

Schede tecniche sui sistemi di gestione delle acque reflue

L'Unione Agricoltori e Coltivatori diretti Sudtirolesi (Südtiroler Bauernbund) si è posta l'obiettivo di trovare soluzioni adeguate a ridurre l'inquinamento puntiforme proveniente dall'agricoltura altoatesina. Nell'ambito del progetto "GO Pflanzenschutz", finanziato dal Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), è stata creata una rete di esperti in questa materia. Sotto la direzione del Dipartimento Innovazione & Energia del Südtiroler Bauernbund, il Centro Sperimentale Laimburg, la Fondazione Edmund Mach, il Centro di consulenza altoatesino per la Fruttivitticoltura, la Cooperativa frutticola ROEN e tre aziende agricole, sono state elaborate varie soluzioni pratiche.

La descrizione dei sistemi in questo documento ha lo scopo di fornire una panoramica introduttiva ai possibili metodi di trattamento dell'acqua residua della pulizia dell'irroratrice. In aggiunta al documento "Lavaggio dell'irroratrice – Metodi di trattamento dell'acqua reflua", le descrizioni supportano un processo decisionale per un sistema adeguato al proprio scenario.

Le descrizioni dei sistemi sono strutturate secondo i tre principi funzionali del trattamento delle acque reflue: trattamento mediante attività biologica, evaporazione fisica (disseccamento) e decontaminazione fisico-chimica. Per una migliore comprensione della descrizione tecnica, si consiglia vivamente di leggere la guida "Lavaggio dell'irroratrice – Metodi di trattamento dell'acqua reflua".

Si informa, che in questo documento sono elencati solo alcuni dei numerosi metodi per il trattamento dell'acqua usata per il lavaggio degli atomizzatori. La gestione dell'acqua di lavaggio delle irroratrici è un processo relativamente recente e molti sistemi sono ancora in fase di sviluppo o vengono continuamente ottimizzati. Pertanto, informazioni più dettagliate sui singoli sistemi possono essere ottenute dal produttore in un secondo momento. In particolare, i dati relativi ai costi, contenuti in questo documento, devono essere intesi solo come indicativi in quanto possono variare in modo significativo a causa delle esigenze operative. Tutte le informazioni relative ai costi sono state richieste nell'anno 2019.

Contenuto

Glossario	1
1 Sistemi di trattamento mediante attività biologica	2
1.1 Biobed.....	2
1.2 Agri-Biobed	5
1.3 Biofilter	7
1.4 Phytobac	9
1.5 Vertical Green Biobed	12
1.6 DVDEP+	14
2 Sistemi fisici basati sull'evaporazione (disseccamento)	16
2.1 Biobed Aquafert.....	16
2.2 Heliosecc	18
2.3 RemDry.....	20
2.4 Ecobang	23
2.5 Phytosecc.....	25
2.6 Osmofilm.....	27
3 Sistemi basati su processi chimico-fisici	29
3.1 Agrobox.....	29
3.2 Impianto basato sull'ultrafiltrazione	31
3.3 Impianto basato sulla flocculazione e filtrazione.....	33
3.4 BF Bulles	35

Glossario

Produttore	Dove presente - il nome della società sviluppatrice e/o produttrice
Rivenditore in Italia	Indicazione di possibili rivenditori in Italia
Contatto	Sito web e indirizzo e-mail del produttore o del rivenditore in Italia
Impianto di riferimento	Alcuni impianti sono già in funzione presso aziende sperimentali o aziende agricole. Il gestore dell'impianto è elencato qui.
Principio di funzionamento	Processo di decontaminazione dell'acqua di lavaggio. Alcuni impianti funzionano anche combinando diversi principi di funzionamento.

Descrizione dell'impianto/sistema: Alcuni impianti o sistemi hanno lo stesso principio di funzionamento, ma a seconda del produttore, hanno un design specifico o adattamenti particolari che differenziano fondamentalmente gli impianti l'uno dall'altro.

Quantità e natura dei residui da smaltire: A seconda del sistema, vengono prodotti residui liquidi o solidi, che devono essere smaltiti come rifiuti speciali, pericolosi o meno.

Garanzia/durata del sistema: Garanzia della funzionalità del sistema per il periodo indicato (di solito 2 anni).

Capacità: Quantità di acqua di lavaggio (m³/anno o l/giorno) che può essere decontaminata/evaporata dal sistema.

Tempi di realizzazione: Tempo necessario per l'installazione del sistema.

Investimento iniziale: Costi necessari per la realizzazione dell'impianto e delle relative attrezzature. L'imposta sul valore aggiunto (IVA) non è necessariamente inclusa nei costi indicati.

Costi d'esercizio: Costi per la manutenzione, l'assistenza e l'eventuale smaltimento dei materiali residui. Ciò include anche la sostituzione periodica dei singoli componenti dei sistemi.

Sfide: Aspetti particolari che devono essere presi in considerazione durante l'installazione e la manipolazione dell'impianto per garantire il buon funzionamento del sistema.

Livello di adattamento: Aziendale: Significa che il sistema in questione è adatto a sostenere le necessità di gestione di un'azienda singola (quindi con un numero ridotto di atomizzatori e un ridotto volume di liquido da gestire annualmente); Collettivo: Significa che il sistema in questione è in grado di gestire volumi e quantitativi di reflui molto elevati, ed è pertanto adatto ad un uso collettivo e comune tra molti agricoltori.

Altro: Alcuni sistemi necessitano di apparecchiature speciali per garantire il funzionamento degli impianti o hanno altre peculiarità che dovrebbero essere esplicitamente menzionate.

1 Sistemi di trattamento mediante attività biologica

Ulteriori informazioni sul principio di funzionamento dei sistemi biologici si possono trovare nel capitolo 4.1 delle linee guida "Lavaggio dell'irroratrice – Metodi di trattamento dell'acqua reflua".

1.1 Biobed

Produttore	Propria realizzazione
Ulteriori informazioni	https://bit.ly/3ogi1cG
Principio di funzionamento	Trattamento biologico ed evaporazione

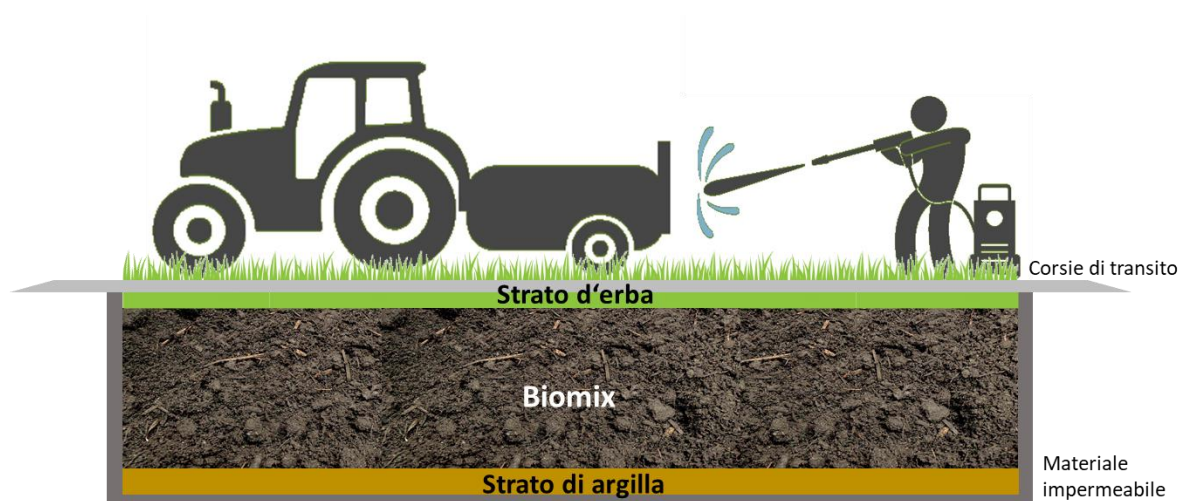


Immagine 1: Biobed (Immagine propria secondo biobeds.net)

