

**LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE
DELLA CONTAMINAZIONE
PUNTIFORME DELL'AMBIENTE DA
ACQUE REFLUE CONTENENTI
PRODOTTI FITOSANITARI**



IL PROGETTO VITA	3
1- COSA SI INTENDE PER CONTAMINAZIONE PUNTIFORME	6
2- I SISTEMI DI PREVENZIONE PER LA GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE CONTAMINATE DA FITOFARMACI.....	11
2.1 I SISTEMI FISICI.....	13
2.2 SISTEMI CHIMICO-FISICI	42
2.3 SISTEMI FISICO-BIOLOGICO	49
2.4 SISTEMA BIOLOGICO	54
2.5 PIAZZOLA MOBILE.....	61
RINGRAZIAMENTI.....	63



IL PROGETTO VITA

VITA (Viticoltura Armoniosa) è un progetto che mira a proporre un modello condiviso di conduzione del vigneto orientato alla sostenibilità, nel territorio vitivinicolo Piemontese.

È finanziato dal FEASR – FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE e sviluppato nell'ambito dell'Operazione 16.1.1, Azione 2, del PSR 2014-2020 della Regione Piemonte, focus area 4B: migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei prodotti fitosanitari.

Il modello proposto non intende soltanto stimolare l'innovazione tecnica del settore al quale si rivolge, ma anche migliorare il livello di adozione di buone pratiche e azioni di prevenzione, per una gestione attenta e sostenibile dei prodotti fitosanitari, al fine di ridurre quanto più possibile l'esposizione delle risorse idriche e dell'ambiente in generale, e quindi il rischio di contaminazione.

Tutte le fasi di gestione del prodotto fitosanitario all'interno dell'azienda agricola possono rappresentare rischi di contaminazione ambientale. In particolare, una gestione impropria dell'acqua di lavaggio interno ed esterno delle macchine irroratrici dopo i trattamenti fitosanitari può rappresentare un'importante fonte di contaminazione puntiforme dell'ambiente.

La proposta progettuale aveva lo scopo di promuovere presso le aziende pilota la conoscenza e l'adozione di soluzioni che riducono la contaminazione puntiforme attraverso un processo che accresce competenza e consapevolezza degli addetti e favorisce l'assunzione di comportamenti responsabili basati sulla cultura della prevenzione del rischio e dell'anticipazione della contaminazione.

Le attività svolte nell'ambito del progetto hanno evidenziato i seguenti aspetti:

- *l'importanza delle azioni di informazione e sensibilizzazione.*

Gli operatori non sono sempre ben informati o non hanno la consapevolezza del possibile rischio di impatto ambientale della contaminazione puntiforme ed, in particolare, di alcuni elementi quali i reflui di lavaggio delle irroratrici o delle acque contaminate da fitofarmaci a seguito delle operazioni di riempimento o smaltimento.

- *l'importanza dell'aspetto comportamentale.*

Ogni fase di gestione del fitofarmaco all'interno dell'azienda può determinare un'esposizione dell'ambiente e delle acque in particolare. La routine di lavoro comporta spesso una fiducia eccessiva degli operatori con le attività più pericolose e questo a sua volta può portare a un aumento di eventi accidentali che possono comportare un'esposizione.

I comportamenti adottati dai soggetti, quindi, hanno peso non indifferente sull'entità dell'esposizione.

- *l'importanza della prevenzione controllata.*

Ove è possibile, al fine di prevenire in modo efficace la contaminazione puntiforme, suggerire buone pratiche tecnicamente valide e controllabili è preferibile, anziché fare affidamento solo sull'osservazione di regole comportamentali. Deviazioni comportamentali rispetto alla buona pratica sono più difficilmente controllabili e, come dimostrato ampiamente in letteratura, possono effettivamente determinare un rischio per gli operatori e l'ambiente.

La direttiva 128/2009/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari, richiede agli Stati Membri di promuovere l'uso di strategie e strumenti volti a ridurre il rischio di contaminazioni da prodotti fitosanitari, anche di tipo puntiforme. Da diversi studi emerge che l'inquinamento puntiforme contribuisce per più del 50% alla contaminazione delle acque da prodotti fitosanitari (fonte prof. Paolo Balsari – progetto TOPPS¹);

¹ Progetto TOPPS Progetto europeo Life TOPPS (Training of Operators to prevent Pollution from Point Sources) e TOPPS-PROWADIS (Train Operators to Promote Practices and Sustainability -PROtect WATER from DIffuse Sources)



queste informazioni sono anche confermate dai dati del monitoraggio ambientale regionale condotto da Arpa Piemonte.

La DCR 258 25537 del 22 dicembre 2022, inerente all'Approvazione delle disposizioni di attuazione per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari ai fini della tutela dell'ambiente, della salute e della biodiversità ai sensi degli articoli 14 e 15 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 (Attuazione della direttiva 2009/128/CE) e del Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po, ha individuato situazioni di inquinamento sia diffuso sia puntiforme, nonché previsto l'adozione di misure di mitigazione per entrambe le tipologie di contaminazione, compresa la promozione per l'adozione di sistemi aziendali o interaziendali, comunemente indicati o noti come "biobed".

Allo scopo di limitare o prevenire la contaminazione puntiforme legata ai problemi sopra elencati è stato quindi predisposto questo documento, frutto di una attività di lavoro partecipata che ha visto coinvolti diversi attori provenienti da ambiti differenti, quali Regione Piemonte, Università, aziende vitivinicole e aziende produttrici dei sistemi di mitigazione e gestione delle acque reflue, che vuole rappresentare una guida tra i sistemi aziendali o interaziendali più conosciuti e disponibili attualmente per la mitigazione della contaminazione ambientale delle acque reflue contenenti prodotti fitosanitari. Il Progetto VITA ha permesso di mettere a punto le presenti "LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLA CONTAMINAZIONE PUNTIFORME DELL'AMBIENTE DA ACQUE REFLUE CONTENENTI PRODOTTI FITOSANITARI" che, pur essendo il risultato di un'attività sviluppata per le aziende vitivinicole, possono ritenersi valide anche per le aziende agricole operanti in altri ambiti.

1-COSA SI INTENDE PER CONTAMINAZIONE PUNTIFORME

Tipologia di contaminazione del suolo e delle acque sia superficiali che di falda, in cui è facilmente localizzabile il luogo di scarico del materiale inquinante. In agricoltura può accadere a seguito di una non corretta gestione dei prodotti fitosanitari nelle fasi di trasporto, stoccaggio, manipolazione del prodotto durante la fase di preparazione della miscela, di gestione delle acque di risulta della pulizia interna ed esterna delle macchine irroratrici al termine del trattamento e dei contenitori vuoti.



Figura 1- Tutte le fasi di gestione e manipolazione del prodotto del fitofarmaco all'interno dell'azienda possono determinare una contaminazione di tipo puntiforme.

1.1 Perché la contaminazione puntiforme è importante

La contaminazione puntiforme rappresenta una delle principali minacce dell'integrità ecologica e chimica delle risorse idriche.

Monitoraggi condotti nell'ambito del progetto confermano altri studi^{2,3,4,5,6} condotti sia a livello europeo che nazionale, ovvero che una non corretta gestione dei prodotti fitosanitari a livello aziendale, ed in particolare dei reflui di lavaggio del materiale irrorante, può essere causa di contaminazione ambientale.

Queste contaminazioni sono specifiche alla sorgente e possono determinare un impatto sull'ambiente e sulla salute dell'uomo variabile in funzione della dose, della diluizione del contaminante, delle caratteristiche tossicologiche ed ecotossicologiche dei prodotti coinvolti e dei loro metaboliti rilevanti, delle caratteristiche sito/specifiche dell'ambiente ove accadono (pedologiche, geologiche, idrologiche, atmosferiche).

L'impatto è pertanto legato sia alle caratteristiche del prodotto che ad aspetti di tipo sociologico, agricoli ed ambientali del territorio.

1.2 Cosa sono le acque reflue e perché possono contenere prodotti fitosanitari

I prodotti fitosanitari devono essere manipolati con attenzione e cura.

I reflui che si possono originare a seguito della manipolazione e uso dei prodotti fitosanitari possono essere di diversa origine.

In generale si possono ricondurre a:

- **Sversamenti:** è necessario evitare sversamenti mentre si maneggiano i prodotti fitosanitari ed essere preparati su come intervenire se questi accadono. Se per la pulizia degli sversamenti si usa l'acqua, evitare assolutamente che le acque, in questo caso contaminate, confluiscano nelle fognature o nei sistemi fognari pubblici e prevedere un pozzetto di raccolta.

2 Kreuger J., 1998. Pesticides in stream water within an agricultural catchment in southern Sweden, 1990-1996. The Science of the Total Environment, 216, 227-251

3 DISAFA, Caratterizzazione quali-quantitativa delle acque provenienti dal lavaggio esterno delle macchine irroratrici impiegate in viticoltura. 2014

4 Maura Calliera, Ettore Capri, Roberta Zambito Marsala, Elisabetta Russo, Miriam Bisagni Ruggero Colla, Alexandru Marchis, Nicoleta Suci, Multi-actor approach and engagement strategy to promote the adoption of best management practices and a sustainable use of pesticides for groundwater quality improvement in hilly vineyards, Science of the Total Environment 752 (2021) 142251

5 Zambito Marsala, R., Capri, E., Russo, E., Bisagni, M., Colla, R., Lucini, L., Gallo, A., Suci, N., 2020. A first evaluation of pesticides occurrence in groundwater of Tidone Valley, an area with intensive viticulture

6 M.Calliera, Biodepurazione, un nodo normativo da sciogliere, in Terra è vita del 03/12/2017

- Gestione della miscela residua al termine del trattamento: ovvero miscela tecnicamente non distribuibile che rimane negli angoli morti del serbatoio, nei filtri e nella tubazione e che la pompa non è in grado di aspirare; in alcuni casi può riguardare la miscela in eccesso rispetto a quella necessaria per il trattamento (che dipende dalla corrispondenza fra la quantità inserita nel serbatoio e quella effettivamente distribuita sulla coltura).
- Pulizia irroratrice: la pulizia dell'irroratrice può produrre acque che sono state in contatto con il prodotto fitosanitario. Si avranno quindi acque reflue derivanti dalle operazioni di lavaggio delle superfici interne ed esterne delle attrezzature utilizzate per i trattamenti.

1.3 L'importanza della prevenzione

La prevenzione ha lo scopo di evitare che si verifichino eventi dannosi relativamente all'ambiente e all'uomo a seguito di un processo o un comportamento di cui esiste la piena certezza e la valutazione scientifica circa la sua potenziale pericolosità. Quindi in pratica, significa agire per prevenire un danno che si ha certezza che possa verificarsi.

La prevenzione della contaminazione ambientale da prodotti fitosanitari si realizza anche attraverso prassi di "buona pratica agricola" in tutte le fasi di gestione del prodotto fitosanitario.

Sono state prodotte diverse linee guida gestionali di buone pratiche sia nazionali sia europee^{7,8,9} che guidano l'operatore a rendere minimi i residui di miscela a fine trattamento o a limitare e/o eliminare traboccamenti durante la fase di preparazione della miscela e riempimento dell'irroratrice.

Tra le principali raccomandazioni e buone pratiche, per esempio, troviamo

7 USO SICURO E SOSTENIBILE DEGLI AGROFARMACI: LE LINEE GUIDA TOPPS PER LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO PUNTIFORME DA AGROFARMACI. A cura di Paolo Balsari, Paolo Marucco, Gianluca Oggero DEIAFA meccanica – Università di Torino. Marzo 2011. Scaricabile da:

https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/vari/TOPPS_Guida_completa_BMP.pdf

8 Le Buone Pratiche per la prevenzione dell'inquinamento puntiforme da prodotti fitosanitari. Versione digitale disponibile in https://www.topps.unito.it/docs_deriva_puntiforme/Brochure_puntiforme.pdf

9 AA.VV. Linee guida per un uso sostenibile dei prodotti fitosanitari-seconda edizione. Versione digitale disponibile al link: <http://operaresearch.eu> nella sezione documenti

operano nella filiera, dei modi in cui si comportano nella loro pratica quotidiana e dei molti fattori che influenzano la loro decisione di assumere o meno un comportamento sostenibile.

Come già premesso, per limitare la contaminazione puntiforme legata ai problemi comportamentali e a scopo preventivo sono stati messi a punto anche sistemi aziendali o interaziendali di tipo fisico, chimico o biologico per la gestione delle acque potenzialmente contaminate da prodotti fitosanitari e più comunemente noti come “biobed”, e le presenti linee guida, pur essendo il risultato di un’attività specifica per le aziende vitivinicole, possono ritenersi valide anche per le aziende agricole operanti in altri ambiti.

Di seguito, pertanto, si riportano alcune informazioni in merito ai principi di funzionamento e ai sistemi più conosciuti e attualmente già disponibili in Italia e che tengono presente alcune raccomandazioni di carattere generali quali:

- Piazzola per la raccolta delle acque reflue: realizzata in cemento o in altro materiale impermeabile e dotata di un pozzetto con una pompa per convogliare le acque al sistema di gestione delle acque reflue tramite un tubo di raccordo. La piazzola può essere sostituita da una piattaforma mobile e smontabile di materiale plastico molto resistente, con i bordi rialzati, dalla quale l’acqua contenente i residui di prodotti fitosanitari viene aspirata tramite una pompa ad immersione. Quest’ultima soluzione ben si adatta a situazioni nelle quali sono numericamente limitate le operazioni di lavaggio delle attrezzature di distribuzione dei prodotti fitosanitari e/o logisticamente vi sono difficoltà nell’approntare una piazzola fissa.
- Valutazione preliminare: necessaria per eseguire un dimensionamento ottimale del sistema rispetto la realtà aziendale; deve tenere in considerazione le condizioni climatiche della zona oltre alla stima dei volumi dei reflui prodotti.

