

scambiare
capire
progredire

Progettazione dell'area di riempimento/ lavaggio delle irroratrici e dell'annesso impianto di decontaminazione delle acque di scarico inquinata



agridea

ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DES LÄNDLICHEN RAUMS
DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE ET DE L'ESPACE RURAL
SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA E DELLE AREE RURALI
DEVELOPING AGRICULTURE AND RURAL AREAS

Impressum

Editore	AGRIDEA A Ramél 18 • CH-6593 Cadenazzo T +41 (0)91 858 19 66 • F +41 (0)91 850 20 41 contatto@agridea.ch • www.agridea.ch
Autori	Pierre Julien, Sébastien Gassmann, Clémentine Vautey, AGRIDEA • Laurent Chevalier, Patrick Capela (realizzazione degli schemi tecnici), Studio d'ingegneria civile Gérard Chevalier SA
Traduzione	Pier Francesco Alberto, AGRIDEA
Impaginazione	Vanessa Beninato, AGRIDEA
Stampa	AGRIDEA
Art. N.	1728
	© AGRIDEA, febbraio 2020

Senza autorizzazione espressa da parte dell'editore, è proibito copiare, o anche solo diffondere in ogni altro modo il presente documento o parti dello stesso.

Le informazioni contenute in questo documento sono senza garanzia. Fanno unicamente stato le normative legali ivi relative.

Indice

1. Prefazione	4
2. Buone pratiche fitosanitarie	4
2.1. Cosa dice la legge?.....	4
2.2. Buone pratiche fitosanitarie.....	6
2.3. Misure preventive per evitare l'inquinamento puntuale.....	7
3. Progettare l'area di riempimento/lavaggio delle irroratrici e dell'annesso impianto di decontaminazione delle acque di scarico inquinate	10
3.1. Area di riempimento/lavaggio.....	11
3.2. Vasca di decantazione/degrassatore.....	13
3.4. Locale tecnico	15
3.5. Impianti di decontaminazione.....	15
4. Impianti di decontaminazione delle acque di scarico inquinate su lettiera organica.....	17
4.1. Impianto tipo Biobed	17
4.2. Impianto tipo Biofiltro	20
4.3. Impianto tipo Biobac ®	23
5. Realizzazione	26
5.1. Pianificazione del progetto	26
5.2. Ubicazione.....	27
5.3. Domanda di costruzione	27
5.4. Scelta dell'impianto di decontaminazione delle acque di scarico inquinato	30
6. Bibliografia.....	31
7. Allegati	31
8. Indirizzi utili.....	42

1. Prefazione

L'impiego di prodotti fitosanitari è destinato a proteggere le colture da malattie, parassiti e/o piante indesiderate. Tuttavia, questi prodotti presentano rischi per l'utente e per l'ambiente. Dopo l'irrorazione delle colture o durante le operazioni di riempimento, risciacquo e lavaggio delle irroratrici, questi prodotti possono contaminare le acque superficiali e sotterranee.

Il rischio che i prodotti fluiscano nell'acqua durante le operazioni di riempimento e lavaggio delle irroratrici è particolarmente elevato. Si stima, infatti, che queste operazioni siano la principale fonte di contaminazione per i corsi d'acqua. Tali incidenti possono causare notevoli danni agli ecosistemi acquatici.

La presente scheda tecnica AGRIDEA è un aiuto per ogni agricoltore che desideri garantire la corretta gestione del riempimento e del lavaggio della propria irroratrice, come pure l'ottimale decontaminazione delle acque di scarico, al fine di ridurre i rischi ambientali. Ogni sistema presentato può essere adattato alla situazione della propria azienda agricola.

2. Buone pratiche fitosanitarie

2.1. Cosa dice la legge?

Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) del 7 Ottobre 1983

Art. 28 «Le sostanze possono essere utilizzate soltanto in modo che esse, i loro derivati o i loro rifiuti non possano mettere in pericolo l'ambiente o indirettamente l'uomo. »

Legge federale sulla protezione delle acque (LPAC) del 24 gennaio 1991

Art. 1 «Scopo della presente legge è di proteggere le acque da effetti pregiudizievoli e in particolare di: preservare la salute dell'uomo, degli animali e delle piante; conservare i biotopi naturali per la fauna e la flora indigene; conservare le acque ittiche; ecc.»

