazioni maggiori rispetto a quelle elencate nella Tabella 7.1 (*derivanti ad esempio da lavorazioni e/o dall'impiego di prodotti detergenti particolari*), dovrà essere tempestivamente comunicata alla casa costruttrice all'atto della vendita.

**DEPUR PADANA ACQUE S.r.l.**  
Ufficio Tecnico