L’adozione di tali tecniche rappresenta una buona pratica agricola volta alla tutela della qualità delle acque. Si ritiene che tali operazioni rappresentino un completamento delle pratiche di distribuzione dei prodotti fitosanitari, in un’ottica volta a mitigare gli impatti sull’ambiente dei trattamenti colturali. I rifiuti derivanti da tali operazioni devono essere gestiti secondo la norma vigente (parte IV d.lgs. 152/06), anche al fine di mantenere la tracciabilità delle operazioni svolte.

2-I SISTEMI DI PREVENZIONE PER LA GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE CONTAMINATE DA FITOFARMACI

In base al loro funzionamento, i sistemi vengono suddivisi in tre categorie: fisici, chimico-fisici e biologici.

In sintesi:

- i sistemi **fisici** determinano una riduzione dei volumi di refluo effettuata attraverso l'allontanamento della frazione acquosa;
- i sistemi **chimico-fisici** consentono generalmente il recupero delle acque attraverso l'utilizzo di un processo di flocculazione seguito da una filtrazione del refluo o comunque di un processo di tipo chimico-fisico;
- i sistemi **biologici** determinano una degradazione microbica delle sostanze attive immesse, replicando in un ambiente controllato il processo che avviene naturalmente nel suolo dei campi coltivati, e in alcuni casi anche un allontanamento della frazione acquosa.

Esistono quindi già diverse opzioni disponibili e per effettuare la scelta dello strumento più idoneo sarà necessario fare un'attenta valutazione di alcuni parametri di base e della realtà aziendale, in particolare:

- la quantità residua di soluzione presente nell'attrezzatura a fine trattamento;
- il numero e tipologia dei lavaggi che vengono effettuati;
- la quantità di acqua impiegata per i diversi lavaggi;
- la posizione geografica dell'azienda.

Dalla realtà aziendale dipende il numero di attrezzature impiegate per effettuare i trattamenti, il dimensionamento del sistema e la praticità dell'impianto, in funzione delle dotazioni già presenti o da realizzare (es. area attrezzata); anche il contesto territoriale e l'ordinamento produttivo può rappresentare un importante criterio da considerare.



Le schede che seguono sono state raccolte dopo una serie di incontri tecnici di confronto tra i diversi attori coinvolti nel progetto (aziende, Regione, Università). Per ogni sistema vengono fornite, quando possibile, informazioni relativamente a:

- **Aspetti strutturali**
- **Omologazioni, brevetti e certificazioni**
- **Funzionamento**
- **Tipologie disponibili e modularità**
- **Vincoli nel posizionamento in azienda e numero**
- **Efficienza**
- **Aspetti comportamentali e/o decisionali**
- **Uso e manutenzione e Supporto tecnico**

Alla fine di ogni scheda di sistema vengono fornite anche informazioni di carattere generale sulla gestione del rifiuto finale. In ogni caso, sarà sempre opportuno verificare e seguire le indicazioni delle Autorità competenti relativamente al riconoscimento e utilizzo dei sistemi secondo quanto sarà disposto dalle normative nazionali e regionali.

2.1 I SISTEMI FISICI

HELIOSEC®

Obiettivo: Riduzione dei volumi di refluo effettuata attraverso l'evaporazione della frazione acquosa.

Aspetti strutturali

Il dispositivo è costituito da una struttura per il contenimento e la disidratazione.

Viene fornito in kit che comprende: vasca a tenuta stagna, 2 teli impermeabili resistenti agli agenti chimici per la raccolta del residuo solido, tetto di copertura in polycarbonato e intelaiatura con rete metallica di protezione, asta graduata per la misurazione del volume inserito, dispositivi per l'assemblaggio e l'ancoraggio del sistema (viti, tiranti e tasselli chimici), manuale per il montaggio, set di contenitori per lo smaltimento del telo interno.

La vasca di contenimento è disponibile in tre differenti formati (2, 4 e 6 m²) di superficie evaporante.

Il kit è corredato di istruzioni per il montaggio che richiede circa 3-4 ore di lavoro. Ogni Heliosec® riporta un numero di identificazione che ne garantisce l'autenticità.

Il telo interno, che va fissato nella vasca di raccolta, è in polietilene ad alta densità spesso 200 micron; è un materiale di consumo facilmente reperibile in commercio. Ha un lato nero e uno bianco ed è stato testato per la compatibilità chimica con i diversi tipi di formulazioni di prodotti fitosanitari.

La vasca è circondata e protetta completamente da un telaio metallico che integra una rete in acciaio zincato con maglie di 10 mm × 20 mm che contribuisce ad evitare l'intrusione accidentale di animali o il contatto da parte di astanti (es. bambini) e da un tetto in polycarbonato trasparente che ha la duplice funzione di impedire l'entrata dell'acqua piovana e favorire il riscaldamento della soluzione in essa contenuta.

Come riportato nei dati relativi all'omologazione francese, per assicurare la miglior tenuta della struttura in caso di venti forti, è possibile ancorare il dispositivo alla base in cemento tramite gli appositi tiranti forniti in dotazione.



Omologazioni, brevetti e certificazioni

Heliosec® è prodotto da SOLHEAD S.r.l. titolare del brevetto (n. 08 2865, depositato presso l'Institut National de la Propriété Industrielle – INPI) che copre la garanzia, rilascia il certificato di conformità e l'autorizzazione al commercio secondo la normativa francese («MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE» - MEEDDAT n. PT 06 007). Al momento in Italia non esiste una norma di riferimento per l'omologazione.

Lo strumento risponde ai requisiti dello standard NF P90-309, sviluppato per le piscine ad uso domestico, che ne garantisce le seguenti caratteristiche:

- Tutti i componenti della copertura devono soddisfare i criteri definiti dalla norma
- Le strutture devono resistere a venti di 100 km/h
- La struttura deve essere in grado di sopportare un carico di neve di 45 kg per m²

I materiali utilizzati per la struttura e la viteria in acciaio zincato sono resistenti all'ossidazione secondo lo standard NF ISO 9227 (valutazione della resistenza alla corrosione di materiali metallici). Non è richiesto il marchio CE in quanto lo strumento non ha parti soggette a specifiche norme UE (quali ad esempio componenti elettriche ecc.).

Funzionamento

Permette di raccogliere l'acqua utilizzata per pulire l'attrezzatura minimizzando i rischi di contaminazione del suolo e dei corpi idrici. Il funzionamento è basato sul processo di evaporazione naturale dell'acqua: per effetto dell'irraggiamento solare e del vento l'acqua della soluzione raccolta evapora, lasciando sul fondo un sottile strato di materiale da smaltire secondo le norme vigenti.

Heliosec® non ha parti meccaniche in movimento e funziona senza ausilio di corrente elettrica o microrganismi.

L'immissione della soluzione nello strumento può avvenire per gravità, nel caso in cui sia collocato ad un livello inferiore a quello dell'area di lavaggio, oppure attraverso un dispositivo di pompaggio ad immersione nel caso in cui sia collocato allo stesso livello.

Date le caratteristiche sopradescritte può essere collocato anche dove non fosse disponibile un allacciamento alla rete elettrica, in questo caso può funzionare senza alcun dispendio di energia.

La mancanza di parti elettriche o meccaniche in movimento e l'assenza di apparati di regolazione nonché di microrganismi, rende lo strumento estremamente affidabile e sicuro con operazioni di manutenzione riducibili ad una semplice pulizia esterna.

Un apposito calibro adattato alle dimensioni di ogni modello, costituito da un'asta metallica graduata con base di appoggio che va posta dentro la vasca, consente di monitorare il volume stoccato e valutare il processo di evaporazione regolando di conseguenza il caricamento della vasca con idonee quantità di soluzione.

Tipologie disponibili e modularità

Il dispositivo è disponibile in tre differenti formati con le seguenti caratteristiche:

Dimensioni	HELIOSEC 6 m ²		HELIOSEC 4 m ²		HELIOSEC 2 m ²	
	Telaio	Vasca	Telaio	Vasca	Telaio	Vasca
Capacità di stoccaggio (litri)	2500		1600		800	
Capacità di disidratazione per stagione di utilizzo (litri/anno)	2500 - 4500		2000 - 3000		1000 - 1500	
Dimensione al suolo (m)	3,3 x 2,3	3,125 x 2,125	2,280 x 2,36	2,125 x 2,125	1,33 x 2,29	2,16 x 1,20
Dimensione del tetto (m)	3,67 x 3,0		3 x 2,52		1,6 x 2,49	
Altezza lato più alto (m)	1,08	0,6	1,08	0,6	1,08	0,66
Altezza lato più basso (m)	0,80		0,80		0,80	
Massa (kg)	160	90	100	70	65	50
Dimensione minima consigliata per la piattaforma (m)	4 x 3		3 x 3		3 x 2	
Spessore minimo della piattaforma (cm)	10 - 15					

Il dispositivo da 2m² può essere collocato su una base metallica fornita come accessorio opzionale da acquistare separatamente.

Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

Heliosec® deve essere posizionato su una superficie stabile, possibilmente in cemento e opportunamente collegata all'area attrezzata, in zona con esposizione diretta alla luce solare.

L'omologazione francese consente di collocare fino a 8 dispositivi (48 m² di superficie evaporante).

Efficienza

La capacità di disidratazione è la seguente:

Dimensioni	HELIOSEC 6 m ²		HELIOSEC 4 m ²		HELIOSEC 2 m ²	
	Telaio	Vasca	Telaio	Vasca	Telaio	Vasca
Capacità di stoccaggio (litri)	2500		1600		800	
Capacità di disidratazione per stagione di utilizzo (litri/anno)	2500 - 4500		2000 - 3000		1000 - 1500	

Per quanto riguarda i volumi di soluzione da stoccare si consiglia, salvo casi eccezionali, di mantenere un margine di sicurezza non superando i 1.700 litri per la vasca da 4 m² e 2.500 litri per la vasca da 6 m² (circa 8 cm sotto il bordo della vasca).

Aspetti comportamentali e/o decisionali

Heliosec® in base alla capienza massima consentita dal modello scelto (2500-1600-800 litri) e date le modalità di funzionamento, può anche gestire volumi elevati di soluzione che possono essere introdotti con un'unica operazione. Questo aspetto consente una notevole flessibilità di utilizzo, anche per gestire situazioni particolari, non richiedendo il frazionamento in quantità limitate di soluzione per assicurare un funzionamento ottimale dello strumento.

Heliosec® può raccogliere acque di lavaggio contenenti metalli (es. rame), che per loro natura non sono suscettibili di degradazione, come pure sostanze battericide o fungicide, senza influenze negative sulla sua efficacia operativa.



Uso e manutenzione

La mancanza di parti elettriche o meccaniche in movimento e l'assenza di apparati di regolazione nonché di microrganismi, rendono lo strumento estremamente affidabile e sicuro.

Le operazioni di manutenzione ordinaria prevedono la pulizia e la verifica dell'integrità strutturale: è consigliabile controllare almeno una volta all'anno, dopo la sostituzione del telo interno, che tutte le viti e i bulloni che reggono gli elementi della struttura tra loro e sul terreno siano serrati e fissati saldamente.

Se più Heliosec® sono installati nello stesso luogo (al massimo 8 secondo l'omologazione francese), si raccomanda, per un funzionamento più efficiente, di alimentare contemporaneamente tutti i dispositivi con gli effluenti (alimentazione parallela e non in serie), al fine di beneficiare dell'intera superficie evaporante (da 2 fino a 48 m² per 8 unità).

Per quanto riguarda la sostituzione del telo interno, sul quale si raccoglie il deposito residuo, si raccomanda di effettuare la rimozione del telaio in sicurezza, impiegando almeno due operatori opportunamente istruiti e dotati di tutti i necessari dispositivi di protezione individuale.

Il telaio sopra la vasca dovrà essere spostato per consentire il pieno accesso alla vasca e al telo.

Sarà necessario raccogliere i rifiuti mentre sono ancora leggermente umidi o spruzzare leggermente con acqua il deposito per evitare la sospensione di eventuali polveri.

Il telo dovrà essere piegato più volte su sé stesso, fino a quando il volume totale consentirà di introdurlo nei fustini di plastica (alcuni già forniti in dotazione nel kit), o altri contenitori idonei della capacità di circa 60 litri.

I rifiuti, telo stivato nel contenitore, dovranno essere smaltiti secondo le norme vigenti.

Supporto tecnico

In Italia il sistema è commercializzato da Syngenta Italia S.p.A. che assiste i clienti con una consulenza dedicata che inizia dalle fasi di valutazione delle caratteristiche per la decisione di acquisto, alla gestione delle pratiche amministrative e al supporto durante l'installazione.

Per assicurare una corretta scelta del tipo di dispositivo e dell'eventuale necessità di avvalersi di più unità, viene effettuata, con il supporto di specifici strumenti diagnostici (foglio di calcolo e/o apposito



software per considerare anche l'evaporazione potenziale in base alla località di installazione), una stima dei volumi di acqua generati in azienda nell'arco dell'anno per il lavaggio delle attrezzature di distribuzione dei trattamenti fitosanitari.

Gestione del rifiuto finale

Il residuo essiccato, che rimane raccolto nell'apposito telo interno, verrà smaltito almeno una volta all'anno seguendo le norme vigenti. Questa modalità è anche in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa per i cosiddetti "il deposito temporaneo previsto dalla norma sui rifiuti". Le operazioni verranno svolte dalla ditta specializzata scelta per tali operazioni e quindi nessun tipo di residuo verrà re-immesso nell'ambiente. Tutte le operazioni sono tracciabili attraverso la specifica documentazione.

ECOWIN®

Obiettivo: determinazione della riduzione dei volumi di refluo effettuata attraverso l'allontanamento della frazione acquosa.