Art. 3 «Ognuno è tenuto ad usare tutta la diligenza richiesta dalle circostanze al fine di evitare effetti pregiudizievoli alle acque.»

Art. 6 «È vietato introdurre direttamente o indirettamente o lasciare infiltrarsi nelle acque sostanze che possono inquinare.»

Art. 7 «Le acque di scarico inquinate devono essere trattate. Possono essere immesse o lasciate infiltrare nelle acque solo con il permesso dell'autorità cantonale.»

Art. 12 cpv.2 «Per le acque di scarico non idonee ad essere trattate in una stazione centrale di depurazione, l'autorità cantonale prescrive altri metodi appropriati di eliminazione.»

Ordinanza sulla protezione delle acque (OPAc) del 28 ottobre 1998

Art. 8 « È vietato lasciar infiltrare acque di scarico inquinate »

Art 10 « È vietato:

- a. Smaltire rifiuti solidi e liquidi insieme alle acque di scarico, salvo che ciò sia opportuno per il trattamento di quest'ultime;
- b. Evacuare sostanze contrariamente alle avvertenze del fabbricante apposte sull'etichetta o contenute nelle istruzioni per l'uso.»

Ordinanza sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (Ordinanza sui prodotti chimici, OPChim) del 18 maggio 2005

Art. 56 «Le sostanze e i preparati possono essere immessi direttamente nell'ambiente soltanto nella misura necessaria al raggiungimento dello scopo.»

A tal fine occorre:

- c. «Adottare provvedimenti per evitare nel limite del possibile che le sostanze e i preparati giungano nelle zone limitrofe o nelle acque;»

Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici, (ORRPChim) del 18 maggio 2005

Allegato 2.5, Capitolo 3 «L'utilizzatore deve consegnare i prodotti fitosanitari che non può più impiegare o che vuole smaltire a una persona tenuta a riprenderli o a un centro di raccolta appositamente designato.

Ordinanza concernente i pagamenti diretti all'agricoltura (Ordinanza sui pagamenti diretti, OPD) del 7 dicembre 1998L'allegato «PER: Selezione e utilizzazione mirata dei prodotti fitosanitari (Art. 6.1 cpv. 4)» Le irroratrici a presa di forza o semoventi utilizzate per la protezione dei vegetali, messe in servizio a partire dal 2011 e dotate di un serbatoio di oltre 350 litri, devono essere equipaggiate di un serbatoio d'acqua per la pulizia in campo di pompa, filtro, condotte e ugelli.

La legislazione relativa alle autorizzazioni richieste per la costruzione di un impianto di decontaminazione delle acque di scarico è trattata nel capitolo 5.2 della presente scheda.

Questi diversi documenti legislativi dimostrano che l'uso di prodotti fitosanitari e il trattamento delle acque di scarico contaminate sono regolamentati in modo molto rigoroso. È quindi consigliabile manipolare in modo ottimale i prodotti fitosanitari.

2.2. Buone pratiche fitosanitarie

In generale, per ridurre al minimo il rischio di inquinamento puntuale, occorre tener conto di diversi elementi nell'uso dei prodotti fitosanitari. Ecco alcune buone pratiche fitosanitarie da seguire per garantire la massima sicurezza¹:

- Conservare i prodotti fitosanitari in un locale adatto e chiuso a chiave lontano da case e corsi d'acqua.
- Dotarsi di adeguati dispositivi di protezione individuale.
- Calcolare attentamente i quantitativi di prodotto necessari, limitando il più possibile i volumi in eccesso («il rifiuto più facile da smaltire è quello che non è stato prodotto»).
- Non assentarsi durante il riempimento dell'irroratrice, per garantire un monitoraggio permanente ed evitare possibili tracimazioni.
- Non immergere la condotta dell'acqua nella poltiglia (ad es. rubinetto a collo d'oca, tubo di distribuzione, valvola di non ritorno), per evitare la contaminazione della rete idrica.
- Sciacquare a fondo i contenitori vuoti più volte (manualmente o con un lava-contenitori), svuotarli e smaltirli correttamente.
- Utilizzare macchinari sicuri (marchio CE sull'irroratrice, dispositivo anti-ritorno, manometro visibile, sistema antigoccia, ecc...) e verificarne il corretto funzionamento prima di ogni utilizzo; sono previsti controlli regolari da un ente autorizzato.
- Regolare con precisione le irroratrici: quantità applicata, velocità di avanzamento, dimensioni e distanza tra gli ugelli, altezza del gruppo irroratore, ecc...
- Trattare solo se necessario (metodi alternativi, favorire varietà resistenti, buone rotazioni, ecc...).
- Trattare al momento giusto: condizioni meteorologiche, ora del giorno, ecc...
- Rispettare le istruzioni d'uso del prodotto (concentrazione e quantità massime, restrizioni, divieti di applicazione nella zona S2, ecc.).
- Smaltimento corretto dei resti di prodotti fitosanitari: consegnare al venditore o depositare in un apposito centro di raccolta.
- Corretta pulizia delle irroratrici: risciacquo interno sulla superficie trattata, pulizia esterna in un luogo idoneo (nessuna infiltrazione, nessun collegamento a fognature o canalizzazioni di acque chiare).

2.3. Misure preventive per evitare l'inquinamento puntuale

Particolare attenzione deve essere posta sulla riduzione dei rischi di inquinamenti puntuali, in quanto essi possono essere una fonte molto importante di dispersione di prodotti fitosanitari nell'ambiente.

Questo documento tratta le fasi delicate del riempimento, del risciacquo e del lavaggio delle irroratrici.

1. Riempimento sicuro

L'irroratrice deve essere riempita su di un'area impermeabile, con tutte le condizioni per evitare fuoriuscite accidentali in acque chiare o di scarico. In alcuni casi, un'alternativa all'area impermeabile può essere il riempimento dell'irroratrice su un deposito di letame oppure su un'area con deflusso verso la fossa dei liquami.

→ Vedi capitolo 3.1. Piazza di riempimento/lavaggio.

Si raccomandano inoltre alcune attrezzature:

- Un dosatore d'acqua per avere la massima precisione.
- Un dispositivo anti-tracimazione: sono possibili diversi sistemi (galleggiante che segnala il troppo pieno, pressostato di arresto automatico o sensore di livello collegato a un'elettrovalvola).
- Un dispositivo anti-ritorno per la poltiglia.
- Un serbatoio intermedio d'acqua pulita. Dotato di un sistema di riempimento automatico e di un tubo di scarico di grande diametro, questo serbatoio tampone assicura un riempimento rapido e aumenta la sicurezza. Idealmente, il volume del serbatoio non dovrebbe superare il volume del serbatoio dell'irroratrice.

2. Risciacquo in campo obbligatorio prima di rientrare in azienda!

Questo risciacquo preliminare riduce notevolmente la quantità di residui di poltiglia nell'irroratrice che dovranno essere eliminati successivamente in azienda².

- Diluire a sufficienza il resto di poltiglia nell'irroratrice con acqua fresca proveniente dal serbatoio aggiuntivo³ (minimo 10% del volume totale dell'irroratrice, secondo le prescrizioni PER).

² I resti di poltiglia che dovranno essere eliminati in azienda devono essere costituiti esclusivamente dai resti tecnicamente inevitabili rimasti nell'irroratrice dopo il risciacquo in campo. Quantità maggiori di poltiglia (ad esempio a causa di un calcolo errato della quantità da applicare) non possono essere trattate come descritto, ma devono essere consegnate al rivenditore o depositate in un centro di raccolta di prodotti chimici.

³ Installazione obbligatoria a partire dal 1° gennaio 2011, secondo l'allegato dell'OPD, con alcune eccezioni per le irroratrici utilizzate in viticoltura (ad es. irroratrici scavallanti) o laddove siano ammessi sistemi alternativi. Informazioni disponibili presso i servizi fitosanitari cantonali.