Descrizione del sistema

Il Biobed è il sistema originale di biodepurazione delle acque contaminate da prodotti fitosanitari. Il sistema consiste in una zona attrezzata per il lavaggio del trattore e dell'irroratrice, ed è stato ideato in modo che l'agricoltore potesse posizionarsi sullo strato d'erba (supportato da adeguate corsie di transito, come barre di metallo prefabbricate) e potesse effettuare il lavaggio senza avere la necessità di raccogliere le acque contaminate. L'acqua infatti finisce direttamente nell'erba e poi successivamente all'interno del biomix (composto di terra e compost), dove le molecole di prodotti fitosanitari vengono degradate.

Il Biobed originale è composto da 3 strati:

1. **Strato d'erba**, che è fondamentale per aumentare l'evapotraspirazione e quindi l'efficienza del dispositivo. Inoltre, aiuta a mantenere il giusto livello di umidità per i microorganismi.
2. **Strato di biomix**, matrice che permette l'effettiva biodegradazione dei prodotti fitosanitari contenuti nelle acque di lavaggio. Questo strato deve avere un'ottima attività microbiologica e una buona capacità di assorbimento, per trattenere l'acqua e degradarne gli elementi inquinanti. Una certa umidità e un'iniziale carenza di nutrienti stimolano i microorganismi a metabolizzare le molecole contaminanti. L'originale biomix è generalmente costituito da paglia, torba e terra seguendo rispettivamente le proporzioni di 2:1:1. Ogni elemento del biomix svolge una specifica funzione ed è indispensabile al funzionamento del "bioreattore".

La paglia è usata in quantità elevata poiché rappresenta il sito dove avviene la maggior parte della biodegradazione di prodotti fitosanitari, che si verifica grazie a specifici funghi in grado di degradare la lignina, presente appunto nella paglia.

La torba nel biomix contribuisce al mantenimento dell'umidità e ad aumentare la capacità di assorbimento dei prodotti fitosanitari, favorendone la degradazione.

La terra invece fornisce capacità di assorbimento e dovrebbe essere abbastanza ricca in humus, così da aumentare la carica microbiologica. Inoltre, dovrebbe contenere una certa percentuale di argilla, anche questa con lo scopo di promuovere la biosfera di microrganismi all'interno del biomix.

3. **Strato di argilla** (10 cm), viene usata come membrana impermeabile all'acqua. È importante che lo strato di argilla mantenga una sufficiente plasticità e profondità, tali da evitare possibili fratture che ne interrompano la continuità. In caso di rischio potrebbe essere consigliabile posizionare uno strato impermeabile aggiuntivo (ad es. dell'altra argilla)

Questi tre strati sono posizionati all'interno di una buca scavata nel terreno dell'azienda. Il Biobed può anche venire isolato dal terreno tramite un telo di materiale impermeabile oppure può rimanere direttamente a contatto con il suolo. Questo dipende dalla permeabilità del terreno e dalla profondità della falda. Eventualmente sopra il sistema può essere costruita una struttura mobile, o più semplicemente può essere utilizzato un telo impermeabile, per evitare l'entrata dell'acqua piovana all'interno del perimetro.

Per via della sua economicità e praticità il Biobed è un sistema di biodepurazione estremamente usato nel mondo. In base alla grandezza dell'azienda e alle singole necessità possono essere costruiti Biobed molto grandi o anche molto modesti. Negli anni ci sono state varie modifiche al dispositivo originale (vedi capitolo 1.2 – 1.5), ma il principio di funzionamento resta il medesimo.

Quantità e natura dei residui da smaltire

I residui da smaltire sono costituiti dal biomix esausto, che secondo la normativa attuale in Italia viene considerato rifiuto speciale, e devono essere smaltiti da apposite aziende.

Tempi di realizzazione

Alcuni giorni

Investimento iniziale

Qualche centinaio di euro (dipende dalla prestazione propria)

Costi d'esercizio

Trascurabili

Garanzia/durata del sistema

Il biomix tende a perdere volume per via dei processi di biodegradazione quindi ogni anno bisogna aggiungere biomix fresco e riportarlo alla misura iniziale.

Limiti

Nei dispositivi Biobed si verifica un accumulo di metalli pesanti, come per esempio il rame, che non può essere smaltito efficacemente dal substrato di biodegradazione.

Livello di adattamento

Il sistema soddisfa i requisiti per un uso aziendale.

1.2 Agri-Biobed

Produttore	Bio Soil Expert
Contatto	www.biosoilexpert.com info@biosoilexpert.com
Principio di funzionamento	Trattamento biologico ed evaporazione



Immagine 2: Agri-Biobed – Bio Soil Expert

Descrizione

Questo sistema rappresenta fondamentalmente un Biobed, costruito da un'azienda specializzata. L'area di lavaggio, raccolta e smaltimento dei reflui viene creata direttamente in campo realizzando uno scavo ed isolando il terreno con una membrana tecnica speciale in grado di trattenere l'acqua ed i contaminanti. L'aggiunta di appositi microrganismi e nutrienti al substrato di riempimento migliora l'attività di degradazione dei principi attivi da smaltire. La vegetazione seminata e messa a dimora in superficie favorisce l'evapotraspirazione e l'insediamento della microflora.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Non presenta alcun tipo di prodotto di scarto, salvo i residui di sfalcio che possono essere asportati o lasciati in superficie come fertilizzante naturale.

Capacità

Il dimensionamento dell'area e la capacità di ritenzione sono realizzati in funzione del numero dei trattamenti medi effettuati e della numerosità e dimensione dei mezzi da pu-

lire. Un valore indicativo per l'evaporazione è di circa 500 l/m²/anno. Spesso per l'elevato numero dei trattamenti è necessario integrare un sistema di rinforzo per la carrabilità.

Tempi di realizzazione

Circa una giornata di lavoro, che comprende: realizzazione dello scavo, impermeabilizzazione e protezione dell'invaso, riempimento con biomix, inoculi, realizzazione del rinforzo per carrabilità, semina e messa a dimora delle specie erbacee.

Investimento iniziale

A partire da 6.000 €

Costi d'esercizio

Il sistema, non avendo organi meccanici ed impianti elettrici, ha bassi costi di gestione (sono necessari solamente sfalci di mantenimento ed eventuali irrigazioni di soccorso). Eventuali reinoculi hanno costi limitati.

Garanzia e durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni. I primi sistemi installati sono in uso già da cinque anni.

Limiti

Nei sistemi biologici, può verificarsi l'accumulo di metalli pesanti (ad es. rame) che non sono biodegradabili.