Aspetti strutturali

Il dispositivo EcoWin® è costituito da una struttura per la disidratazione delle acque di lavaggio delle macchine irroratrici. EcoWin® è costituito da un box tecnico realizzato in struttura di acciaio, tamponato con pannelli sandwich in lamiera verniciata, con spessore di 4 centimetri. Nel tetto vengono posizionati pannelli grecati ed isolati. La struttura ha le seguenti dimensioni esterne: lunghezza mm 3.000, larghezza mm 1.500 ed altezza mm 2.200, con relativa porta di chiusura ad una anta griglie per ricambio dell'aria, con possibilità di posizionamento su aree sconnesse, max disvello mm 100;

Il kit fornito comprende: una cisterna per la raccolta delle acque di lavaggio con separatore dei solidi sospesi e una pompa per l'invio al sistema di evaporazione. Quest'ultimo è rappresentato da una struttura in vetroresina resistente agli agenti chimici e che racchiude il sistema di evaporazione. Tutto il sistema è chiuso per evitare il contatto accidentale con astanti. Il cuore del sistema evaporante è costituito da una ventola e una serie di pacchi alveolari che scompongono il flusso di liquido in parti più piccole facilitandone l'evaporazione. Completano il sistema un camino di uscita dell'aria. Posto sul lato superiore del box.

Ogni EcoWin® è dotato di manuale d'uso e manutenzione e da un codice identificativo.

Montaggio ed installazione vengono effettuati dall'azienda fornitrice che rilascerà anche un certificato di installazione con riportate coordinate GPS e nominativo responsabile del sistema.

Omologazioni, brevetti e certificazioni

EcoWin® è un prodotto di Sari Srl Il sistema ha presentato domanda di brevetto europeo e in attesa di registrazione. Al momento in Italia non esiste una norma di riferimento per l'omologazione.

Il sistema ha marchio CE.



Funzionamento

L'obiettivo di EcoWin® è di consentire la raccolta delle acque di lavaggio delle attrezzature e macchine irroratrici contaminate di prodotti fitosanitari, per evitare la contaminazione del suolo e delle risorse idriche e di ridurre notevolmente il volume facendone evaporare l'acqua in esse contenute.

Il principio di funzionamento è basato sul processo di evaporazione forzata dell'acqua.

Per effetto della ventola e del sistema alveolare, l'acqua evapora in modo efficiente, lasciando sul fondo un residuo secco da smaltire secondo le norme vigenti.

EcoWin® per funzionare ha bisogno di corrente elettrica fornita tramite un collegamento alla rete (consumo di 0,8 KWh).

L'immissione delle acque di lavaggio all'interno di EcoWin® avviene tramite prelievo (con pompa fornita nel kit oppure per gravità qualora lo strumento sia posizionato ad un livello inferiore a quello dell'area di lavaggio) da una cisterna di stoccaggio con sedimentatore che raccoglie le acque dalla piattaforma di lavaggio. Il sedimentatore permette di dividere i solidi sospesi, che saranno raccolti a parte e opportunamente smaltiti, mentre la frazione limpida passa nel sistema di evaporazione, prerequisito fondamentale per preservare il corretto funzionamento dell'evaporatore, dando garanzia della durata nel tempo.

Tipologie disponibili e modularità

Il dispositivo è disponibile in un formato avente le seguenti dimensioni:

altezza	
Larghezza base	Box tecnico lunghezza mm 3.000, larghezza mm 1.500 ed altezza mm 2.200



Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

EcoWin® viene fornito in un box tecnico contenente vasca di stoccaggio con sedimentatore. Entrambe le soluzioni vanno posizionate su una superficie stabile, possibilmente in cemento o in stabilizzato, opportunamente collegato all'area attrezzata per il lavaggio.

Efficienza

tipologia	Capacità di stoccaggio	Capacità evaporativa (litri/giorno)
EcoWin®	1.000 litri, modulabile con vasche di accumulo esterne	media 20-40 L/ora 200-400 L/giorno

La capacità evaporativa è funzione della latitudine alla quale EcoWin® viene posizionato (valori maggiori per le regioni del centro e sud Italia e valori inferiori per le regioni del nord) e anche dell'andamento climatico (temperature, UR).

EcoWin® viene fornito con una cisterna con separatore dei solidi sospesi da 1000 litri dotata di un sistema analogico che indica il livello di riempimento. Durante il carico nell'impianto è presente una valvola di blocco del carico qualora si superasse la capacità nominale della cisterna di accumulo. Come opzione, è disponibile un sensore ad ultrasuoni che traccia il livello di riempimento e svuotamento in modo continuo e le coordinate GPS. Il sensore di livello ad ultrasuoni con interfaccia web dà la possibilità di verificare il livello con letture ogni 2 ore, in dotazione esiste la possibilità di inserire l'allarme di livello, informando lo svuotamento completo della vasca di accumulo.

Aspetti comportamentali e/o decisionali

EcoWin® può essere riempito con volumi diversi di acque di lavaggio che non necessitano di pretrattamenti.

EcoWin® può raccogliere acque di lavaggio provenienti da diverse tipologie di macchine irroratrici, l'importante è che, una volta completata l'evaporazione, il fango di risulta venga smaltito in modo conforme.



La presenza di abbondanti olii e idrocarburi può portare alla formazione di un velo superficiale che rallenta il processo di evaporazione. Si consiglia pertanto di ridurre al minimo la presenza di queste sostanze (dotandosi, eventualmente, di un disoleatore a valle della piattaforma di lavaggio).

Uso e manutenzione

EcoWin® richiede semplici operazioni per garantirne il corretto funzionamento.

Le operazioni di manutenzione ordinaria prevedono la verifica dell'integrità strutturale (presenza di eventuali danni dovuti ad urti accidentali) e della funzionalità della ventola.

Il fango residuo deve essere smaltito secondo le norme vigenti e rivolgendosi ad un'azienda specializzata e autorizzata allo smaltimento dei rifiuti.

Durante le operazioni di manutenzione e smaltimento, utilizzare dispositivi di protezione individuale.

Supporto tecnico

In Italia il sistema EcoWin® è commercializzato da Gea Smart srl che fornisce: montaggio, installazione, formazione e assistenza ai clienti nonché una consulenza specifica per individuare la soluzione ideale per ogni azienda agricola basata sul numero dei mezzi, lavaggi e volumi prodotti nel corso dell'anno.

Gestione del rifiuto finale

Il fango residuo dopo evaporazione dell'acqua si trova sia sul fondo della cisterna che alla base di EcoWin®. I rifiuti generati non possono essere dispersi, diffusi o scaricati, ma devono obbligatoriamente essere smaltiti in un centro autorizzato in conformità con la normativa vigente in materia.

La quantità di fango residuo è variabile in funzione: - della concentrazione iniziale dei prodotti agrofarmaci utilizzati, - della capacità di trattamento del dispositivo, esso stesso è soggetto alle condizioni meteorologiche. Per lo smaltimento dei rifiuti, l'utente dovrà rivolgersi ad una ditta autorizzata per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti speciali che rilascerà la documentazione per assicurare la tracciabilità dell'operazione.

ECOBANG®

Obiettivo: determinazione della riduzione dei volumi di refluo effettuata attraverso l'allontanamento della frazione acquosa.

Aspetti strutturali

Il dispositivo Ecobang® è costituito da una struttura adibita al contenimento e disidratazione delle acque di lavaggio delle macchine irroratrici.

Il kit fornito comprende: cassa-pallet a tenuta stagna in HDPE, sacco in polietilene resistente agli agenti chimici che funge da doppia protezione per contenere il liquido da evaporare e il residuo secco, coperchio in HDPE provvisto di chiusura di sicurezza per evitare il contatto con ambiente esterno ed eventuali contatti accidentali con astanti, ventola per favorire l'evaporazione, camino di uscita dell'aria e galleggiante analogico per la verifica del livello di riempimento

Il kit Ecobang® è disponibile in due formati: cassa-pallet singola (capacità di circa 900 litri) e cassa-pallet doppia (capacità complessiva di circa 1.800 litri).

Infine, il kit comprende anche un camino di uscita dell'aria e un tubo flessibile lungo 5 metri che può essere posizionato in base alle esigenze dell'azienda.

Ogni Ecobang® è dotato di manuale d'uso e manutenzione e da un codice identificativo.

Montaggio ed installazione vengono effettuati dall'azienda fornitrice che rilascerà anche un certificato di installazione con riportate coordinate GPS e nominativo responsabile del sistema.

Omologazioni, brevetti e certificazioni

Ecobang® è un prodotto di VENTO-SOL (Castres – Francia) e commercializzato in Francia da oltre 13 anni. È stata presentata domanda di brevetto europeo ed è in attesa di registrazione. Al momento in Italia non esiste una norma di riferimento per l'omologazione.

La cassa pallet e relativo coperchio di sicurezza sono realizzati in HDPE. La cassa ha una capacità di contenimento di 900 litri e una portata statica di 4.800 kg.

La ventola ha marchio CE ed ha un consumo molto ridotto (potenza compresa tra 35 e 45 W in base alle impostazioni).



Funzionamento

L'obiettivo di Ecobang® è di consentire la raccolta delle acque di lavaggio delle attrezzature e macchine irroratrici contaminate di prodotti fitosanitari, per evitare la contaminazione del suolo e delle risorse idriche.

Il principio di funzionamento è basato sul processo di evaporazione forzata dell'acqua. Per effetto sia dell'irraggiamento solare e, soprattutto della ventola posta sul sistema, l'acqua evapora, lasciando sul fondo un residuo secco da smaltire secondo le norme vigenti.

Ecobang® per funzionare ha bisogno di corrente elettrica fornita tramite un collegamento alla rete oppure tramite un kit solare fornito come soluzione opzionale.

L'immissione delle acque di lavaggio all'interno di Ecobang® avviene tramite una pompa fornita nel kit oppure per gravità, qualora lo strumento sia posizionato ad un livello inferiore a quello dell'area di lavaggio.

Tipologie disponibili e modularità

Il dispositivo è disponibile in due differenti formati con le seguenti caratteristiche:

tipologia	Capacità di stoccaggio
Ecobang® singolo	800 litri
Ecobang® doppio	1.600 litri

Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

Ecobang® può essere posizionato su una superficie stabile, possibilmente in cemento o in stabilizzato, opportunamente collegato all'area attrezzata per il lavaggio ed in zona con esposizione diretta alla luce solare.

I materiali che costituiscono il sistema sono stati progettati per essere lasciati all'esterno (temperature comprese tra -25 e + 50°C).

Ecobang® può essere facilmente spostato e posizionato utilizzando un carrello elevatore o muletto.



Efficienza

tipologia	Capacità di stoccaggio	Capacità evaporativa (litri/anno)
Ecobang® singolo	800 litri	1.500-2.500
Ecobang® doppio	1.600 litri	1.500-2.500

La capacità evaporativa è funzione della latitudine alla quale Ecobang® viene posizionato (valori maggiori per le regioni del centro e sud Italia e valori inferiori per le regioni del nord) e anche dell'andamento climatico (temperature, UR, esposizione al sole).

Ecobang® è dotato di un sistema analogico (galleggiante) che indica il livello di riempimento. Si consiglia di non superare l'80% della capacità massima di stoccaggio.

In modo opzionale, è possibile dotare Ecobang® di un rilevatore di livello ad ultrasuoni che, oltre a rilevare il volume presente all'interno ogni 2 ore, ne traccia e certifica il posizionamento GPS e l'utilizzo nel tempo.

Aspetti comportamentali e/o decisionali

Ecobang® può essere riempito con volumi diversi di acque di lavaggio che non necessitano di pre-stoccaggi o pretrattamenti, l'importante è non superare la capienza massima osservando il sensore di livello analogico o il sensore ad ultrasuoni installato.

Ecobang® può raccogliere acque di lavaggio provenienti da diverse tipologie di macchine irroratrici e, una volta completata l'evaporazione, il residuo secco di risulta deve essere smaltito in modo conforme.

La presenza di abbondante olio e idrocarburi può portare alla formazione di un velo superficiale che rallenta il processo di evaporazione. Si consiglia pertanto di ridurre al minimo la presenza di queste sostanze (dotandosi, eventualmente, di un disoleatore a valle della piattaforma di lavaggio).

Uso e manutenzione

Ecobang® richiede semplici operazioni per garantirne il corretto funzionamento.

Le operazioni di manutenzione ordinaria prevedono la verifica dell'integrità strutturale (presenza di eventuali danni alla cassa-pallet dovuti a forti urti) e della funzionalità della ventola.



Quando occorre sostituire il sacco interno in PE, utilizzare dispositivi di protezione individuale (tuta di categoria 5-6, guanti in nitrile e maschera tipo FFP2 e/o altre dotazioni indicate dal responsabile alla sicurezza sul lavoro).

Il kit viene fornito con n.3 sacchi in PE

Il sacco contenente il residuo secco dovrà essere smaltito secondo le norme vigenti.

Supporto tecnico

In Italia il sistema è commercializzato da Gea Smart srl che fornisce: montaggio, installazione, formazione e assistenza ai clienti nonché una consulenza specifica per individuare la soluzione ideale per ogni azienda agricola basata sul numero dei mezzi, lavaggi e volumi prodotti nel corso dell'anno.

Gestione del rifiuto finale

Il residuo secco dopo evaporazione dell'acqua si trova all'interno del sacco di PE posto nella cassa Ecobang® e le quantità, seppur variabili, oscillano tra 1 e 3 kg ogni 1000 litri di acqua di lavaggio.

I rifiuti generati non possono essere dispersi, diffusi o scaricati, ma devono obbligatoriamente essere smaltiti in un centro autorizzato in conformità con i regolamenti in vigore.

La quantità di residuo secco è variabile in funzione: - della concentrazione iniziale dei prodotti agrofarmaci utilizzati, - della capacità di trattamento del dispositivo, esso stesso è soggetto alle condizioni meteorologiche. Per lo smaltimento dei rifiuti, l'utente dovrà rivolgersi ad una ditta autorizzata per la raccolta e lo smaltimento che rilascerà la documentazione per assicurare la tracciabilità dell'operazione.

OSMOFILM

Obiettivo: determinazione della riduzione dei volumi di refluo effettuata attraverso l’allontanamento della frazione acquosa.

Aspetti strutturali

OSMOFILM è una tecnologia di disidratazione. Funziona senza macchine o apporti di energia. Il processo OSMOFILM richiede l’utilizzo di un sacco plastico OSMOFILM, posizionato in un apposito “cestello” e chiuso ermeticamente con una clip.