È molto meglio risciacquare l'irroratrice 2 o 3 volte di seguito con quantità ridotte piuttosto che usare una grande quantità d'acqua in una sola volta (vedi figura 2).



Figura 1: irroratrici dotate di un serbatoio supplementare per il risciacquo in campo (Revue UFA 4 / 2010).

- Distribuire la poltiglia diluita su una superficie il più ampia possibile, per consentire l'ottimale degradazione della sostanza attiva ed evitare il superamento dei limiti di residuo sui raccolti. Attenzione, il rischio per la coltura è maggiore con erbicidi o regolatori di crescita che non con fungicidi o insetticidi.
- Al fine di irrorare correttamente la poltiglia diluita devono essere considerati diversi parametri, tra cui:
 - La quantità d'acqua di diluizione.
 - La velocità di avanzamento.
 - La pressione di esercizi.

La seguente tabella di diluizione della poltiglia rimasta permette di impostare correttamente questi tre parametri:

Volume d'acqua da aggiungere		1 X		1,5 X		2 X	
		Aggiunta = totale 20 l = 40 l		Aggiunta = totale 30 l = 50 l		Aggiunta = totale 40 l = 60 l	
Rispetto alla quantità di poltiglia restante pari a 20 litri							
Pressione di esercizio (aspersione)		invariata	½	invariata	½	invariata	½
Variazione rispetto alla pressione iniziale							
Velocità di avanzamento	+ 50% = 9 km / h	33%	25%	25%	18%	20%	14%
	Aumento rispetto alla velocità iniziale (6 km / h)	+ 100% = 12 km / h	25%	18%	20%	14%	15%
Esempio: aggiungendo 30 litri di acqua ai 20 litri di poltiglia restante, senza modificare la pressione di irrorazione e aumentando la velocità di avanzamento del 50% (da 6 a 9 km/h), si applica ancora il 25% del dosaggio iniziale del prodotto.							

Figura 1: tabella di diluizione della poltiglia rimasta (SPP).

Il grafico della figura 2 mostra l'efficacia del risciacquo in campo. Esempio: senza risciacquo, un solo risciacquo con 100 l di acqua, due risciacqui con 50 l l'uno o tre risciacqui con 33 l l'uno.

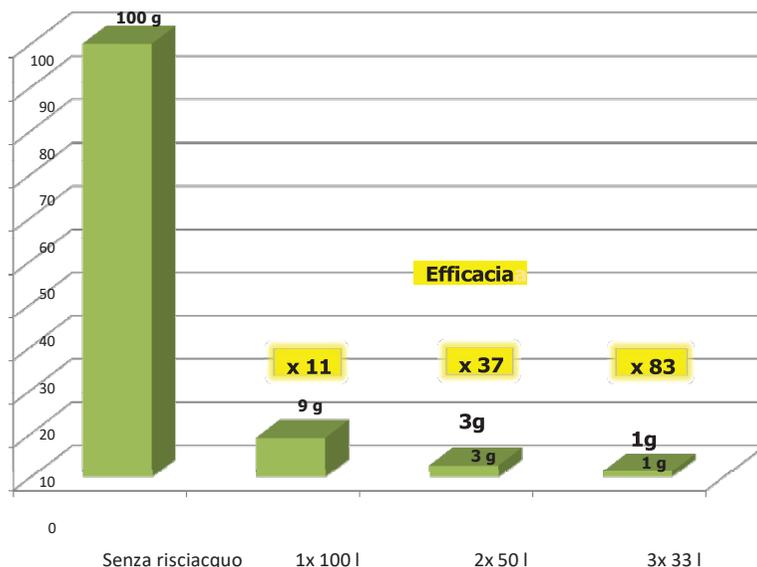


Figura 2: efficacia del risciacquo in campo (Gérald Fiaux, 2007).

3. Lavaggio dell'irroratrice

Il lavaggio interno dell'irroratrice deve essere effettuato su un piazzale impermeabile collegato a un sistema di evacuazione e trattamento delle acque di scarico. Il lavaggio esterno può essere effettuato sul campo o su un prato permeabile dove sia escluso il rischio di ruscellamento verso le acque superficiali.