Livello di adattamento

Il sistema si adatta ad un uso aziendale.

1.3 Biofilter

Produttore	Realizzazione in proprio
Contatto	versuchszentrum@laimburg.it
Impianto di riferimento	Centro di Sperimentazione Laimburg
Principio di funzionamento	Trattamento biologico ed evaporazione



Immagine 3: Biofiltro – Centro di sperimentazione Laimburg (Foto: VZL)

Descrizione

Il sistema è composto da una o più vasche di raccolta delle acque contaminate e una o più vasche di trattamento contenenti il substrato. L'acqua di lavaggio viene applicata sul serbatoio superiore e percolerà lentamente attraverso il substrato, laddove avviene la degradazione biologica tramite i microrganismi. Il substrato può essere costituito direttamente in azienda: è composto da terreno agricolo, paglia e compost. L'acqua pulita poi evapora dalle vasche, mentre l'acqua in eccesso percola sul fondo della vasca di trattamento e viene poi restituita al contenitore di raccolta.

Se non è disponibile abbastanza acqua di lavaggio, il substrato deve essere comunque inumidito in modo da non perdere l'attività dei microrganismi. Il sistema è solitamente in funzione da aprile a ottobre (temperature superiori ai 10°C).

Al seguente link si può trovare un video Youtube su come costruire un biofiltro in realizzazione propria:

<https://www.youtube.com/watch?v=BeF-B3twQFg>

Quantità e natura dei residui da smaltire

Il substrato biologico costituisce un rifiuto speciale che, a fine ciclo, deve essere smaltito secondo le norme vigenti. La fine del ciclo si raggiunge dopo 7-10 anni o anche prima se il contenuto di rame nell'acqua di lavaggio risulta particolarmente elevato.

Capacità

Adattabile a seconda delle esigenze. Ad esempio, l'impianto di Laimburg ha una capacità di 5.000 – 7.000 l/anno e richiede un are di ca. 3 m² per l'installazione dei contenitori IBC (torre+vasche), vedi foto.

Tempo di realizzazione

Circa una settimana di lavoro (interramento del serbatoio, riempimento dei contenitori con il substrato e il sistema di drenaggio, connessione di tubi e pompa, assemblaggio di tutti i componenti).

Investimento iniziale

Costo materiale da 1.000 a 4.000 euro, in funzione dalla dimensione e se sono necessari dei lavori di scavo. Il lavoro può essere fatto dall'agricoltore stesso.

Costi d'esercizio

Costi della corrente per far funzionare la pompa e dell'eventuale scarico del substrato dopo 5-8 anni.

Garanzia e durata del sistema

Durata di 7-10 anni (anche più)

Limiti

Nei sistemi biologici, può verificarsi l'accumulo di metalli pesanti (ad es. rame) che non sono biodegradabili.

Livello di adattamento

Il sistema si adatta ad un uso aziendale.

1.4 Phytobac

Produttore	Bayer Agrosience
Rivenditore in Italia	Mybatec srl
Contatto	www.mybatec.eu/it info@mybatec.eu
Impianto di riferimento	Fondazione Edmund Mach, San Michele
Principio di funzionamento	Trattamento biologico ed evaporazione



Immagine 4: Phytobac – Bayer Agrosience (Foto: FEM)

Descrizione del sistema

Questo sistema rappresenta fondamentalmente un Biofiltro, costruito da un'azienda specializzata. Il Phytobac, come altri sistemi biologici, utilizza la microflora naturalmente presente nel terreno per degradare i prodotti fitosanitari.

È costituito da un serbatoio o una vasca di raccolta delle acque contaminate, e da una o più vasche di trattamento che contengono il substrato biologicamente attivo. L'acqua di lavaggio, raccolta dal processo di pulizia, viene applicata al substrato tramite un sistema di irrigazione. Il substrato viene costituito direttamente in azienda utilizzando circa un 70% di terreno agricolo e il restante 30% circa di paglia. Il substrato deve essere inumidito a intervalli regolari, il che favorisce la capacità di degradazione dei microorganismi.

L'acqua in eccesso percola sul fondo della vasca di trattamento e viene convogliata verso un pozzetto di raccolta da cui viene nuovamente inviata alla vasca di stoccaggio del refluo da una pompa. In caso di più vasche di trattamento, se necessario (manutenzione, riparazione, ecc.) vi è la possibilità di escluderne una o più grazie a delle valvole di chiusura

sulle tubazioni, permettendo il pompaggio del refluo da smaltire solo sui moduli rimanenti, senza interrompere la continuità di smaltimento. Per assicurare una degradazione adeguata risulta necessario reintegrare la paglia che ha sia un effetto di supporto al metabolismo dei microrganismi, sia un effetto di diluizione per i contaminanti inorganici, come il rame, che hanno un effetto tossico sui microrganismi.

L'umidità ottimale per il funzionamento del sistema è di circa il 70%. La decomposizione dei prodotti fitosanitari avviene generalmente in un tempo di 3 - 10 mesi.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Il substrato (terreno e paglia) a fine ciclo rappresenta un rifiuto da smaltire secondo la normativa vigente.

Capacità

La capacità è strettamente correlata all'evapotraspirazione, che a sua volta dipende dall'andamento climatico e dalla stagione. In base alla modularità e all'ampiezza del dispositivo, i dati di capacità della gestione di acque inquinate da prodotti fitosanitari si trovano in un intervallo di 600-1200 l/anno.

Tempi di realizzazione

Il dispositivo viene montato in azienda in circa una giornata lavorativa dal personale della società rivenditrice.

Investimento iniziale

A partire da 4.200 € + IVA

Costi d'esercizio

I costi di mantenimento sono trascurabili. Non servono particolari accorgimenti a livello di manutenzione. Non ci sono elementi da sostituire periodicamente, ad eccezione della copertura in PVC che con il tempo può eventualmente rovinarsi a causa di usura/condizioni climatiche.

Garanzia/durata del sistema

Il sistema è costruito con materiali resistenti, quali cemento o PEHD. La vita media del dispositivo è di 10-15 anni.

Limiti

Nei sistemi biologici, può verificarsi l'accumulo di metalli pesanti (ad es. rame) che non sono biodegradabili. La concentrazione di rame in particolare dovrebbe quindi essere sempre tenuta sotto controllo attraverso apporti periodici della paglia che viene degradata.

Altro

Il sistema può essere dimensionato in funzione delle necessità e dimensioni aziendali. Esistono differenti modelli che possono prevedere vasche in plastica o in cemento, con

posizionamento compatto per limitare gli spazi necessari. La grandezza è adattabile nel tempo, nel caso in cui l'azienda si espandesse o variesse la gestione dei fitofarmaci.

Livello di adattamento

Il sistema ben si adatta ad un uso aziendale, ma se opportunamente dimensionato, può anche essere usato da più aziende.