Il sistema OSMOFILM è una soluzione che si adatta bene al trattamento di limitati volumi di reflui. Può essere utilizzato per disidratare direttamente dei reflui liquidi o fanghi/concentrati generati da altri processi di trattamento. L’utilizzo del sistema OSMOFILM non necessita alcun pretrattamento del refluo fitosanitario. Solo una filtrazione grossolana per evitare la presenza di corpi estranei che potrebbero perforare il sacco (pietre, rami, etc.).

In funzione del contesto dell’utilizzatore, l’apporto di refluo fitosanitario nel sacco Osmofilm può essere fatto o direttamente dalla piazzola mobile con l’ausilio di una pompa, o con stoccaggio intermedio che prevede una cisterna appoggiata su apposita sottocassa/contenitore di sicurezza.

Omologazioni, brevetti e certificazioni

Riconoscimento dell’efficacia (Reconnaissance d’efficacité): le unità OSMOFILM sono riconosciute efficaci dal Ministero della Transizione Ecologica e Solidale francese secondo la norma del decreto del 04 maggio 2017. Il numero di registrazione è: PT 06-012.

Funzionamento

Il sacco viene riempito mediante un apposito sistema di riempimento. La tecnologia si basa sui principi termodinamici di seguito descritti.

-Sfruttare l’irradiazione solare: essendo la membrana permeabile ai raggi infrarossi corti, gli stessi entrano nel sacco, e si trasformano in infrarossi lunghi;



-Aumento della temperatura: i raggi infrarossi lunghi non potendo sfuggire dal sacco, si accumulano creando un effetto serra, e quindi un aumento della temperatura;

-Aumento della pressione parziale dell'acqua: più è elevata la temperatura, più l'aria riesce ad assorbire molecole di acqua, è ciò che si definisce la pressione parziale dell'acqua (ppe). Allo stesso tempo, l'aumento della temperatura permette una accelerazione dell'evaporazione del prodotto nel sacco, cosa che provoca un aumento della ppe all'interno del sacco: $ppe\ interno > ppe\ esterno$

-Passaggio attraverso il film plastico del sacco: questa differenza di pressione parziale crea la tendenza a spingere le molecole d'acqua dall'interno verso l'esterno. Il film OSMOFILM (membrana a permeabilità selettiva) lascia passare il vapore acqueo, che quindi viene allontanato attraverso il sacco per andare all'esterno.

Questo processo continua fino a quando resta una frazione acquosa del refluo. Proprio per questo è possibile arrivare alla disidratazione quasi totale del prodotto. Alla fine del processo resta del residuo fitosanitario secco all'interno del sacco Osmofilm, che dovrà essere consegnato a ditte autorizzate al loro ritiro.

Tipologie disponibili e modularità

Il sistema OSMOFILM si compone da:

Sacchi OSMOFILM: dimensioni 120 x 230 mm – contenuto massimo 250 litri - monouso

Cestello di disidratazione, detto OSMOBAC: 120 x 20 x 40 cm (h) adatto a contenere il sacco riempito con 250 litri ed eventualmente impilabile fino a tre "piani".

Clip di chiusura sacco

Tetto da posizionare sopra il cestello: può essere sfruttata una copertura già esistente in Azienda o appositamente realizzata, oppure può essere utilizzato l'OSMOTOIT (tetto in kit con telo plastico)

Stazione di riempimento: per effettuare il riempimento in sicurezza

I cestelli possono essere sovrapposti fino ad un massimo di tre unità. Possono essere quindi predisposti OSMOFILM su misura, a la carte o chiavi in mano a seconda delle esigenze aziendali.



Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

Tutte le attività dovranno essere effettuate in una zona di ritenzione (o eventuale contenitore di sicurezza) le cui dimensioni di base siano almeno uguali a quelle del cestello OSMOBAC e con una capacità di contenimento superiore ai 250 litri di contenimento massimo del sacco OSMOFILM. La vasca di raccolta deve avere una capacità minima pari al più grande dei contenitori stoccati e non inferiore ad 1/3 del volume totale stoccato.

Tutte le attività dovranno essere effettuate lontano da abitazioni, da zone con presenza di animali, da qualsiasi punto d'acqua permanente o temporaneo, e dai confini di proprietà.

Il materiale deve essere posizionato all'esterno, con esposizione a sud, sotto una copertura, per proteggerlo dalla pioggia, la grandine e parzialmente dagli UV. Questa copertura dovrà coprire tutta la superficie base della ritenzione.

È indispensabile proteggere il materiale da qualsiasi possibile elemento che potrebbe perforare i sacchi OSMOFILM. L'accesso da parte di bambini o qualsiasi altra persona non autorizzata o animali deve essere necessariamente posto sotto sicurezza o comunque reso impossibile (barriere, recinti, etc.). Necessarie una chiusura a chiave ed una segnaletica adeguata.

Efficienza

La tecnologia OSMOFILM è una tecnologia le cui performances sono molto dipendenti dalle condizioni metereologiche (temperatura, igrometria, vento, irraggiamento solare...), e dalla localizzazione. Bisognerà dunque privilegiare le seguenti condizioni: esposizione a sud, stoccaggio all'esteriore, luogo ben ventilato.

Nelle condizioni sopra indicate, a latitudini simili a quelle di Parigi, la durata della disidratazione di 250 litri di refluo, in estate, richiede mediamente tra i 1.5 ed i 2.5 mesi. Sulla media annuale si constata un tempo medio di 3 – 4 mesi, cioè la capacità di disidratare annualmente 3 o 4 sacchi da 250 litri.

Numero di unità	Capacità minima annuale (litri)	Capacità massima annuale (litri)
1	750	1000
5	3750	5000
10	7500	10000

Aspetti comportamentali e/o decisionali

Il sistema OSMOFILM deve essere considerato come una soluzione statica. È fortemente consigliato di riempire il cestello e i sacchi solo una volta arrivati nel punto in cui abbiamo previsto il suo funzionamento, senza spostarlo ulteriormente una volta riempito. Questo, anche perché, nella movimentazione si possono creare internamente delle onde capaci di rompere il sacco stesso.

Se lo spostamento sarà comunque necessario, esso dovrà essere effettuato con molta precauzione (OSMOBAC spostate ad una ad una, strada per lo spostamento perfettamente liscia, evitare qualsiasi movimento brusco).

Uso e manutenzione

Le stagioni ed i climi freddi ed umidi limitano le capacità di trattamento del sistema OSMOFILM, ma non costituiscono uno stretto vincolo al suo funzionamento.

Il rischio principale nell'utilizzo di OSMOFILM è la perforazione dei sacchi. Si raccomanda di stoccare i sacchi nel loro imballaggio originale, senza esporli alla pioggia o a sole. Pulire e verificare bene il cestello prima di posizionare il sacco OSMOFILM.

Gestione del rifiuto finale

Tutti i sacchi, contenenti i residui solidi generati, devono essere consegnati annualmente e, in ogni caso, adeguandosi ad eventuali norme nazionali o regionali, ad una Società autorizzata al loro smaltimento e trattati in un centro riconosciuto.

PHYTOSEC®

Obiettivo: riduzione del volume di refluo ottenuta tramite evaporazione ed associata all'adsorbimento.

Aspetti strutturali: Sistema chiuso che si basa sull'effetto evaporativo di un flusso d'aria forzato, precedentemente preriscaldato in una copertura in polycarbonato appositamente studiata, in una cassa pallet chiusa, dove vengono collocati, in un sacco plastico, gli effluenti liquidi carichi di prodotti fitosanitari. Il trasferimento dei prodotti fitosanitari dalla fase liquida alla fase gassosa è limitato attraverso un tappetino di adsorbimento. I contaminanti sono confinati all'interno e la portata del ventilatore è appositamente calibrata per non creare, in alcun caso, trasporto di liquidi o solidi, incluso le polveri di residuo secco che si ottengono a fine disidratazione.

L'ingombro del sistema è, al suolo, di 120 cm x 100 cm. Il sistema può essere spostato.

Omologazioni, brevetti e certificazioni

Riconoscimento dell'efficacia (Reconnaissance d'efficacité): le unità PHYTOSEC sono riconosciute efficaci dal Ministero della Transizione Ecologica e Solidale francese secondo la norma del decreto del 04 maggio 2017. Il numero di registrazione è: PT 17-001.

Tutti i componenti utilizzati per la costituzione delle unità PHYTOSEC® sono provviste del marchio CE.

Funzionamento:

All'interno della cassa pallet è posizionato un sacco plastico di 90 µm. Questo sacco ha solo la proprietà fisica di confinare il refluo da trattare.

Questo sacco avrà due funzioni:

- Garantire la doppia parete
- Facilitare la rimozione dei rifiuti solidi alla fine della disidratazione



Il sistema PHYTOSEC è un modulo di disidratazione forzata degli effluenti caricati con prodotti fitosanitari e molecole chimiche. Questo funziona per sovrappressione, cioè un gruppo di ventilazione aspira l'aria, riscaldata nel cassone di copertura, e la spinge sul pelo libero del refluo, nella cassa pallet.

Il sistema è dotato di tappetino di adsorbimento: lo scopo del tappetino di adsorbimento è quello di fissare le molecole di prodotti fitosanitari volatili senza alterare il fenomeno evaporativo.

Tipologie disponibili e modularità

Può essere predisposto per funzionamento in continuo o in Batch. La scelta di funzionamento in dipende dal volume di effluente prodotto, dalla frequenza di produzione e dalle pratiche dell'operatore.

In continuo:

Disporre il sacco nella cassa pallet. Disporre un tappetino di adsorbimento piatto sul fondo del sacco (aggiungere un tappetino di adsorbimento sulla superficie del refluo ogni 2 mesi). Riposizionare il cassone di copertura. Scaricare i primi volumi di effluente e collegare il sistema PHYTOSEC.

Aggiungere i reflui fitosanitari man mano che vengono prodotti attraverso il tubo di alimentazione, senza superare il livello massimo di 50 cm.

Funzionamento in batch

Disporre il sacco nella cassa pallet. Trasferire 540 litri di refluo o arrivare al livello max di 50.4 cm

Disporre il tappeto di adsorbimento sulla superficie del refluo fitosanitario (flottazione del tappeto e successiva precipitazione)

Rimettere il cassone di copertura e collegare il sistema PHYTOSEC.

In entrambi i casi, alla fine della stagione dei trattamenti, quando la disidratazione è terminata o al termine della disidratazione, rimuovere il sacco contenente i rifiuti solidi, il tappeto di adsorbimento e farli trattare in un centro autorizzato (utilizzare la cassa di trasporto AXE-ENVIRONNEMENT).

Il sistema PHYTOSEC® è attualmente disponibile in un'unica configurazione (eventualmente alimentabile con fotovoltaico).

Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

Grazie alla doppia parete, il sistema PHYTOSEC può essere installato a meno di 50 metri dai punti di captazione dell'acqua o dalle reti di distribuzione o di raccolta dell'acqua. Come misura di sicurezza raccomandiamo l'installazione dei sistemi PHYTOSEC a più di 5 metri di distanza dai suddetti punti e a più di 10 metri ai confini di proprietà dei terzi.

Il sistema PHYTOSEC deve essere installato su un terreno pianeggiante. Questo può essere erboso, ghiaioso o cementato in una zona soleggiata con esposizione a sud.

Il sistema PHYTOSEC deve essere collegato a un sistema elettrico con un differenziale di 30 mA.

Se si utilizza una prolunga, questa deve essere completamente srotolata e il collegamento deve avvenire tramite una scatola stagna.

Non ci sono limiti al numero di unità utilizzabili in Azienda.

Efficienza:

Le capacità di trattamento dei sistemi PHYTOSEC® dipendono dalla temperatura e dall'umidità dell'aria. Di seguito alcune capacità di trattamento giornaliere in funzione di questi parametri:

Matériel	Longueur (dm)	Largeur (dm)	Surface (dm ²)	T°C	HR %	Vitesse flux air (km/h)	Vitesse flux d'air (m/s)	f(u)	Ps pression saturante (kPa)	Pe Pression effective (kPa)	E constante d'évaporation (mm/j)	Volume journalier traité (l/j) théorique
Phytosec	11,40	9,40	107,16	18,00	50,00	14,60	4,06	3,43	2,06	1,03	3,54	3,80
	11,40	9,40	107,16	23,00	45,00	14,60	4,06	3,43	2,81	1,26	5,31	5,69
	11,40	9,40	107,16	27,00	35,00	14,60	4,06	3,43	3,57	1,25	7,96	8,53
	11,40	9,40	107,16	32,00	35,00	14,60	4,06	3,43	4,76	1,66	10,61	11,37
	11,40	9,40	107,16	37,00	35,00	14,60	4,06	3,43	6,28	2,20	14,01	15,01
	11,40	9,40	107,16	40,00	25,00	14,60	4,06	3,43	7,38	1,84	19,00	20,36

Come esempio di riferimento per il nord Italia: a Bordeaux dal 2017 ad oggi, PHYTOSEC, se utilizzato per tutto il periodo disponibile, ha assicurato volumi trattati di 2m³/anno o superiori.

Sottolineiamo come il preriscaldamento nel coperchio di polycarbonato, a nord, aumenta la temperatura dell'aria spesso di circa 10°C, il che permette di raddoppiare l'efficienza della disidratazione rispetto a quanto si otterrebbe con lo stesso sistema equipaggiato con la classica copertura delle casse pallet. A latitudini più a sud, è logico aspettarsi che il preriscaldamento dell'aria



sia ancora più significativo e per conseguenza anche il delta di efficienza conseguente sarà ancor più elevato.

Il tappeto di adsorbimento diminuisce del 99,99% il tasso di trasferimento dalla parte liquida alla parte gassosa.