Vedi capitolo 3.1. Area di riempimento / lavaggio.

Il lavaggio è possibile anche su una superficie impermeabile (letamaia, piazzale) con scarico in una fossa per liquami attiva. Ciò è possibile solo per quantità ridotte e a condizione che sia stato effettuato un primo risciacquo efficace in campo.

4. Trattamento delle acque di scarico inquinate

Le acque di scarico devono essere smaltite in modo che non finiscano in ambienti naturali, tubazioni di acque chiare e/o fognature. La maggior parte degli impianti di depurazione non è in grado di degradare i prodotti fitosanitari. Esistono diversi metodi per decontaminare correttamente le acque di scarico. I capitoli che seguono presentano i diversi tipi di impianti di decontaminazione aziendale su lettiera organica, finora, si sono dimostrati efficaci in Europa e in Svizzera.

3. Progettare l'area di riempimento/lavaggio delle irroratrici e dell'annesso impianto di decontaminazione delle acque di scarico inquinate

Al fine di limitare il più possibile i rischi per l'ambiente, è consigliabile riempire e lavare l'irroratrice su un'area specifica, realizzata in materiale solido e impermeabile, nonché progettata per consentire il recupero delle di scarico. Queste acque contenenti prodotti fitosanitari possono essere recuperate e smaltite da un centro specializzato, dove saranno trattate come rifiuti speciali, ma a costi elevati. Le acque inquinate possono però anche essere decontaminate in loco, in impianti adeguati.

Questo opuscolo presenta tre sistemi di decontaminazione che permettono la degradazione delle acque di scarico.

Le diverse parti dell'impianto, come presentate nell'esempio illustrato qui di seguito (Biofiltro), verranno riprese e descritte nel seguito di questo documento.

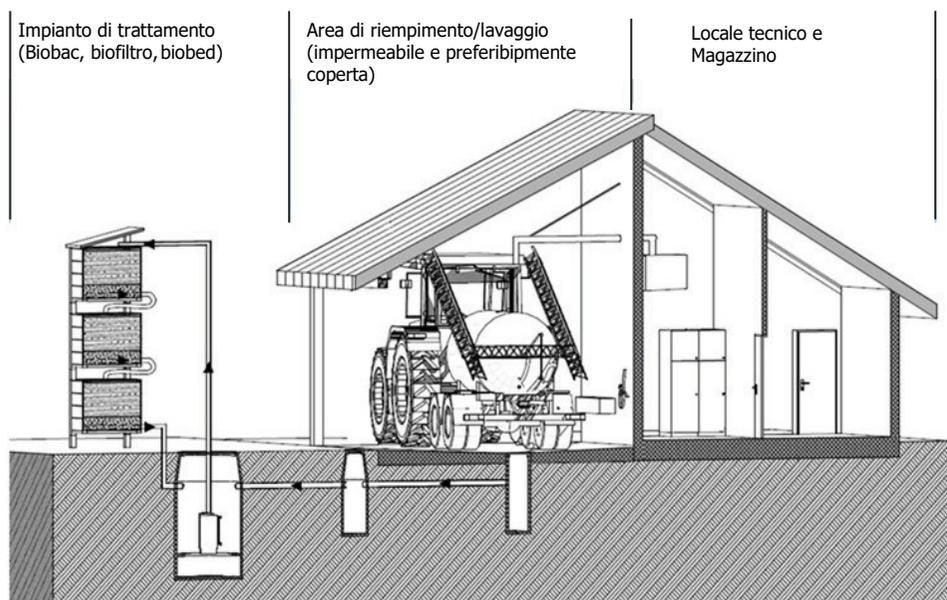
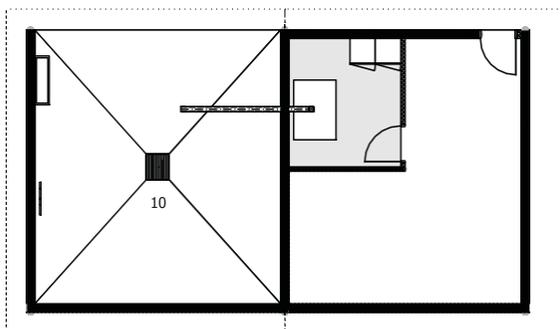


Figura 3: impianto completo per il riempimento/lavaggio delle irroratrici e per la decontaminazione delle acque di scarico (ad es. Biofiltro).