1.5 Vertical Green Biobed

Produttore	EcaVèrt Sàrl
Contatto	www.ecavert.chinfo@mybatec.eu info@ecavert.ch
Principio di funzionamento	Trattamento biologico ed evaporazione



Immagine 5: Vertical Green Biobed – EcaVèrt Sàrl (Foto: Fondazione Edmund Mach)

Descrizione

Vertical Green Biobed è un'altra versione del sistema Biobed. L'acqua di lavaggio contaminata da prodotti fitosanitari viene versata su un substrato filtrante, che ha come obiettivo la massimizzazione del potere filtrante del sistema di biodepurazione. Il dispositivo consiste di moduli in metallo ordinati verticalmente (vedi immagine 5), all'interno dei quali si trova il substrato. Le acque cariche di effluenti e contaminanti vengono irrigate sopra il substrato e percolano all'interno di questo. Qui le molecole di prodotto fitosanitario vengono degradate e fissate dai microorganismi presenti nel substrato. Le acque rimanenti vengono nuovamente immesse nella struttura che contiene il substrato fino a che non avviene la totale evapotraspirazione.

Tra le note positive del dispositivo si può nominare certamente l'impatto visivo, dato che può essere arricchito da piante e fiori. Inoltre, il dispositivo occupa poco spazio.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Se il substrato non funziona più come richiesto, deve essere smaltito come rifiuto speciale secondo le norme vigenti.

Capacità

0,6 – 100 m³/anno a seconda del dimensionamento.

Tempi di realizzazione

Pochi giorni.

Limiti

Nei sistemi biologici, può verificarsi l'accumulo di metalli pesanti (ad es. rame) che non sono biodegradabili.

Livello di adattamento

Il sistema si adatta ad un uso aziendale.

1.6 DVDEP+

Produttore	DV srl
Contatto	www.dvsrl.com info@dvsrl.com
Principio di funzionamento	Trattamento biologico e filtrazione a carboni attivi

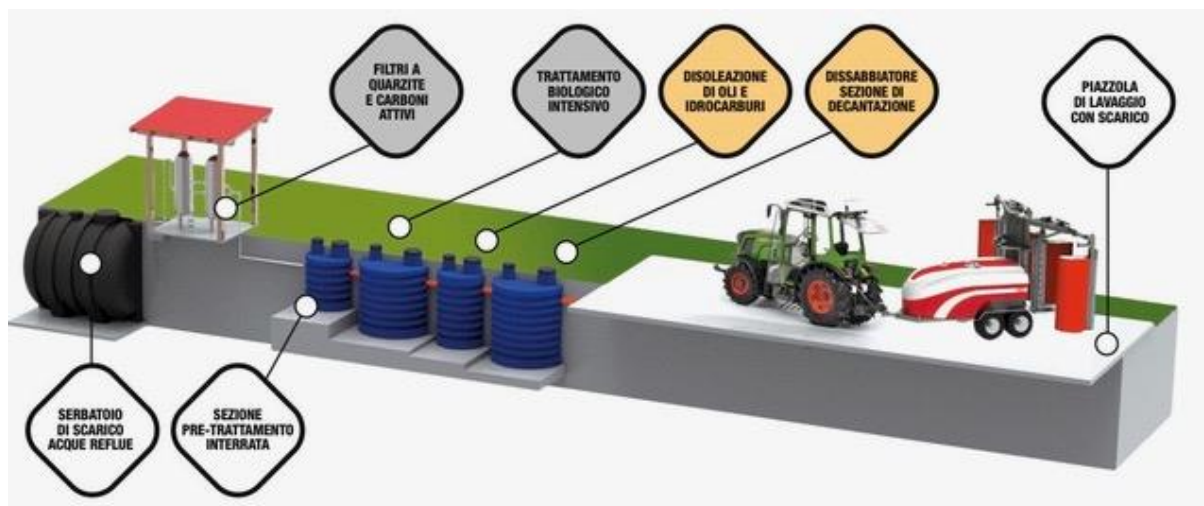


Immagine 6: DVDEP+ – DV Srl (Fonte: www.dvsrl.com)

Descrizione del sistema

Il trattamento delle acque di lavaggio avviene per passaggio sequenziale attraverso: dissabbiatore, disoleatore, trattamento biologico, filtro a sabbia, filtro a carboni attivi (vedi Immagine 6). Successivamente l'acqua può essere destinata allo scarico, se autorizzato, o allo stoccaggio per il riutilizzo nei successivi lavaggi dei mezzi.

La stazione di lavaggio fornisce, tra l'altro, un serbatoio per il trattamento e il recupero dell'acqua. Inoltre, è necessaria una cabina per ospitare le pompe e il sistema di filtrazione.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Il sistema prevede la sostituzione periodica del filtro a carbone attivo (indicativamente una volta l'anno) e l'eventuale smaltimento dell'acqua durante la stagione invernale.

Capacità

L'impianto DVDEP+ è in grado di trattare fino a 1.000l/giorno di reflui. Considerando che in media per un lavaggio vengono utilizzati all'incirca 100 litri di acqua, si possono lavare fino a 10 mezzi/giorno. Il sistema può essere esteso ad una capacità di 2.000 - 3.000 l/giorno, se necessario.

Tempi di realizzazione

7 - 10 giorni.

Investimento iniziale 22.000 – 40.000 € (a seconda della dotazione e delle dimensioni necessarie).

Costi d'esercizio

Circa 1.500 €/anno per la manutenzione, la sostituzione del filtro (ca. 250 €) e lo smaltimento del materiale residuo.

Garanzia/durata del sistema

Garanzia di 2 anni sulle opere elettromeccaniche (prevista estensione a 3 anni a breve). Il controllo dei filtri e gli interventi di manutenzione periodici sono necessari per garantire l'efficacia del sistema.

Livello di adattamento

Il sistema si adatta ad un uso aziendale (tendenzialmente aziende grandi) e collettivo.

2 Sistemi fisici basati sull'evaporazione (disseccamento)

Ulteriori informazioni sul principio di funzionamento dei sistemi basati sull'evaporazione (disseccamento) si possono leggere nel capitolo 4.1 delle linee guida "Lavaggio dell'irroratrice – Metodi di trattamento dell'acqua reflua".

2.1 Biobed Aquafert

Produttore	Acquafert s.r.l.
Contatto	www.acquafertagri.it/biobed/ agri@acquafert.it
Principio di funzionamento	Evaporazione/Disseccamento e adsorbimento del solido

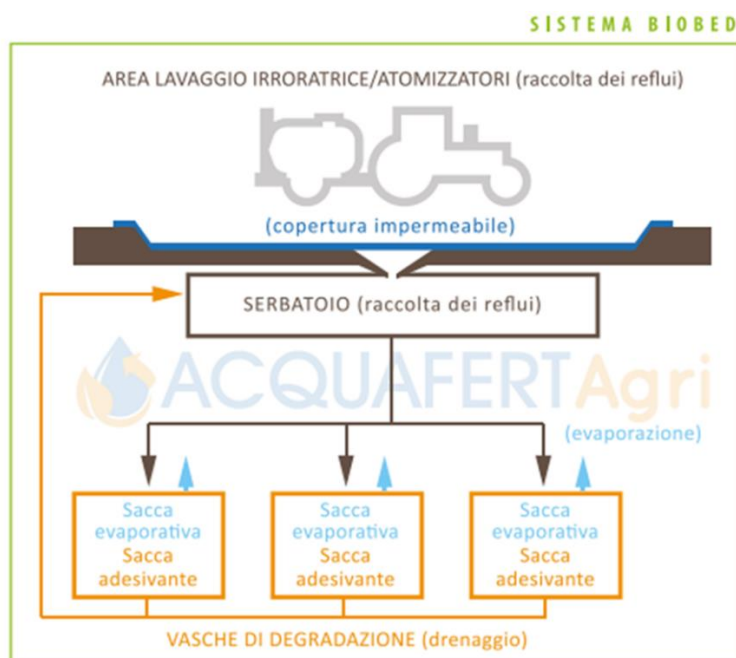


Immagine 7: Biobed – ACQUAFERTAgi (Fonte: www.acquafertagri.it)