Aspetti comportamentali e/o decisionali:

Viene consigliato di indicare, su di un registro di controllo, le seguenti informazioni:

- Data di riempimento
- Natura dell'effluente con la sua origine e il suo volume
- Denominazione commerciale del prodotto(i) fitosanitario(i) utilizzato(i)
- Data di rifornimento in caso di funzionamento continuo con natura dell'effluente e volume
- Data di aggiunta dei tappetini di adsorbimento per il funzionamento continuo
- Data di fine trattamento
- Massa di residui generata

Uso e manutenzione:

Ogni anno, pulire la griglia di ingresso dell'aria nella copertura e il gruppo di ventilazione.

In tutti i casi di funzionamento il volume massimo dei sistemi PHYTOSEC non deve superare 540 l al 15 agosto di ogni anno. Non fare rifornimento di effluenti dopo questa data. Assicurarsi che i sistemi PHYTOSEC siano fermi e siano scarichi entro il 31 ottobre.

Supporto tecnico:

In Italia il sistema PHYTOSEC è commercializzato in esclusiva da INEDES S.r.l., che forma sistematicamente gli operatori sin dall'acquisto di un'unità PHYTOSEC.

Per un corretto dimensionamento, in fase di preventivazione, viene effettuata, attraverso un foglio di calcolo dedicato ed in collaborazione con il Cliente finale, una stima, del quantitativo di reflui fitosanitari da trattare annualmente.



Gestione del rifiuto finale:

Tutti i sacchi, i tappeti di adsorbimento e i residui solidi generati devono essere consegnati annualmente e, in ogni caso, adeguandosi ad eventuali norme nazionali o regionali, ad una Società autorizzata al loro smaltimento e trattati in un centro riconosciuto

REMDRY®

Obiettivo: consentire la raccolta delle acque di lavaggio delle attrezzature e macchine irroratrici contaminate di prodotti fitosanitari e di ottenere l'evaporazione della fase liquida per ridurre al minimo la quantità di residuo da smaltire.

Aspetti strutturali

Il dispositivo Remdry® è un sistema integrato costituito da una piazzola rimovibile per effettuare il lavaggio dell'irroratrice e raccogliere il liquido risultante (disponibile in due formati 6x6 m oppure 6x12 m a seconda dell'ingombro della macchina irroratrice), con pozzetto centrale per favorire la raccolta del liquido di lavaggio, da una pompa sommersa provvista di tubazione di scarico che si collega ad un serbatoio per la raccolta delle acque reflue. Quest'ultimo, di forma ottagonale, ha una superficie di 6 m² ed una capacità massima di 2500 L. E' composto da pannelli perimetrali in acciaio verniciato provvisti di feritoie protette da griglie nella loro parte sommitale, per favorire il movimento dell'aria sulla superficie del refluo e l'evaporazione della frazione liquida, e da due teli impermeabili: uno più spesso in Poliestere rivestito in PVC che funge da "contenimento" di base e rivestimento permanente del serbatoio, ed uno più sottile, rimovibile, in POLIPROPILENE nero che ha la funzione di raccogliere il residuo secco quando l'intera frazione liquida è evaporata. Una copertura trasparente, anch'essa ottagonale e dotata di un camino alla sommità, posta al di sopra del serbatoio di raccolta, permette alla radiazione solare di accelerare il processo di evaporazione della frazione liquida.

Il sistema non richiede la presenza di una base in cemento e può essere montato direttamente in campo, ad esempio nelle aree adiacenti il centro aziendale. Al fine di garantire una maggiore stabilità alla piazzola ed al serbatoio, è previsto che prima di allestire entrambi, si sistemi sul terreno del tessuto non tessuto dove verranno posizionati i due elementi ed eventualmente sono disponibili punti di ancoraggio per garantire loro ulteriore stabilità in tutte le condizioni. Il pozzetto di raccolta del liquido, in materiale plastico, viene sistemato al centro dello scavo (al di sotto del telo di contenimento) ed alloggerà una "tasca" ricavata al centro della piazzola di lavaggio; la tasca, opportunamente alloggiata nel pozzetto, favorisce la raccolta dell'acqua di lavaggio. Grazie alla pompa sommersa, che viene posizionata all'interno della tasca, il liquido raccolto viene trasferito al serbatoio attraverso l'apposita tubazione che si collega ad un pannello del serbatoio.



Il kit completo comprende:

- geotessuto di base, da posizionarsi sia sotto il serbatoio, sia sotto la piazzola di lavaggio;
- piazzola di lavaggio in PVC rinforzato con tasca centrale e picchetti perimetrali per consentire tenere sollevati i lembi della piazzola stessa durante le operazioni di lavaggio e favorire la raccolta del liquido al centro della piazzola;
- pozzetto di raccolta in polipropilene 40x40 h 40 cm ;
- pompa sommersa con potenza di 50 Watt;
- tubazione di collegamento (10 m) tra la pompa sommersa e il serbatoio di raccolta con opportuni raccordi;
- pannelli in acciaio verniciato con feritoie sommitali per costruire il perimetro del serbatoio di raccolta con relativa viteria;
- griglie di protezione da applicare alle feritoie per prevenire l'ingresso di animali nel serbatoio ed il contatto accidentale di astanti con la miscela ivi contenuta;
- asta graduata in acciaio per indicare il livello di riempimento con piastra basale da posizionare sul fondo del serbatoio;
- pannelli in Policarbonato trasparente (con protezione UV su entrambi i lati) e relativi montanti per costruire la copertura del serbatoio di raccolta;
- camino sommitale con relative viti di fissaggio;
- telo in PVC rinforzato per costituire la base ed il rivestimento permanente del serbatoio di raccolta;
- telo in POLIPROPILENE nero per il rivestimento interno del serbatoio deputato alla raccolta del residuo secco.

Ogni RemDry® è dotato di manuale d'uso e manutenzione. Montaggio ed installazione vengono effettuati direttamente dal cliente.

Omologazioni, brevetti e certificazioni

RemDry® è un marchio di proprietà Syngenta Crop Protection AG (Basel); il sistema viene prodotto e commercializzato in Italia da Ecomembrane S.p.A. (Gadesco Pieve Delmona (CR) – Italia) ed è stato sviluppato in collaborazione con Ecomembrane srl e Uptofarm srl, spin-off del DISAFA



dell'Università di Torino. Al momento in Italia non esiste una norma di riferimento per l'omologazione.

Funzionamento

Il principio di funzionamento è basato sul processo di evaporazione dell'acqua. Per effetto sia dell'irraggiamento solare attraverso la copertura trasparente che del movimento dell'aria sulla superficie del liquido accumulato nel serbatoio, favorito dalle feritoie presenti nella parte superiore del perimetro del serbatoio stesso, l'acqua evapora, lasciando sul fondo un residuo secco da smaltire secondo le norme vigenti.

RemDry® per il funzionamento della pompa sommersa, deputata a trasferire il liquido di lavaggio dalla piazzola di lavaggio rimovibile al serbatoio di raccolta, necessita di corrente elettrica fornita tramite un collegamento alla rete.

Tipologie disponibili e modularità

La piattaforma di lavaggio è disponibile in due formati con le seguenti caratteristiche:

tipologia	Dimensioni
Piazzola RemDry® per macchine compatte (portate)	6x6 m
Piazzola RemDry® per macchine compatte (portate)	6x12 m

Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

RemDry® può essere posizionato su una superficie stabile, non necessariamente in cemento, preferibilmente stabilizzata con un telo basale di tessuto non tessuto (fornito insieme con il sistema). Il serbatoio di raccolta deve essere collegato alla piazzola o all'area di lavaggio in un'area esposta direttamente alla luce solare.

Sia la piazzola di lavaggio che il serbatoio possono facilmente essere spostati all'occorrenza, per esempio da una stagione all'altra, oppure spostando la sola piazzola di lavaggio in differenti aree del centro aziendale e collegandola a più serbatoi di raccolta.



I materiali che costituiscono il sistema sono stati progettati per essere lasciati all'esterno (temperature comprese tra -25 e + 50°C).

Il montaggio del serbatoio di raccolta RemDry® può essere agevolmente effettuato da due persone in poche ore di lavoro. L'allestimento della piazzola di lavaggio richiede meno di 20 minuti di lavoro per una sola persona.

In funzione della quantità di reflui prodotti annualmente è possibile prevedere l'impiego di uno o più serbatoi di raccolta. La piazzola di lavaggio può essere allestita solo nel momento in cui si deve effettuare il lavaggio dell'attrezzatura e, al termine di tale operazione, può essere ripiegata e riposta nell'apposita sacca impermeabile in maniera tale da non occupare permanentemente lo spazio necessario per effettuare il lavaggio delle irroratrici. All'occorrenza può anche essere rimossa fino al lavaggio successivo o trasferita in un altro luogo dell'azienda dove sia presente un altro serbatoio di raccolta.

Efficienza

Tipologia	Capacità di stoccaggio	Capacità evaporativa media* (litri/giorno)
RemDry®	2500 litri	12-24

**in funzione della latitudine, della temperatura media, della radiazione solare giornaliera e della velocità media del vento.*

RemDry® nel serbatoio di raccolta del liquido di lavaggio è dotato di un indicatore analogico (asta graduata) che indica il livello di riempimento. Si consiglia di non superare l'80% della capacità massima di stoccaggio.

Aspetti comportamentali e/o decisionali

RemDry® può essere riempito con volumi diversi di acque di lavaggio che non necessitano di pre-stoccaggi o pretrattamenti, fondamentale è non superare la capacità massima osservando l'indicatore di livello analogico (il livello da non superare è chiaramente indicato con un'ampia tacca rossa).

RemDry® può raccogliere acque di lavaggio provenienti da diverse tipologie di macchine irroratrici oltre che piccoli residui di agrofamarcari non utilizzati e acque di lavaggio dei contenitori di



agrofarmaci vuoti. Al termine dell'evaporazione della fase liquida nel serbatoio di raccolta, il residuo secco di risulta deve essere smaltito in modo conforme.

La presenza di abbondante olio e idrocarburi può portare alla formazione di un velo superficiale che rallenta il processo di evaporazione. Si consiglia pertanto di ridurre al minimo la presenza di queste sostanze (dotandosi, eventualmente, di un disoleatore a valle della piattaforma di lavaggio).

Uso e manutenzione

RemDry® richiede semplici operazioni per garantirne il corretto funzionamento.

Le operazioni di manutenzione ordinaria prevedono la verifica dell'integrità strutturale (presenza di eventuali tagli nei teli in PVC o danni dovuti a forti urti) e della funzionalità della pompa sommersa. Quando occorre sostituire il telo di rivestimento interno del serbatoio, utilizzare dispositivi di protezione individuale (tuta di categoria 5-6, guanti in nitrile e maschera tipo FFP2 e/o altre dotazioni indicate dal responsabile alla sicurezza sul lavoro).

Il kit viene fornito con n. 2 teli di rivestimento interno (polipropilene nero) del serbatoio.

Il telo contenente il residuo secco dovrà essere smaltito secondo le norme vigenti.

Supporto tecnico

Ecomembrane SpA, a richiesta, può fornire formazione e assistenza ai clienti nonché una consulenza specifica per individuare la soluzione ideale per ogni azienda agricola basata sul numero dei mezzi, lavaggi e volumi prodotti nel corso dell'anno.

Gestione del rifiuto finale

Il residuo secco dopo evaporazione dell'acqua si trova all'interno del telo di rivestimento del serbatoio RemDry® e le quantità, seppur variabili, oscillano tra 1 e 3 kg per 1000 litri di acqua di lavaggio.

I rifiuti generati non possono essere dispersi, diffusi o scaricati, ma devono obbligatoriamente essere smaltiti in un centro autorizzato in conformità con i regolamenti in vigore.

La quantità di residuo secco è variabile in funzione: - della concentrazione iniziale dei prodotti agrofarmaci utilizzati, - della capacità di trattamento del dispositivo, esso stesso è soggetto alle condizioni meteorologiche. Per lo smaltimento dei rifiuti, l'utente dovrà rivolgersi ad una ditta



autorizzata per la raccolta e lo smaltimento che rilascerà la documentazione per assicurare la tracciabilità dell'operazione.

2.2 SISTEMI CHIMICO-FISICI

AGROBOX®

Rientra all'interno dei sistemi di separazione mediante la tecnologia a membrana e può essere inquadrato all'interno dei sistemi fisici, anche se il funzionamento delle membrane dipende da fenomeni chimico-fisici tra il prodotto da trattare e le membrane.

Obiettivo: Il sistema Agrobox ha l'obiettivo di separare le acque di lavaggio delle macchine irroratrici in due parti: la prima – detta concentrato - contiene tutti i principi attivi e gli agenti inquinanti che dovrà essere smaltita; la seconda – detta permeato- caratterizzata dalla assenza sia di principi attivi che di inquinanti si riutilizza per il lavaggio dei mezzi. Generalmente il volume del concentrato – volume da smaltire- è circa un decimo del volume trattato. Il che significa che agrobox recupera / ricircola circa il 90% del reflu.

Aspetti strutturali

Il dispositivo Agrobox® è costituito da un impianto per la filtrazione delle acque di lavaggio delle macchine irroratrici.

Il sistema fornito comprende diversi elementi: cisterna/e per la raccolta delle acque di lavaggio e pompa per l'invio al sistema di filtrazione, cisterna/e per raccolta dell'acqua filtrata (permeato) e del residuo da smaltire (concentrato).

Agrobox è formato da due parti principali.

- Un sistema per la separazione fisica dei solidi grossolani (quali terra, foglie, erba, etc.) di oli e di idrocarburi
- Un sistema basato a membrane di Ultrafiltrazione e di Osmosi inversa per la separazione degli agenti inquinanti (metalli, principi attivi, etc).

Agrobox in base alle richieste del cliente può essere fornito in un container o su skid (sistema su un telaio facilmente movimentabile e pronto per l'installazione).

Agrobox è a tutti gli effetti un impianto industriale e come tale è fornito di certificazione CE con i relativi adempimenti (manuale d'uso e manutenzione, un codice identificativo , etc).



Omologazioni, brevetti e certificazioni

Agrobox® rientra all'interno della direttiva macchine ed è marchiato CE. Su richiesta può essere dotato di dispositivi per omologarlo secondo la 4.0 e ottenere i benefici richiesti.