3.1. Area di riempimento/lavaggio

L'area di riempimento/lavaggio è costituita da una pavimentazione in cemento armato impermeabile, di dimensioni tali da consentire il lavaggio delle irroratrici e dotata di un sistema per il recupero delle acque di scarico. L'area viene utilizzata sia per il riempimento sia per il lavaggio delle irroratrici e, oltre al recupero dell'acqua di lavaggio, deve potere contenere eventuali tracimazioni o fuoriuscite accidentali che possono verificarsi durante il riempimento.



Legenda

1. Area pavimentata in cemento.
2. Griglia.
3. Alimentazione idrica.
4. Tetto.
5. Magazzino.
6. Lancia a pressione.
7. Installazione per il risciacquo dei contenitori.
8. Cisterna d'acqua per il riempimento.
9. Armadio per prodotti fitosanitari.
10. Vasca di decantazione.

Figura 4: planimetria dell'area di riempimento/lavaggio.

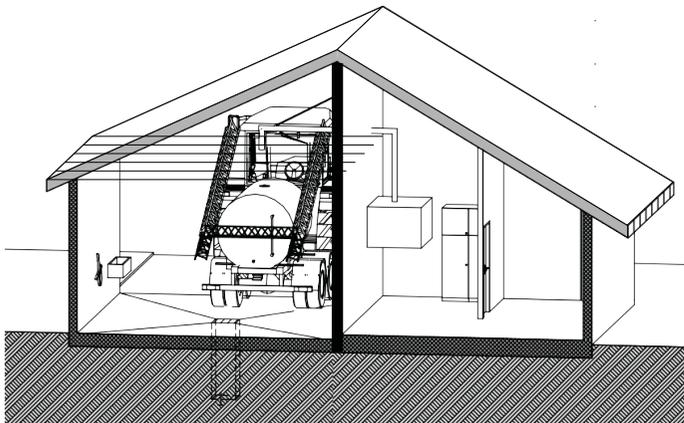


Figura 5: sezione dell'area di riempimento/lavaggio.

Area pavimentata

Il dimensionamento (lunghezza, larghezza, spessore, tipo di calcestruzzo, armatura) deve tener conto di diversi elementi:

- Le caratteristiche della zona di ubicazione (attenzione alle possibili aree di protezione delle acque);
- Le caratteristiche del terreno (presenza di acqua, capacità portante, stabilità);
- La possibile evoluzione dell'azienda e delle attrezzature nel medio/lungo termine.

Si consiglia di utilizzare un calcestruzzo impermeabile e liscio per facilitare il flusso: optare preferibilmente per un cemento armato/fibroso (per evitare crepe) e antiscivolo, con spessore di 15-20 cm. Un bordo di circa dieci centimetri sul margine superiore della soletta è obbligatorio per contenere l'acqua di lavaggio ed evitare l'entrata d'acqua di ruscellamento in caso di pioggia. Una pendenza del 2% convoglia l'acqua in uno scarico. In fase di progettazione, considerare la pendenza naturale del terreno.

Il tetto

Il tetto impedisce che la pioggia cada sull'area di riempimento/lavaggio. L'acqua piovana graverebbe inutilmente sull'impianto di decontaminazione delle acque di scarico. Il tetto viene generalmente realizzato in lamiera, in poliestere, con un telone oppure si può ricavare prolungando un tetto già esistente.

Se non si desidera coprire l'area di lavaggio, è possibile installare un sistema di valvole che permetta di convogliare l'acqua piovana verso scarichi di acque chiare mentre le acque inquinate verranno convogliate verso l'impianto di decontaminazione. Questa soluzione, meno costosa, presenta tuttavia dei rischi. In caso di uso improprio (valvola in posizione non corretta), l'impianto di decontaminazione può essere allagato oppure l'acqua inquinata può essere scaricata nelle acque chiare!