Descrizione del sistema

Nell'area di lavaggio avviene la pulizia dell'irroratrice. I reflui prodotti (acque contaminate da prodotti fitosanitari) vengono convogliati in un serbatoio in acciaio dotato di pompa di sentina e posizionato sotto una particolare copertura impermeabile che impedisce al refluo di filtrare nel terreno, evitando così di inquinare (vedi immagine 7). Successivamente i reflui vengono convogliati in vasche di degradazione resistenti agli agenti chimici e coperte da tettoie trasparenti. Queste speciali vasche contengono una sacca adesivante che assorbe i principi attivi inquinanti mentre l'acqua evapora grazie al calore solare e al vento.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Quando esauste, le sacche evaporative andranno sostituite e smaltite come rifiuto speciale insieme ai residui solidi.

Capacità

1 m³ per ogni modulo. Gli impianti sono generalmente costituiti da 2 a 5 moduli, ma possono anche essere combinati raggiungendo una capacità più elevata. Le vasche di degradazione hanno una dimensione di 120 x 240 x 600 cm ognuna.

Tempi di realizzazione

Circa 30 giorni dalla data dell'ordine (platea esclusa).

Investimento iniziale

2.000 €/modulo compreso trasporto, montaggio, pompa di sentina, tubi e raccorderia, collaudo finale.

Costi d'esercizio

In base al tempo di funzionamento, 300 €/sacco di ricambio.

Garanzia/durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni. Durata teoricamente illimitata se mantenuto a dovere.

Livello di adattamento

Il sistema è adatto ad un uso aziendale.

2.2 Heliosec

Produttore	Syngenta
Contatto	www.syngenta.it/progetto-heliosec
Impianto di riferimento	Fondazione Edmund Mach, San Michele
Principio di funzionamento	Evaporazione/Disseccamento



Immagine 8: Heliosec – Syngenta (Foto: FEM)

Descrizione del sistema

È costituito da una vasca fuori terra rivestita con un telo impermeabile resistente agli agenti chimici. Ogni modulo funziona anche da sistema di contenimento delle dispersioni accidentali in caso di danneggiamento del telo di rivestimento. Il sistema è protetto dall'acqua piovana mediante una tettoia realizzata con materiale plastico trasparente (in grado di promuovere una più rapida evaporazione del liquido) e da una griglia metallica in grado di evitare a persone o animali il contatto con il contenuto del dispositivo. È possibile caricare il refluo attraverso un apposito raccordo posto su un lato del sistema.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Al termine della stagione, quando tutto il liquido è evaporato, soltanto il telo ed il residuo solido trattenuto vengono avviati allo smaltimento, pericolosi, secondo la normativa attuale.

Capacità

Il dispositivo riesce a gestire fino a 4.500 l/anno di acqua reflua.

Misure

- 1,5 m³ per il modello da 4 m² (non commercializzato in Italia)
- 2,5 m³ per il modello da 6 m²

Tempi di realizzazione

Circa 3 - 4 ore (con 2 persone).

Investimento iniziale

€5.000 per il modulo da 6 m², più il costo del dispositivo per il pompaggio dell'acqua nell'impianto.

Costi d'esercizio

Sostituzione periodica del telo impermeabile di ca. €70 + IVA.

Garanzia/durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni, durata teoricamente illimitata.

Livello di adattamento

Il sistema è adatto ad un uso aziendale, ma potrebbe essere usato anche da più aziende se la capacità non viene superata.

2.3 RemDry

Produttore	Ecomembrane s.r.l.
Contatto	www.agrimembrane.com/index.php/remdry info@ecomembrane.com
Principio di funzionamento	Disseccamento



Immagine 9: RemDry – Ecomembrane s.r.l. (Foto: SBB)

Descrizione del sistema

Il dispositivo è costituito da due moduli mobili collegati tra di loro: la cisterna di contenimento (tank ottagonale) e la piattaforma di pulizia per il lavaggio delle irroratrici. Prima di posizionare la piattaforma mobile, al centro dell'area ad essa destinata si dovrà scavare una buca da 50 cm x 50 cm x 50 cm. Questa buca funzionerà come caditoia di raccolta al punto più basso della piattaforma.

Dopo aver disposto la piattaforma mobile per la pulizia si effettua il lavaggio dell'irroratrice. L'acqua carica di prodotti fitosanitari viene raccolta verso il centro della piattaforma e convogliata - tramite la pompa in dotazione - all'interno della cisterna ottagonale. Qui avverrà il disseccamento per evaporazione.

Nel serbatoio sono presenti due teli resistenti agli agenti chimici: un telo impermeabile interno in polipropilene nero (che funge da "raccoglitore" vero e proprio) ed un telo protettivo esterno con armatura in fibre di poliestere e rivestito in PVC. Come protezione dall'acqua piovana il dispositivo presenta un tetto in materiale plastico trasparente.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Al termine del processo di disseccamento, il telo interno in polipropilene nero (con deposito di prodotti fitosanitari disseccato) verrà smaltito come rifiuto speciale pericoloso, secondo la normativa attuale.

Misure

La misura della cisterna ottagonale è standard e per installarla è necessario avere uno spazio di 4 x 4 m. La piattaforma mobile invece è disponibile in due versioni:

- Piattaforma “S” = misura 6 x 6,8 m; è pertanto necessario disporre di un’area libera di 8 x 8,8 m
- Piattaforma “L” = misura 6 x 12,8 m; è quindi necessario disporre di un’area libera di 8 x 14,8 m



Immagine 10: Piattaforma di lavaggio mobile (telone) (Foto: SBB)

La versione piccola è più indicata per le irroratrici da frutteto e vigneto mentre la seconda è più adatta per macchine di maggiori dimensioni, per esempio le barre irroratrici.

Capacità

Il tank del sistema RemDry può contenere fino a 2.500 litri di liquidi.

Tempi di realizzazione

Circa un giorno

Investimento iniziale

- Serbatoio con piattaforma “S”: ca. €3.500
- Serbatoio con piattaforma “L”: ca. €4.000
- Solo serbatoio: €2.200.

Costi d'esercizio

Il telo nero in polipropilene deve essere periodicamente sostituito (almeno una volta all'anno al costo di ca. €200).

Garanzia/durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni. Durata del serbatoio e degli altri componenti: almeno 10 anni con corretta manutenzione.

Altro

La pompa di rilancio necessita di alimentazione elettrica 230VAC; in caso di assenza della stessa, è possibile dotarsi di convertitore di corrente (optional) in grado di alimentare la pompa tramite collegamento con la batteria del trattore.

Per ridurre la quantità d'acqua necessaria, e quindi non sovraccaricare il sistema, si consiglia di utilizzare un'efficiente idropulitrice ad alta pressione con il minor consumo d'acqua possibile.