Agrobox® ha ottenuto il brevetto italiano ed europeo.

Funzionamento

L'obiettivo di Agrobox® è di consentire la raccolta delle acque di lavaggio delle attrezzature e macchine irroratrici contaminate di prodotti fitosanitari, per evitare la contaminazione del suolo e delle risorse idriche e di recuperarne il 90-95% per i lavaggi successivi, in modo da ottenere un notevole risparmio di acqua.

Il principio di funzionamento è basato su passaggi successivi che consentono di estrarre man mano i contaminanti presenti in sospensione e soluzione.

Grazie a decantazione, ultrafiltrazione, osmosi inversa il 90-95% delle acque di lavaggio delle macchine irroratrici possono essere riutilizzate perché aventi caratteristiche ideali per i lavaggi (assenza di contaminanti quali prodotti fitosanitari e metalli pesanti e presenza ridotta di carbonati).

La restante parte (5-10%) dovrà essere smaltita secondo le norme vigenti.

L'immissione delle acque di lavaggio all'interno di Agrobox® avviene tramite prelievo con pompa da una cisterna di stoccaggio che raccoglie le acque dalla piattaforma di lavaggio.

Agrobox® per funzionare ha bisogno di corrente elettrica e di essere collegato alla rete idrica o ad un pozzo. In base alle taglie dell'Agrobox e alla latitudine, l'alimentazione elettrica può essere ottenuta collegando l'impianto alla rete elettrica, oppure a fonti rinnovabili.

Tipologie disponibili e modularità

Agrobox® è configurabile in base alle esigenze del cliente e ai volumi di acque da trattare.

Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

Agrobox® viene fornito o su un telaio da posizionare in un locale esistente oppure in un container in base alle esigenze delle aziende. Agrobox è molto flessibile ed adattabile alle richieste dei clienti.

Efficienza

tipologia	Capacità di stoccaggio	Capacità filtrazione (trattori/giorno)
Agrobox®	Variabile in base alle esigenze del cliente	5-500

La capacità di filtrazione è funzione delle esigenze dei clienti e può essere modulata in funzione dei volumi, numero di lavaggi/giorno/anno e picchi di consumo.

L'efficienza dell'impianto è compresa tra l'80% e il 95% in base al tipo di residuo in ingresso all'impianto (quantità di terra, olii, idrocarburi, metalli...).

Aspetti comportamentali e/o decisionali

Agrobox® può filtrare acque di lavaggio senza pretrattamenti particolari, fatta eccezione per la presenza di un sistema di rimozione dei solidi grossolani (terra, erba, foglie) e degli oli e degli idrocarburi eventualmente presenti.

Agrobox® può raccogliere acque di lavaggio provenienti da diverse tipologie macchine irroratrici, l'importante è che, una volta completato il processo di filtrazione, il concentrato (contenente i residui di prodotti fitosanitari e metalli pesanti) venga smaltito in modo conforme.

Uso e manutenzione

Agrobox® è completamente autonomo nel funzionamento.

Richiede attività di manutenzione ordinaria, quali ad esempio il ripristino dei livelli dei serbatoi dei prodotti necessari per il suo funzionamento (la frequenza dipende dai volumi degli stoccaggi scelti in fase di ordine e può variare tra i 60-180 giorni) ed eventualmente la sostituzione di filtri grossolani (circa una volta ogni 15-30 giorni)

La manutenzione straordinaria prevede la pulizia e la messa in conservazione delle membrane e una volta all'anno alla fine della campagna di trattamento.

Il concentrato residuo deve essere smaltito secondo le norme vigenti e rivolgendosi ad un'azienda specializzata e autorizzata allo smaltimento dei rifiuti.

Durante le operazioni di manutenzione e smaltimento, utilizzare dispositivi di protezione individuale.



Supporto tecnico

Il sistema Agrobox® è prodotto da MeTe srl. Ai clienti viene fornito il supporto per il montaggio, installazione, formazione, assistenza e manutenzione straordinari ai clienti nonché una consulenza specifica per individuare la soluzione ideale per ogni azienda agricola basata sul numero dei mezzi, lavaggi e volumi prodotti nel corso dell'anno.

Gestione del rifiuto finale

Il concentrato residuo dopo la filtrazione delle acque di lavaggio viene convogliato ad una cisterna di contenimento posta all'interno o esterno di Agrobox® (in base alla tipologia di impianti).

I rifiuti generati non possono essere dispersi, diffusi o scaricati, ma devono obbligatoriamente essere smaltiti in un centro autorizzato in conformità con i regolamenti in vigore.

Per lo smaltimento dei rifiuti, l'utente dovrà rivolgersi ad una ditta autorizzata per la raccolta e lo smaltimento che rilascerà la documentazione per assicurare la tracciabilità dell'operazione.

SISTEMA BFBULLES®

Obiettivo: filtrazione del refluo fitosanitario con il recupero delle acque

Aspetti strutturali

I sistemi BFBulles® sono unità di filtrazione dei reflui fitosanitari, concepiti su ruote per permetterne una mobilità molto pratica, che lo rende utilizzabile da numerose Aziende e/o stazioni collettive. La depurazione degli effluenti avviene grazie a cartucce derivate dalle più recenti evoluzioni della tecnologia di filtrazione, l'ultrafiltrazione su carbone attivo.

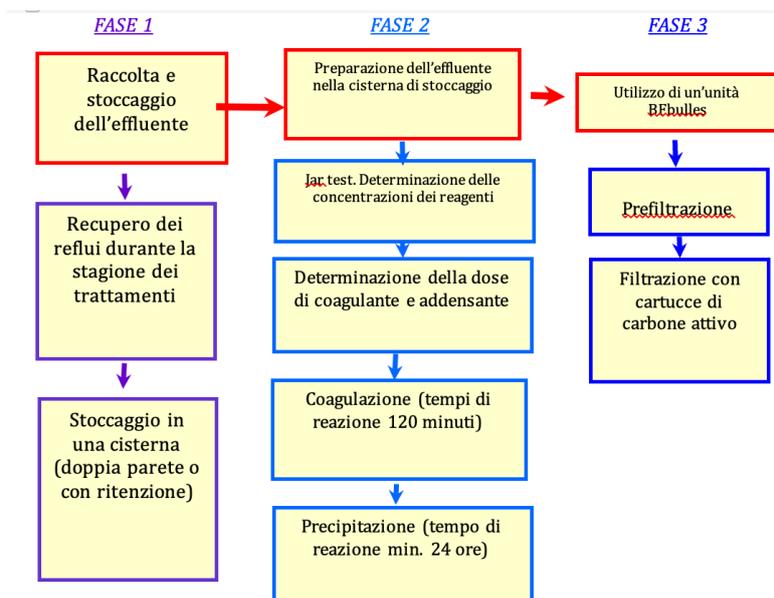
Omologazioni, brevetti e certificazioni

Riconoscimento dell'efficacia (Reconnaissance d'efficacité): le unità BFBulles sono riconosciute efficaci dal Ministero della Transizione Ecologica e Solidale francese in relazione al decreto del 04 maggio 2017. Il numero di registrazione è: PT 15-001.

Tutti i componenti utilizzati per la costituzione delle unità BFBulles sono provvisti di marchio CE.

Funzionamento:

Le fasi del processo sono le seguenti:





Il pretrattamento del prodotto refluo si realizza all'interno della cisterna di stoccaggio. L'agitazione del refluo si effettua tramite una pompa immersa nel caso di una cisterna interrata, ed una pompa di sollevamento nel caso di una cisterna fuori terra.

Esistono due protocolli di preparazione chimica degli effluenti. Quello da utilizzare in via prioritaria è quello a base di cloruro ferrico (FeCl_3). Se non si ottiene una buona separazione degli effluenti durante la fase di jar-test, il protocollo a base di PAC 18 deve essere testato e utilizzato.

Dopo la flocculazione all'interno della cisterna stessa e la conseguente precipitazione (24-48 ore), il refluo viene filtrato tramite un'unità chiamata BFbulles. L'aspirazione si produce tramite le due pompe montate in serie. In seguito, i prodotti reflui passano sui quattro filtri di pre-filtrazione di (25, 10, 5 e $3\mu\text{m}$) e infine sui due segmenti dotati di cartucce di carbone attivo. Le unità BFbulles sono dotate di un misuratore del flusso (L/min) e del volume totale.

Tipologie disponibili e modularità

Sono disponibili due tipologie: BF 8 che può trattare giornalmente un volume di 12 m^3 , e il BF 16 che può trattare giornalmente un volume di 20 m^3 di refluo fitosanitario.

Efficienza

L'efficienza depurativa dell'impianto è compresa tra il 92% e il 98% in dipendenza della coltura e quindi dell'inquinante.

I sistemi BFbulles® (in Francia) sono destinati a trattare tutte le acque di lavaggio interne ed esterne delle attrezzature impiegate per il trattamento, tutte le acque reflue generate durante le operazioni di riempimento dell'irroratrice, tutte le acque utilizzate per la pulizia di una zona di sversamento accidentale di prodotti fitosanitari.

Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

Le temperature limite per l'utilizzo sono $+2/+40^\circ\text{C}$.

I dispositivi elettrici devono disporre di una protezione differenziale e di una messa a terra.



Aspetti comportamentali e/o decisionali

Durante le fasi di pretrattamento l'operatore non deve fumare, mangiare o bere. Prima di qualsiasi manipolazione di prodotti o di effluenti l'operatore deve munirsi dei DPI adeguati (Attrezzature di Protezione Individuale).

Non esistono rischi di funzionamento con dei filtri saturi. Se il flusso sarà sistematicamente inferiore a 8 L/min, l'unità di fermerà. Ogni unità BFbulles® è accompagnata da un registro di controllo su cui viene consigliato di indicare le seguenti informazioni:

Data acquisto e Numero di serie, Data della verifica annuale, Data del controllo annuale della qualità dell'effluente (Nome del laboratorio, metodo di campionamento, conservazione).

Ad ogni intervento: luogo, volume da trattare, metodo di raccolta, programma di trattamento, numero di lavaggi, volume trattato, volume dei fanghi.

Uso e manutenzione

La società AXE-ENVIRONNEMENT ha creato un protocollo di verifica annuale delle sue unità di filtrazione. Per ogni tipo di unità verrà realizzata da un laboratorio autorizzato un'analisi pluriresiduo ed Ecotox e ciò a partire da un effluente rappresentativo delle normali condizioni di utilizzo. Inoltre, sarà effettuata una verifica annuale di ciascuna unità.

Supporto tecnico

AXE-ENVIRONNEMENT propone la formazione degli operatori a partir dall'acquisto di BFbulles®. Un contratto annuale di controllo e manutenzione viene proposto agli utilizzatori.

Gestione del rifiuto finale

I filtri e le cartucce di filtrazione usati, così come i fanghi di flocculazione (5 a 7 % del volume totale) devono essere trattati da un centro autorizzato. Nell'ambito della prestazione di servizio, questi servizi sono proposti.

2.3 SISTEMI FISICO-BIOLOGICO

DV DEP+

Obiettivo: recupero delle acque di lavaggio mediante trattamenti fisici e biodegradazione delle componenti organiche presenti nel refluo.

Aspetti strutturali

Il sistema DV DEP+ si compone di quattro fasi principali. Il lavaggio dell'irroratrice avviene su una piazzola, realizzata in calcestruzzo, attrezzata per la raccolta delle acque di lavaggio, le cui vasche possono essere realizzate in calcestruzzo oppure in polietilene da interro.

Le acque di lavaggio subiranno:

1. **pre-trattamento mediante dissabbiatore e decantazione**, in questa fase vengono rimosse le componenti più pesanti e grossolane.
2. **disoleazione di oli ed idrocarburi residui** mediante filtri a coalescenza. Il filtro a coalescenza viene installato all'interno di una vasca, nella quale è presente una elettropompa sommersa alimentante la filtrazione. La quarzite finissima, che costituisce il materiale filtrante, consente la trattenuta delle sostanze oleose e degli idrocarburi.
3. **trattamento biologico intensivo** con filtro percolatore aerato, all'interno di questo reattore avviene l'ossidazione biologica aerobica della parte organica delle sostanze presenti nel refluo.
4. **eliminazione delle sostanze inquinanti residue** attraverso colonne filtranti a quarzite e carboni attivi.

Al termine del processo di trattamento, le acque vengono stoccate all'interno di un serbatoio per venir riutilizzate durante il successivo lavaggio dell'irroratrice. Al termine del lavaggio, le acque andranno smaltite nel rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti.

Omologazioni, brevetti e certificazioni

Attualmente assenti.



Funzionamento

Le acque generate dal lavaggio degli automezzi sulla piazzola vengono raccolte e collettate affinché raggiungano il dissabbiatore in cui avviene la decantazione delle parti più grossolane e pesanti. Mediante una tubazione posta nella parte alta del dissabbiatore, le acque raggiungono il comparto successivo in cui avviene la rimozione delle sostanze oleose. All'interno della vasca di disoleazione è presente un filtro a coalescenza per la trattenuta degli oli ed idrocarburi residui, i quali si aggregano sul filtro stesso separandosi così dal refluo. Questo elemento filtrante aumenta l'efficacia della disoleazione, raggiungendo, in casi ottimali, rendimenti del 97%.

Il terzo comparto del sistema è costituito da un filtro percolatore aerato, all'interno del quale il refluo viene sottoposto ad un trattamento biologico intensivo. Affinché si realizzi la biodegradazione aerobica, è necessario che venga fornita aria al reattore; la vasca viene quindi dotata di un sistema di erogazione di aria a bolle fini, alimentato da una soffiante esterna. Nella vasca sono inseriti dei corpi di riempimento in materiale polimerico ad alta superficie specifica in modo che si realizzi una biodegradazione aerobica a biomassa adesa grazie allo sviluppo di specifici ceppi batterici in grado di degradare la sostanza organica presente nel refluo (COD e BOD), nonché i tensioattivi (principali costituenti dei detergenti).