Livello di adattamento

Il sistema si adatta ad un uso aziendale.

2.4 Ecobang

Produttore	Vento Sol
Contatto	www.vento-sol.com vento-sol@orange.fr
Principio di funzionamento	Evaporazione/Disseccamento



Immagine 11: Diverse dimensioni per l'uso di Ecobang – Vento Sol (Fonte: www.vento-sol.com)

Descrizione del sistema

Il dispositivo si applica direttamente su serbatoi utilizzati per il trasporto di merci pericolose o altri tipi di cisterne e consiste essenzialmente in un ventilatore per un'evaporazione semiforzata a temperatura ambiente. Il flusso d'aria ha una portata di circa 300 m³/h e permette la completa disidratazione del liquido e la formazione del residuo secco. A completamento del kit è prevista una vasca di contenimento, facilmente reperibile sul mercato, per evitare sversamenti accidentali.

Quantità e natura dei residui da smaltire

I residui accumulati devono essere smaltiti secondo le attuali norme. Il serbatoio di accumulo e smaltimento può essere utilizzato per più anni ed in fine smaltito come rifiuto speciale pericoloso.

Capacità

I serbatoi per il trasporto di merci pericolose hanno una capacità di circa 1.000 l, ma il sistema può essere adattato anche a contenitori più grandi o più piccoli. La capacità di evaporazione effettiva dipende anche dalla temperatura. I risultati pratici dalla Francia mostrano una capacità di 500-2.500 l/m²/anno, in Lombardia circa 1.500 l/m²/anno.

Tempi di realizzazione

Un operatore può installare il sistema in pochi minuti.

Investimento iniziale

A partire da € 690.

Costi d'esercizio

Consumo elettrico di 35 W per un Ecobang standard.

Garanzia/durata del sistema

Il ventilatore è garantito per 3 anni. I primi impianti sono stati costruiti nel 2010 e sono in gran parte tutt'ora operativi.

Altro

Il sistema è facilmente trasportabile con il carrello elevatore. Un'area per il lavaggio, la raccolta e il caricamento dell'impianto è necessaria per evitare perdite accidentali di acqua di lavaggio.

Livello di adattamento

Il sistema è adatto ad un uso aziendale, ma se vengono applicati più moduli, potrebbe essere usato anche in modo collettivo.

2.5 Phytosec

Produttore	Axe Environnement
Rivenditore in Italia	INEDES srl
Contatto	Produttore: www.axe-environnement.eu/en Rivenditore: alessandro.vergani@inedes.com
Impianto di riferimento	Fondazione Edmund Mach, San Michele
Principio di funzionamento	Evaporazione/Disseccamento



Immagine 12: Phytosec – Axe Environnement (Foto: FEM)

Descrizione del sistema

Questo sistema si presenta come una vasca d'accumulo, contenente un sacco di riempimento, e sormontata da un coperchio in plexiglass, da cui il refluo evapora per ventilazione forzata. All'interno della vasca si dispone un materassino che ha il compito di adsorbire i composti inquinanti volatili. Ogni 2 mesi è necessario aggiungere un altro materassino per ottimizzare l'efficacia del sistema.

Quantità e natura dei residui da smaltire

A fine ciclo gli elementi necessari per il funzionamento del dispositivo devono essere smaltiti come rifiuti speciali pericolosi. Questi comprendono il sacco di riempimento e i tappetini di adsorbimento.

Capacità

Capacità di trattamento annuale compresa fra 1,3 e 2 m³, in funzione dell'esposizione, della temperatura e dell'umidità dell'ambiente in cui viene installato.

Misure

1,2 x 1 x 1,3 m – Peso 130 kg

Investimento iniziale

€2.500 – 3.000 + IVA

Costi d'esercizio

All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti che subiscono usura nel tempo (es. ventilatore). Inoltre, devono essere sostituiti il tappetino d'adsorbimento (€60) e il sacco di riempimento (€20) dopo ogni utilizzo.

Garanzia/durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni. Durata del sistema teoricamente illimitata. Ogni pannello della copertura in plexiglass è volutamente indipendente per l'eventuale sostituzione in caso di danneggiamento.

Altro

Necessità della presenza in azienda di un'area di lavaggio, raccolta e caricamento del sistema. Il dispositivo necessita di un allacciamento alla rete elettrica con un consumo energetico molto limitato (80 W). Si può anche richiedere il ventilatore alimentato da un pannello solare. Il dispositivo è facilmente trasportabile tramite l'uso di un muletto. Il sistema è molto compatto e può essere facilmente adattato alla rispettiva situazione.

Livello di adattamento

Il sistema è adatto ad un uso aziendale, ma se vengono installati più moduli, potrebbe essere usato anche in modo collettivo.

2.6 Osmofilm

Produttore	BASF Axe Environnement
Rivenditore in Italia	INEDES srl
Contatto	Produttore: www.axe-environnement.eu/en Rivenditore: alessandro.vergani@inedes.com
Impianto di riferimento	Fondazione Edmund Mach, San Michele
Principio di funzionamento	Evaporazione/Disseccamento



Immagine 13: Osmofilm – BASF Axe Environnement (Foto: FEM)

Descrizione del sistema

Esistono vari allestimenti del dispositivo, adattabili alle differenti necessità aziendali. La stazione è costituita da una struttura modulare (vasca Osmofilm) in PE ed acciaio e da sacchetti per il trattamento del refluo. I sacchi sono costituiti da un particolare polimero permeabile al vapore acqueo, ma impermeabile ad altri composti organici compresi i principi attivi dei prodotti fitosanitari, olii ed altri contaminanti. I moduli Osmofilm vengono impilati su una vasca di contenimento per gli sversamenti accidentali dovuti ad eventuale danneggiamento dei sacchetti.

Esiste anche la configurazione “chiavi in mano” che prevede la possibilità di installare una cisterna con capienza di 1 m³ sulla sommità della vasca Osmofilm, al fine di poter effettuare i riempimenti per caduta del liquido (cioè senza pompa).

Quantità e natura dei residui da smaltire

I sacchi di riempimento, a fine ciclo devono essere smaltiti come rifiuti contaminati da PF.

Capacità

La capienza limite dei sacchetti è di circa 250 L. È consigliabile però riempirli fino a 200 L. La capacità della vasca di contenimento degli sversamenti accidentali è di circa 500 L.

Tempi di realizzazione

Un operatore può predisporre il sistema in meno di un'ora.

Investimento iniziale

Per la stazione nella sua configurazione base da 1 m³ annuo (4 cicli di disidratazione previsti) i costi da prevedere sono circa € 1.900. Questi costi comprendono la vasca di contenimento, una Osmofilm completa (con clips di chiusura, sacchi e sistema di riempimento) e l'eventuale tetto fornito in kit. Le eventuali Osmofilm complementari della stessa colonna costano ca. 1.000 euro l'una.

Costi d'esercizio

Dopo ogni utilizzo vanno sostituiti i sacchi-membrana, che hanno un costo di €35 l'uno.

Garanzia/durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni. L'impianto è costruito con materiali resistenti (polietilene ed alluminio).

Altro

Necessità della presenza in azienda di un'area di lavaggio, raccolta e caricamento del sistema. Le colonne Osmofilm (vasca di contenimento + 3 moduli + serbatoio) possono essere facilmente movimentate con un muletto.