Le acque che hanno subito il trattamento biologico entrano in un pozzetto dotato di interruttore a galleggiante dal quale, attraverso una pompa, vengono rilanciate verso la quarta ed ultima fase, consistente nel passaggio delle acque attraverso due colonne filtranti.

Questo trattamento di filtrazione finale – costituito da un filtro a sabbie ed uno a carboni attivi – ha lo scopo di trattenere i residui di sostanze sfuggite nei precedenti trattamenti. In particolare, il carbone attivo, grazie alle elevate porosità ed area specifica, è in grado di adsorbire tensioattivi, idrocarburi e solventi garantendo così una migliore qualità delle acque all'uscita dal circuito.

Le acque così affinate, entrano poi in una vasca di raccolta per l'acqua depurata dotata di due interruttori a galleggiante di emergenza, il cui scopo è quello di evitare la fuoriuscita dell'acqua dal serbatoio, o l'attività della pompa nel caso in cui il serbatoio sia vuoto.

L'acqua che ha subito il processo di affinamento può essere impiegata per il lavaggio degli atomizzatori, per il controlavaggio dei filtri, oppure essere inviata al pozzetto di raccolta dei reflui e



ricircolata. Per prevenire la formazione di alghe all'interno del serbatoio di stoccaggio, esso sarà dotato di pompa dosatrice di ipoclorito.

Generalmente questi sistemi vengono anche corredati da un misuratore di portata che registra i quantitativi di acqua processati.

Tipologie disponibili e modularità

La logica di base del sistema è quella finora descritta, esso non è modulare ma viene dimensionato ed adattato in base alle esigenze del cliente, in particolare in funzione di:

- numero di lavaggi effettuati, e relativo consumo idrico medio per lavaggio, da cui deriva la portata massima istantanea,
- disponibilità di spazio (interrato o fuori terra),
- riutilizzo delle acque.

A seconda dell'entità dall'impianto, i comparti possono essere realizzati in polietilene (da interro), o in calcestruzzo.

Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

Affinché il sistema funzioni, è necessario che esso sia alimentato elettricamente, al netto di tale aspetto, non esistono particolari vincoli per la realizzazione di questi impianti. Va comunque messo in conto che le condizioni sito-specifiche possono determinare le differenti configurazioni di impianto (e.g. disponibilità di spazio, possibilità di interrare o meno le vasche dei vari comparti, ecc.).

Efficienza

Il sistema consente il riutilizzo in continuo dell'acqua allo scopo di lavaggio dei mezzi. Il mero dato chimico non è di interesse, in quanto l'acqua non viene smaltita dopo il trattamento, ma è continuamente riutilizzata fino ad essere periodicamente smaltita secondo normativa.

Aspetti comportamentali e/o decisionali

- L'impianto sopradescritto non necessita di particolari accorgimenti nell'utilizzo, va però precisato che tale soluzione tecnologica non è adeguata al trattamento delle sostanze industriali in

emulsione, pertanto, i mezzi devono giungere alla piazzola con il serbatoio vuoto onde evitare danneggiamenti alla parte biologica.

- È necessario che non vengano:
 - lavati motori con una frequenza superiore ad uno ogni dieci autoveicoli serviti, né effettuate operazioni di deceratura paraffinica;
 - smaltiti insieme ai reflui, prodotti particolari quali: liquido freni, olio motori, composti a base di glicole o liquidi antigelo, vernici, benzine e solventi in genere;
 - lavati mezzi contenenti uva e/o mosto.
- Nelle operazioni in cui è richiesto l'impiego di prodotti detergenti, andranno preferiti quelli con tensioattivi a rapida biodegradabilità e pH prossimo alla neutralità.
- Si consiglia di effettuare almeno una volta all'anno l'analisi dei parametri fisico-chimici dei campioni d'acqua prelevati a valle della filtrazione, in modo da avere conferma del buon funzionamento dell'impianto.

Uso e manutenzione

Il buon funzionamento dell'impianto è subordinato ad una corretta manutenzione dello stesso, in particolare:

- È consigliabile pulire il pozzetto di raccolta dei reflui una volta al mese.
- Almeno una volta all'anno, tramite autospurgo autorizzato, effettuare la pulizia della vasca di sedimentazione, della vasca con filtro disoleatore a coalescenza e della vasca filtro percolatore aerato. Una volta puliti essi andranno nuovamente riempiti con acqua pulita. Qualora necessario, effettuare la pulizia di tali vasche ogni 6 mesi.
- Per prevenire l'intasamento delle maglie del filtro a coalescenza, e quindi la fuga di solidi ed oli minerali che andrebbero a compromettere la qualità degli effluenti filtrati, si consiglia di pulire il filtro a coalescenza almeno una volta al mese in testa all'impianto.
- È auspicabile compiere un'ispezione ed una pulizia del filtro percolatore areato con cadenza annuale; questo perché i fanghi tendono, con il tempo, a depositarsi sul fondo della vasca. La pulizia dovrà essere svolta attraverso uno spurgo del fango accumulato ed un lavaggio del letto filtrante.
- Per quanto riguarda i filtri:



- per il filtro a sabbia si consiglia di effettuare 1 controlavaggio/settimana o quando le perdite di carico superino il valore indicato dal produttore.
- per il filtro a carboni attivi, si consiglia la sostituzione con cadenza almeno annuale dei carboni presenti all'interno del filtro. Analogamente al filtro a sabbia, si consiglia di effettuare 1 controlavaggio/settimana o quando le perdite di carico superino il valore indicato dal produttore.
- Nei periodi di lungo inutilizzo dell'impianto e di temperature sotto lo zero, si consiglia di scaricare completamente l'acqua contenuta nelle tubazioni, nelle pompe, nel filtro a quarzite e nel filtro a carboni attivi utilizzando gli appositi scarichi di fondo, per evitare la formazione di alghe o ghiaccio al loro interno, (mediante apposite valvole, l'acqua scaricata verrà convogliata nel pozzetto di decantazione).

Supporto tecnico

Tale sistema di trattamento viene fornito e realizzato da DV S.R.L., la quale supporta il cliente dal momento in cui decide di realizzare la piazzola di lavaggio delle irroratrici fino alla conclusione dei lavori.

Ciascun impianto è adattato alle esigenze del cliente, sia in termine di volumi che di disposizione delle vasche e delle componenti elettromeccaniche. Per questa ragione c'è uno scambio di informazioni con il cliente, infatti, al fine di garantire il corretto dimensionamento, l'attività di consulenza inizia già nelle fasi iniziali.

Una volta avviato il sistema DV DEP+ il cliente, oltre a consultare il manuale di utilizzo, potrà contattare direttamente i tecnici dell'azienda per qualsiasi necessità.

Gestione del rifiuto finale

Le acque trattate e riutilizzate nel circuito, periodicamente, andranno smaltite in ottemperanza alle normative nazionali e regionali vigenti, con l'ausilio di mezzi ed operatori di ditte esterne autorizzate e specializzate per tali operazioni.

Similmente verranno smaltiti anche i carboni attivi dei filtri esausti, il materiale depositatosi nel pozzetto di decantazione ed i fanghi del reattore biologico. Ogni smaltimento sarà accompagnato dalle analisi richieste dalla normativa vigente.

2.4 SISTEMA BIOLOGICO

PHYTOBAC®

Obiettivo: biodegradazione dei prodotti fitosanitari presenti nelle acque reflue di lavaggio attraverso filtri costituiti da materiale organico di diversa provenienza ed evaporazione delle acque decontaminate.

Aspetti strutturali: Il biobed PHYTOBAC® è un sistema chiuso e isolato dall'ambiente esterno, modulare (ingrandibile nel tempo), e dove tutta l'acqua, una volta purificata, evapora in modo naturale.

Il PHYTOBAC® è costituito da:

- Una cisterna di stoccaggio reflui (buffer tank) con capacità da 500 a 15.000 litri con la possibilità di installare un lettore di livello controllabile da remoto tramite avvisi sullo smartphone e via mail.
- Una o più vasche di degradazione con differenti capienze. Le vasche sono fornite in PEHD con superfici pari a circa 1 o 5 m² caduna. Per i grossi impianti, le vasche possono anche essere realizzate (su indicazioni di MYBATEC) in cemento armato. Tutti i modelli di vasche sono dotati di sistemi di sicurezza per un controllo del buon funzionamento del PHYTOBAC® e di una copertura in policarbonato compatto antiurto e antigrandine che impedisce all'acqua piovana di entrare e aumenta la capacità di evaporazione del substrato degradante (denominato BIOMIX).
- Un sistema di irrigazione composto da rampe di irrigazione, valvole e sistema di drenaggio per la distribuzione dei reflui direttamente sul BIOMIX.
- Un pannello di controllo che gestisce l'umidità del BIOMIX attraverso sonde e monitora ogni attività e i sistemi di sicurezza. Esiste la versione 4.0 del pannello di controllo che permette un controllo da remoto del PHYTOBAC® e monitora il funzionamento del biobed PHYTOBAC® sempre connesso in rete. Il pannello 4.0 permette anche di potenziare in



automatico l'attività del PHYTOBAC® aumentando, anche da remoto il numero di cicli in funzione delle condizioni climatiche.

- Il BIOMIX, substrato degradante composto da suolo agricolo degli appezzamenti trattati che contengono i microorganismi in grado di biodegradare i fitofarmaci organici, paglia e sabbia.

Il PHYTOBAC® viene posizionato su una soletta di cemento armato di circa 15 cm di altezza.

Grazie alla sua modularità, esistono diverse possibilità di realizzazione e ogni dispositivo viene prodotto e installato in funzione delle specifiche necessità dell'azienda agricola. Ogni PHYTOBAC® è dotato di manuale d'uso e manutenzione e da un codice identificativo. I modelli in PEHD sono facilmente removibili e riposizionabili in altre zone.

È possibile ridurre i costi energetici, già contenuti, con l'installazione di un sistema a pannelli solari.

Omologazioni, brevetti e certificazioni

Il PHYTOBAC® si basa su una tecnologia brevettata (EP 183429-2007-09-19). MYBATEC dispone della licenza esclusiva per la tecnologia PHYTOBAC® per il mercato italiano e collabora con BAYER Italia per la promozione di questa tecnologia. In Francia, è iscritto con il numero PT 06 010 nella lista dei dispositivi per il trattamento dei prodotti reflui del trattamento fitoiatrico, riconosciuti come efficaci dal Ministero francese per la transizione ecologica (Ministère français de la Transition écologique). I materiali utilizzati per la struttura e la viteria in acciaio zincato e acciaio inox sono resistenti all'ossidazione secondo lo standard NF ISO 9227 (valutazione della resistenza alla corrosione di materiali metallici). Il quadro elettrico e le componenti utilizzate per la fabbricazione sono marchiati CE.

MYBATEC, dopo aver installato e collaudato un modello di PHYTOBAC®, emette un certificato di conformità con un codice identificativo che rende unico ogni PHYTOBAC®.

Funzionamento

Il principio di funzionamento del biobed PHYTOBAC® si basa sulla capacità da parte di microorganismi (batteri e funghi) naturalmente presenti nei suoli di biodegradare gli agrofarmaci presenti nelle acque reflue di lavaggio e sul processo naturale di evaporazione della fase acquosa decontaminata.



Le acque reflue di lavaggio contenenti gli agrofarmaci vengono irrigate tramite una pompa dall'area di lavaggio oppure per gravità, direttamente sul BIOMIX che lega più dell'80% delle molecole attive già al primo passaggio, decontaminando l'acqua. Dopo questo primo passaggio, le acque vengono convogliate nella vasca di stoccaggio (buffer tank) e successivamente irrigate tramite una pompa a cicli ripetuti e controllati dal pannello di controllo sul BIOMIX che permettono di garantire condizioni ottimali per l'attività dei microorganismi. Durante i successivi cicli di irrigazione, una volta decontaminata, l'acqua evapora in modo naturale grazie all'azione del sole e del vento: nessuna acqua sottoforma liquida è dispersa nell'ambiente. Il dimensionamento del PHYTOBAC® è calcolato in modo che alla fine dell'anno, tutta la fase acquosa sia evaporata.

Affinché questo processo biologico avvenga in modo efficiente e continuo, devono essere create e mantenute condizioni ottimali per la degradazione e l'evaporazione. Per ottimizzare e potenziare questi due processi, l'ambiente e l'umidità del BIOMIX sono controllati e mantenuti in condizioni ottimali grazie ad un sistema di drenaggio e a delle sonde collegate ad un pannello di controllo che gestisce l'irrigazione in modo autonomo, sicuro e indipendente.

Tipologie disponibili e modularità

PHYTOBAC® è dimensionato in funzione delle necessità dell'azienda. MYBATEC, insieme all'azienda, effettua una diagnosi dell'utilizzo dei fitofarmaci reperendo dati come il numero di lavaggi, la durata o il volume di acqua utilizzato durante i lavaggi, il numero di irroratrici. Questi dati vengono inseriti in un software di proprietà che tiene in conto diversi parametri come, per esempio, l'evapotraspirazione del luogo, la tipologia di irroratrice, le modalità con cui si effettua il lavaggio e calcola la superficie necessaria per l'evaporazione dei volumi di refluo fitoiatrico prodotti. È importante aver un dimensionamento accurato per fornire alle aziende uno strumento capace di eliminare tutta l'acqua nell'arco di una stagione. Il PHYTOBAC® è un sistema modulare e ingrandibile nel tempo in base alle nuove esigenze delle aziende agricole. MYBATEC dispone di un'esperienza pluridecennale per il dimensionamento dell'impianto, dell'area di lavaggio, fissa o removibile e dei sistemi di separazione delle acque piovane da quelle fitoiatriche. Questa expertise permette a MYBATEC di accompagnare le aziende che molte volte non sono in grado di valutare i volumi di acque reflue prodotte annualmente e a scegliere il giusto modello di PHYTOBAC®.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tutti i PHYTOBAC® sono composti da una o più vasche di degradazione, una cisterna di stoccaggio, un dispositivo di irrigazione, un pannello di controllo e uno o più tetti.