In caso di condizioni climatiche avverse (raffiche di vento, grandine) o durante il riempimento e/o eventuali movimentazioni non corrette, i sacchi osmotici potrebbero lacerarsi. Il forte vento durante eventi piovosi può far accumulare acqua nella vasca basale.

Livello di adattamento

Il sistema è adatto ad un uso aziendale, ma se vengono installati più moduli, potrebbe essere usato anche in modo collettivo.

3 Sistemi basati su processi chimico-fisici

Ulteriori informazioni sul principio di funzionamento dei sistemi chimico fisici si possono leggere nel capitolo 4.2 delle linee guida "Lavaggio dell'irroratrice – Metodi di trattamento dell'acqua reflua".

3.1 Agrobox

Produttore	Agrin
Contatto	marco.galli@agrinscarl.com
Principio di funzionamento	Separazione fisica tramite osmosi inversa e ultrafiltrazione

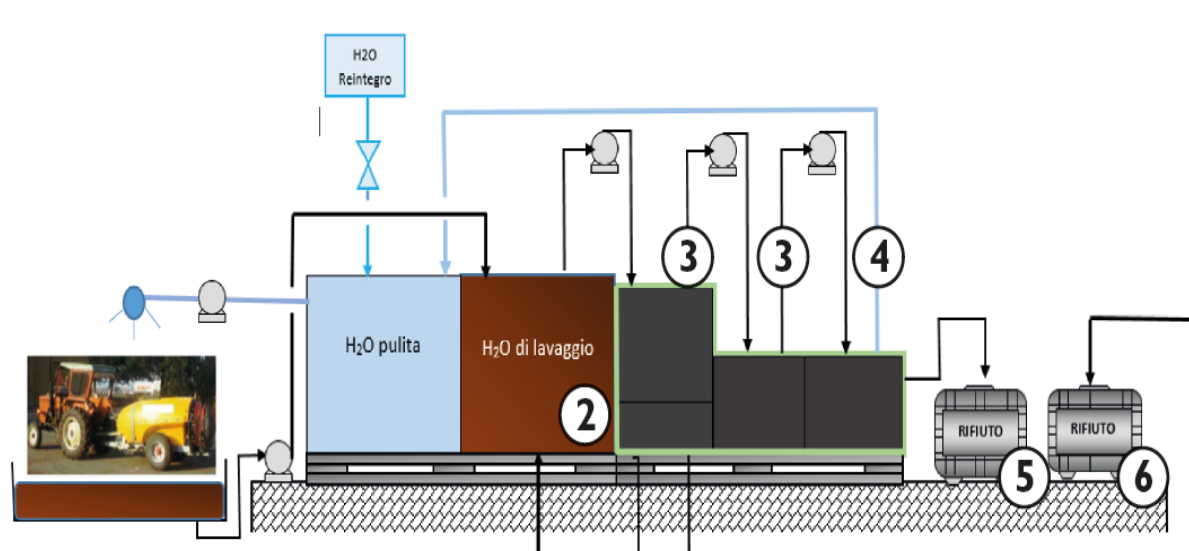


Immagine 14: Agrobox – Agrin (Fonte: MeTe Membrane Technology s.r.l.)

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. Lavaggio trattore ed irroratrice | 4. Acqua riciclata (ca. 90%) |
| 2. Raccolta acqua da trattare | 5. Concentrati liquidi* |
| 3. Agrobox (trattamento acqua) | 6. Concentrati solidi * |

* 5 e 6 da smaltire presso le aziende autorizzate

Descrizione del sistema

Il sistema è costituito da 6 componenti, uno dei quali è il filtro "Agrobox" (vedi immagine). La tecnologia di filtrazione può essere installata sottoterra, opzione consigliata per vari aspetti, ad es. la minore esposizione a condizioni climatiche avverse (temperature basse, pioggia) o per ragioni di tipo paesaggistico.

Quantità e natura dei residui da smaltire

I residui solidi e liquidi derivanti dal processo devono essere smaltiti come rifiuti speciali, come previsto dalla normativa attuale. La quantità di materiale da smaltire è circa un 8-10% del volume di acqua filtrata.

Capacità

Al momento sono disponibili 3 versioni con capacità differente:

- 10 – 30 l/h
- 30 – 100 l/h
- > 100 l/h

Agrobox può essere dimensionato e strutturato per gestire volumi di acqua reflua anche molto superiori a quelli indicati sopra.

Investimento iniziale

A partire da €30.000. Il prezzo può variare in base alle dimensioni ed alle specifiche esigenze del richiedente.

Costi d'esercizio

Dipende dalla quantità del refluo, come anche dalla ditta che lo smaltisce. Le membrane andrebbero sostituite ogni 3 – 5 anni, con un costo di circa €100 l'una.

Altro

Il dispositivo Agrobox è facilmente trasportabile.

Livello di adattamento

Il sistema si adatta ad un uso collettivo o ad un uso aziendale, se si tratta di aziende particolarmente grandi con un elevato volume di acqua reflua.

3.2 Impianto basato sull'ultrafiltrazione

Produttore	Angeli Idraulica
Contatto	www.angeliidraulica.it roberto@angeliidraulica.it
Principio di funzionamento	Separazione fisica (Ultrafiltrazione)



Immagine 15: Impianto di ultrafiltrazione – Angeli Idraulica (Foto: FEM)

Descrizione del sistema

L'acqua di lavaggio viene pompata dai serbatoi di stoccaggio nel sistema e passa attraverso una filtrazione intensiva per mezzo di filtri ceramici e/o filtri a carbone attivo. Il sistema funziona in un circuito chiuso con la possibilità di riutilizzare l'acqua di lavaggio.

Quantità e natura dei residui da smaltire

I residui solidi e liquidi derivati dal processo devono essere smaltiti come rifiuti speciali pericolosi, secondo la normativa attuale. La quantità di materiale da smaltire è circa il 5-10% del volume d'acqua filtrato. I residui liquidi possono essere ulteriormente disseccati impiegando dei sistemi di evaporazione fisica.

Capacità

In media il sistema può trattare ca. 125 l/h, ma può raggiungere anche 200 l/h.

Investimento iniziale

A partire da 50.000 euro. Il prezzo può variare in base alle dimensioni ed alle specifiche esigenze del richiedente.

Costi d'esercizio

Costi per lo smaltimento delle sostanze liquide (a seconda della ditta di smaltimento) e per la sostituzione periodica del filtro a carbone attivo (almeno una volta ogni 2 anni).

Garanzia/durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni.

Livello di adattamento

Il sistema è adatto ad un uso collettivo.

3.3 Impianto basato sulla flocculazione e filtrazione

Produttore	Trentino Acque Srl
Contatto	www.trentinoacque.com stefano.campana@trentinoacque.com
Principio di funzionamento	Trattamento chimico-fisico (flocculazione e filtrazione a carbone attivo)



Immagine 16: Impianto Trentino Acque (Foto: FEM)

Descrizione del sistema

L'acqua da trattare proveniente dalle piazzole di lavaggio viene accumulata, grazie a due pompe, nel serbatoio di trattamento (il cui riempimento viene controllato da un sensore di livello); inizia quindi la fase di flocculazione-coagulazione primaria che prevede l'attivazione di un agitatore ad elevato numero di giri posto nel serbatoio, mentre una pompa elettronica a membrana dosa uno specifico prodotto flocculante; questa prima fase di miscelazione rapida consente la destabilizzazione delle sostanze colloidali. Inoltre, un apposito sensore controlla il pH dell'acqua e in caso di necessità comanda l'avviamento di una specifica pompa dosatrice di soda caustica per la correzione.

Si passa poi alla fase di flocculazione secondaria durante la quale l'agitatore riduce il numero di giri e una pompa dosa un prodotto polielettrolita al fine di favorire l'agglomerazione in microfocchi delle particelle sospese in acqua. Terminata questa fase vi è lo spegnimento dell'agitatore e l'inizio della decantazione, ovvero la precipitazione dei fiocchi sul fondo del serbatoio e la contemporanea chiarificazione dell'acqua.

Tutto questo processo ha una durata di circa 90 minuti, dopodiché l'acqua chiarificata attraversa 3 filtri: il primo è un filtro a sabbia, mentre i due successivi sono costituiti da

un mezzo filtrante attivo che assorbe i fitofarmaci, permettendone una rimozione superiore al 99,5%. I fanghi raccolti sul fondo del decantatore vengono convogliati in un sistema a sacco filtrante che trattiene le particelle solide e lascia passare il percolato che ritorna alle cisterne di accumulo in testa all'impianto.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Mediamente devono essere smaltiti ca. 2 kg di materiale secco e 100 g di carbone attivo per ogni m³, di liquido trattato.

Capacità

650 l/ciclo; max. 2.000 l/giorno. Un dispositivo può servire per gestire più impianti di lavaggio collettivo.

Investimento iniziale

Circa €35.000 + IVA.

Costi d'esercizio

All'esigenza dovranno essere sostituite le parti che subiscono usura nel tempo: il mezzo filtrante va cambiato in base alla quantità di fitofarmaci presenti nell'acqua, in media si stima (ca. una volta ogni due anni). Inoltre, si ha il costo per il consumo di prodotti chimici (flocculante, soda caustica, polielettroliti) e del mezzo filtrante: ca. €5 ogni 1.000 l di acqua trattata).

Garanzia/durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni. Durata del sistema teoricamente illimitato.

Livello di adattamento

Il sistema è adatto per l'uso collettivo. Un sistema può potenzialmente trattare l'acqua proveniente da più postazioni di lavaggio. Nel caso di grandi aziende agricole, può essere adatto anche per l'uso in un'unica azienda.

3.4 BF Bulles

Produttore	Axe Environnement
Rivenditore in Italia	INEDES srl
Contatto	Produttore: www.axe-environnement.eu Rivenditore: alessandro.vergani@inedes.com
Principio di funzionamento	Trattamento chimico-fisico (flocculazione e filtrazione a carbone attivo)



Immagine 17: BF Bulles – Axe Environnement (Fonte: www.axe-environnement.eu)

Descrizione del sistema

Il sistema prevede lo stoccaggio del liquido di lavaggio in un serbatoio a doppia parete (per motivi di sicurezza), dove si realizza anche la prima fase del trattamento, la chiariflocculazione. Con questo termine si intende il trattamento con i reagenti chimici (cloruro ferrico e latte di calce) permettendo la chiarificazione della soluzione e l'aggregazione degli inquinanti, che si separano dalla fase liquida.

Nelle 48 ore successive al trattamento (periodo di tempo ottimale) gli aggregati si depositano sul fondo della vasca. Il liquido viene quindi aspirato mediante il dispositivo, facendolo passare attraverso vari filtri in cellulosa e a carboni attivi. Il livello di abbattimento degli inquinanti raggiunge mediamente oltre il 95 % del carico iniziale e l'acqua raccolta viene reimpiegata per le successive operazioni di pulizia dei mezzi per i trattamenti fitosanitari.

Quantità e natura dei residui da smaltire

Circa il 5-6 % del volume di liquido trattato non può essere filtrato e va quindi smaltito assieme ai filtri come rifiuto speciale pericoloso. Inoltre, anche la feccia creatasi con la chiariflocculazione, va smaltita come rifiuti speciale.

Capacità

8 – 10 m³/giorno per BF-Bulles 8 (versione piccola) e 16 – 20 m³/ giorno per BF-Bulles 16 (versione grande).

Investimento iniziale

Circa €19.500 per BF 8 (versione piccola), ca. 25.900 € per BF 16 (versione grande).

Costi d'esercizio

All'evenienza dovranno essere sostituite le parti che subiscono usura nel tempo, quali pompe e flussostati. Dopo ogni ciclo di trattamento devono essere sostituite le cartucce di filtrazione. I costi per queste ultime sono di €520 per il modello BF 8 e di €1040 per il modello BF 16.

Garanzia/durata del sistema

Garanzia legale di 2 anni.

Livello di adattamento

Il sistema soddisfa i requisiti per l'uso collettivo. Nel caso di grandi aziende agricole, può essere adatto anche per l'uso in un'unica azienda.

Altro

Entrambi i modelli sono carrellati e trasportabili manualmente. Un dispositivo può servire per gestire più impianti di lavaggio collettivo. L'utilizzo del dispositivo BF Bulles è consigliabile a partire da una quantità minima di re-fluo da gestire di 15 m³ annui. Per quantità inferiori conviene fare riferimento ad altri sistemi, dimensionati per necessità aziendali. Vi è la necessità di personale adeguatamente formato per la gestione delle reazioni chimiche.

Informazioni legali

Editore: Südtiroler Bauernbund, K.-M.-Gamper-Str. 5, 39100 Bozen

Tel. 0471 999 363, Fax 0471 999 329, innovation-energie@sbb.it

Progetto: OG Pflanzenschutz (Projekt-Nr. 16.1/2016/03, "Regionale Umsetzungskonzepte zur Verringerung von punktuellen Gewässerverunreinigungen mit Fokus auf Methoden für das Befüllen und Reinigen der Sprühgeräte")

Autori: Elena Clappa, Daniel Bondesan, Angela Feltrin (Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione E. Mach); Werner Micheletti, Marianne Kuntz (Bauernbund-Abteilung Innovation & Energie).

Supporto tecnico: tutti i partner del progetto

Attualità dell'informazione: dicembre 2020

Finanziamento:

		
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale	Autonome Provinz Bozen - Südtirol Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige	Republik Italien Repubblica Italiana
EU – Verordnung Nr. 1305/2013 Regolamento (UE) n. 1305/2013		
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete L'Europa investe nelle zone rurali		

Partner del progetto:



**Südtiroler
Bauernbund**



**FONDAZIONE
EDMUND
MACH**



+ 3 aziende agricole

Liberatoria

Tutte le raccomandazioni contenute in questo documento si basano sullo stato attuale delle conoscenze degli autori al momento della stampa (dicembre 2020). L'obiettivo degli autori è quello di fornire informazioni precise e aggiornate ai contadini dell'Alto Adige. I testi normativi possono variare a seconda della provincia di riferimento. Si declina ogni responsabilità per l'incompletezza e la non esaustività delle informazioni contenute in questo documento. Per domande o commenti, si prega di contattare l'editore.