Tabella dei modelli standard (tutti i modelli di PHYTOBAC® sono personalizzabili e prodotti su misura)

Tipologia	Superficie	Capacità cisterna di stoccaggio	Dimensioni PHYTOBAC® in cm ⁽¹⁾ (Lunghezza x larghezza x altezza)	Dimensioni soletta in cemento in cm ⁽²⁾ (Lunghezza x larghezza x altezza)
miniPHYTOBAC®-500	1,21 m ²	500 l	104x155x200	130x150x15
double miniPHYTOBAC®-1000	2,42 m ²	1.000 l	204x155x200	230x150x15
triple miniPHYTOBAC®-2000	4,84 m ²	1.500 l	304x155x200	330x150x15
quadruple miniPHYTOBAC®-2000	4,84 m ²	2.000 l	404x155x200	430x150x15
PHYTOBAC® MP3-1500	3,63 m ²	1.500 l	574x155x125	600x150x15
PHYTOBAC® MP3-2000	3,63 m ²	2.000 l	594x160x135	620x155x15
PHYTOBAC® MP3-3000	3,63 m ²	3.000 l	614x180x155	640x175x15
PHYTOBAC® MP4-2000	4,84 m ²	2.000 l	694x160x135	720x155x15
PHYTOBAC® MP4-3000	4,84 m ²	3.000 l	714x180x155	740x175x15
PHYTOBAC® MP4-5000	4,84 m ²	5.000 l	724x210x195	750x205x15
PHYTOBAC® MP5-2000	6,05 m ²	2.000 l	804x160x135	830x155x15
PHYTOBAC® MP5-3000	6,05 m ²	3.000 l	824x180x155	850x175x15
PHYTOBAC® MP5-5000	6,05 m ²	5.000 l	834x210x195	860x205x15
PHYTOBAC® MP6-2000	7,26 m ²	2.000 l	904x160x135	930x155x15
PHYTOBAC® MP6-3000	7,26 m ²	3.000 l	924x180x155	950x175x15
PHYTOBAC® MP6-5000	7,26 m ²	5.000 l	934x210x195	960x205x15
PHYTOBAC® MP7-2000	8,47 m ²	2.000 l	1.004x160x135	1.030x155x15
PHYTOBAC® MP7-3000	8,47 m ²	3.000 l	1.024x180x155	1.050x175x15
PHYTOBAC® MP7-5000	8,47 m ²	5.000 l	1.034x210x195	1.060x205x15
PHYTOBAC® MP8-2000	9,68 m ²	2.000 l	1.104x160x135	1.130x155x15
PHYTOBAC® MP8-3000	9,68 m ²	3.000 l	1.124x180x155	1.150x175x15
PHYTOBAC® MP8-5000	9,68 m ²	5.000 l	1.134x210x195	1.160x205x15
BP5-2000	5,20 m ²	2.000l	520x280x135	540x300x15
BP5-3000	5,20 m ²	3.000l	540x280x155	560x300x15
BP10-2000	10,40 m ²	2.000l	910x280x135	930x300x15
BP10-3000	10,40 m ²	3.000l	930x280x155	950x300x15
BP15-3000	15,60 m ²	3.000l	1320x280x155	1340x300x15
BP15-5000	15,60 m ²	5.000l	1330x280x195	1350x300x15
BP20-3000	20,80 m ²	3.000l	1710x280x155	1730x300x15
BP20-5000	20,80 m ²	5.000l	1720x280x195	1740x300x15
BP30-5000	31,20 m ²	5.000l	2500x280x195	2520x300x15
BP30-10000	31,20 m ²	10.000l	2525x280x260	2545x300x20

⁽¹⁾ le dimensioni includono il tetto, le vasche di degradazione, il sistema di drenaggio e la cisterna di stoccaggio/buffer tank. Le dimensioni sono indicate per la configurazione lineare del PHYTOBAC®. Per le altre configurazioni, le dimensioni possono variare.

⁽²⁾ le dimensioni della/e soletta/e sono indicate per l'installazione del PHYTOBAC® in configurazione lineare. Per altre configurazioni, le dimensioni possono variare.



Tutti i materiali del PHYTOBAC® a contatto con le acque reflue sono resistenti agli agenti chimici per il quale il biobed è stato progettato. Tutti i materiali utilizzati sono inoltre adatti per condizioni esterne normali.

Vincoli nel posizionamento in azienda e numero

Non ci sono vincoli di posizionamento, di distanza dai luoghi di lavoro/abitazione o di numero di moduli per azienda. Si consiglia comunque di mantenere almeno 5 metri da fonti idriche e corsi d'acqua. Per potenziare al massimo la capacità di evaporazione, il PHYTOBAC® viene generalmente installato in un'area esposta a sud e ben ventilata.

Efficienza

La capacità di smaltimento calcolata su base annua dipende dall'area geografica in cui è posizionato l'impianto (nord e sud Italia) e dalle condizioni ambientali. Il PHYTOBAC® più piccolo può smaltire dagli 1.000 ai 2.500 litri annui e quelli più grandi installati fino ad ora possono smaltire oltre 60.000 litri annui.

Aspetti comportamentali e/o decisionali

Il PHYTOBAC® è uno strumento sicuro completamente autonomo e isolato dall'ambiente: il sistema brevettato della gestione dell'umidità regola il flusso di liquido all'interno del PHYTOBAC® e mantiene un habitat ideale per i microorganismi contenuti nel substrato degradante BIOMIX potenziando l'evaporazione delle acque decontaminate.

La buffer tank (vasca di stoccaggio) permette di stoccare volumi elevati di acque funzionando da tampone e assicurando una degradazione e un'evaporazione ottimale da parte del BIOMIX anche in situazioni eccezionali di apporto in un'unica volta di ingenti volumi di acque.

Il PHYTOBAC® può essere fornito con il kit "separatore delle acque", che permette di indirizzare le acque in uscita dall'area di lavaggio in funzione della loro natura: da una parte convoglia nel PHYTOBAC® solo le acque contenenti fitofarmaci e dall'altra indirizza tutte le altre acque nel normale sistema di scarico. Grazie al separatore l'area può essere utilizzata per altre tipologie di lavaggi. Il PHYTOBAC® è compatibile con l'utilizzo di disoleatori e dissabbiatori.

I sistemi di sicurezza e il pannello di controllo con allarmi, spie e controllo dei reflui direttamente su smartphone o desktop sono una garanzia ulteriore sulla sicurezza e semplicità di gestione.



Uso e manutenzione

Il PHYTOBAC® può essere utilizzato per lo smaltimento delle acque reflue provenienti dai trattamenti in tutte le tipologie di produzione come in frutticoltura, orticoltura, viticoltura, vivaismo e cereali. L'utilizzo del PHYTOBAC® è molto semplice in quanto il sistema lavora in totale autonomia e solo alcune semplici operazioni di controllo e di manutenzione sono necessarie per garantirne il corretto funzionamento.

La manutenzione ordinaria prevede un controllo da parte dell'operatore dell'integrità strutturale dello strumento e di un corretto funzionamento del circuito di irrigazione.

L'unica manutenzione annuale da eseguire è la rigenerazione del substrato degradante, operazione che richiede poche ore uomo. Quest'operazione è necessaria per poter mantenere nel tempo la capacità biodegradante del BIOMIX e deve essere eseguita prima dell'avvio della stagione dei trattamenti.

Supporto tecnico

MYBATEC sviluppa, dimensiona con software proprietario, produce e installa PHYTOBAC® “made in ITALY” (alcuni elementi sono realizzati in UE) e assiste i clienti in tutte le fasi, fino al post-vendita con un customer service dedicato.

Per garantire il rispetto del disciplinare di costruzione del PHYTOBAC®, MYBATEC, grazie alle informazioni raccolte dai suoi tecnici e indicate nella scheda volumi, effettua il dimensionamento e la progettazione di ogni biobed PHYTOBAC® al fine di garantire una gestione efficace delle acque reflue.

Sulla base della diagnosi effettuata, MYBATEC realizza e fornisce la planimetria e la scheda di progettazione del PHYTOBAC®. La documentazione include il dimensionamento del PHYTOBAC®, le specifiche per i collegamenti dall'area di lavaggio e per la realizzazione di eventuali solette. Su richiesta possono essere fornite anche le dimensioni e le indicazioni per la realizzazione dell'area di lavaggio, fissa o removibile fornita da MYBATEC.

L'installazione del PHYTOBAC® viene effettuata direttamente da MYBATEC che rilascia, dopo lo svolgimento di una formazione per il suo utilizzo, un certificato di installazione che ne garantisce la conformità. Per quanto riguarda i piccoli modelli, possono essere forniti sottoforma di kit e installati direttamente dall'azienda agricola in circa 3 ore.



Gestione del rifiuto finale

Per quanto riguarda il BIOMIX, non esiste al momento una regolamentazione in Italia. In Francia, è consigliato smaltire il BIOMIX ogni 5 anni seguendo una semplice procedura collaudata (al termine della procedura, il terreno viene distribuito in campo).



2.5 PIAZZOLA MOBILE

Obiettivo: disporre di area di lavaggio mobile a tenuta stagna

Di seguito la descrizione della piazzola mobile, concepita da Axe-environnement, utilizzata per i monitoraggi effettuati nell'ambito del progetto.

La “piazzola mobile” permette la raccolta di tutti i liquidi contaminati (perdite, sversamenti, traboccamenti e acque di lavaggio) in un serbatoio di raccolta dedicato.

Posizionabile nei luoghi dove si eseguono le operazioni di:

- preparazione della miscela
- riempimento del serbatoio
- svuotamento del «fondo botte»
- la pulizia interna ed esterna dell'irroratrice e dell'attrezzatura contaminata

Aspetti strutturali:

Rampe d'accesso in memory foam

Bacino in tela poliestere multistrato ad alta resistenza (1200 gr/m²), con striscia di accesso di 3 m rinforzata per il passaggio delle ruote nella piazzola (1200 gr/m²).

PVC trattato anti-UV ed antiacidi sui due lati.

Omologazioni

“Domanda di autorizzazione della piazzola mobile «Axe-environnement» a titolo di materiale ammissibile agli investimenti non produttivi misura 216 del PDRH (PVE)”, depositato presso il Ministero dell'Agricoltura, dell'Agroalimentare e delle Foreste in Francia.

Le piazzole sono distribuite in esclusiva per l'Italia da INEDES Srl. La soluzione con entrata ed uscita in memory foam è unica in commercio. INEDES srl ha ricevuto l'autorizzazione da Axe-environnement per produrre le stesse “piazzole” mobili, con entrata ed uscita in memory foam, con un telo apposito di produzione belga da 1200 gr/m².



Funzionamento

Permette di riempire l'irroratrice su di un'area a tenuta stagna con capacità di ritenzione superiore o uguale al volume del serbatoio e di recuperare le acque di risciacquo del serbatoio e quelle del lavaggio dell'irroratrice senza sversamenti.

Può essere posizionata su qualsiasi terreno stabilizzato come prato, ghiaia, sabbia, terra battuta, cemento, (evitare pietre «taglienti»). Si monta e si smonta in qualche minuto.

Molto facile da pulire, piegare/arrotolare, trasportare.

Svuotamento della piazzola con una pompa di sollevamento posizionata nel punto di «raccolta» a scelta: direttamente nella piazzola, in un pozzetto di raccolta raccordato al bacino, in una cisterna interrata raccordata al bacino.

Tipologie disponibili e modularità

Dimensioni standard di 3m/4m/5m. Adattabili. Lunghezza dell'area su misura.

Altezza 15cm assicurata da staffe in acciaio galvanizzate (al di fuori delle rampe d'accesso).

Aspetti comportamentali e/o decisionali

Viene venduta con un kit per installare uno scarico di fondo (utilizzabile anche per eventuali riparazioni), che è utile se si prevede lo svuotamento gravitazionale.

Soluzione molto pratica e con prezzi competitivi rispetto alle soluzioni in cemento. Non ha problemi di "gelo". Garantisce ottima durata nel tempo e se richiusa a fine utilizzo non genera acque di prima pioggia.

Uso e manutenzione

Dopo l'utilizzo ricordarsi di richiudere su stessa la piazzola per evitare l'eventuale recupero di acque meteoriche / alternativa: prevedere "serra" o capannone.



RINGRAZIAMENTI

Questo documento ha scopo informativo generale. È frutto di una attività di lavoro partecipata che ha visto coinvolti diversi attori provenienti da ambiti differenti:

Adriano Politi, Luca Serrati, Syngenta Italia S.p.A.

Alessandro Vergani, Inedes srl

Alessandro Spaulo, Camilo Gianinazzi, Mybatec srl

Marco Galli, Gea Smart srl

Fabio Comin, DV srl

Elena Anselmetti- Direzione Ambiente, Energia e Territorio

Jacopo Maffia -Direzione Ambiente, Energia e Territorio

Sara Coluccia -ARPA Piemonte

Elena Foddanu, Stefano Brugo - ARPA Piemonte

Manuela Delpero e Alessandro Varotto, Stefano Bergaglio - Anadiag Italia s.r.l.

Maria Dei Svaldi, Bianca Pusterla, Paolo Criscione - Desam Ingegneria e ambiente s.r.l.

Giampaolo Repetto - Azienda Agricola Giampaolo Repetto e presidente del Consorzio Tutela Vini Colli Tortonesi

Maura Calliera, Nicoleta Suci, Anastasia Lomadze, Ettore Capri- Università Cattolica del Sacro Cuore -Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari per una filiera agro-alimentare Sostenibile-DISTAS e OPERA Research Centre

Paolo Marucco – Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali e Alimentari – DISAFA ULF - Meccanica Agraria Laboratorio Crop Protection Technology

Consorzio Tutela vini Colli tortonesi, Cantina sociale e tutte aziende vitivinicole che hanno aderito al progetto.

A tutti loro il nostro ringraziamento per la condivisione delle loro conoscenze e il supporto.



Ultimo aggiornamento Dicembre 2023 - Gli autori non sono responsabili delle informazioni sui singoli sistemi.