Può essere interessante utilizzare l'area anche per il lavaggio di apparecchiature diverse dall'irroratrice. In questo caso è necessaria una vasca di decantazione / degrassatore per raccogliere la terra e gli idrocarburi prima che l'acqua di lavaggio venga convogliata nelle acque reflue.

L'area di riempimento

Un braccio di riempimento può essere montato nelle immediate vicinanze della piazza per facilitare il riempimento. Girevole e regolabile in altezza, il braccio impedisce qualsiasi contatto tra la rete idrica e l'irroratrice e si adatta a diverse cisterne.

L'impianto per il riempimento può essere dotato di un contatore volumetrico meccanico

(figura 3) o elettronico (figura

4) in grado anche di interrompere l'erogazione dell'acqua una volta raggiunto il volume desiderato, nonché di un sistema antiritorno. Una cisterna di riempimento con arresto automatico può completare l'impianto, permettendo un riempimento più veloce.



Figura 2: braccio di riempimento (AGRIDEA).



Figura 3: contatore volumetrico meccanico con valvola antiritorno (G. Fiaux, 2007).



Figura 4: contatore volumetrico elettronico (G. Fiaux, 2007)

I sistemi di lavaggio

L'installazione di un sistema di lavaggio ad alta pressione permette di risparmiare acqua. Un getto ad alta pressione garantisce una pulizia rapida con poca acqua, ciò che riduce notevolmente la quantità d'acqua di scarico da decontaminare. L'acqua calda migliora ulteriormente il lavaggio.

Attorno all'area di riempimento/lavaggio vanno posizionati:

- Il locale fitosanitario per lo stoccaggio dei prodotti;
- L'armadio in cui sono conservati i dispositivi personali di protezione;
- Il sistema di riempimento sicuro (cisterna dell'acqua, braccio di riempimento, ecc...);
- Le apparecchiature di lavaggio (idropultrici a getto o ad alta pressione);
- Il riparo per l'irroratrice.

Questa concentrazione di strutture fa risparmiare tempo e riduce il rischio di manipolazioni errate di prodotti fitosanitari.



Figura 5: lancia di lavaggio ad alta pressione (AGRIDEA).

Un'alternativa all'area pavimentata per il riempimento dell'irroratrice è costituita dal Biobed. Questo sistema è descritto nel capitolo 4.1 del presente documento.

3.2. Vasca di decantazione/degrassatore

Prima di essere stoccate e decontaminate, le acque recuperate sull'area di riempimento/lavaggio devono passare attraverso una camera di decantazione e un degrassatore.

I solidi più grossolani sono trattenuti da una semplice griglia che copre lo scarico dell'area di riempimento/lavaggio.

La vasca di decantazione (figura 6), che può essere combinata con la griglia, permette di trattenere gli elementi solidi più fini presenti in sospensione (foglie, terreno, pietre).

È necessaria una pulizia regolare della griglia e della vasca di decantazione (l'operatore deve proteggersi). Il materiale presente nella vasca di decantazione è contaminato con prodotti fitosanitari e, pertanto, deve essere immesso nell'impianto di decontaminazione.

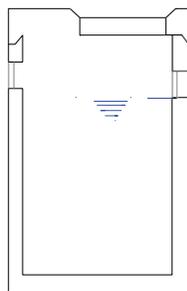


Figura 6: vasca di decantazione.

Un separatore di idrocarburi (figura 7), raccoglie i resti di olio, di grasso e nafta contenuti nell'acqua di lavaggio. Gli idrocarburi recuperati dovranno essere smaltiti in centri di raccolta (ad es. centri di raccolta comunali). Alla messa in funzione e dopo ogni pulizia, la vasca di decantazione e il degrassatore devono essere riempiti d'acqua. Questi apparecchi sono disponibili sul mercato singolarmente o sotto forma di un serbatoio multifunzionale, che combina i due trattamenti (figura 8).

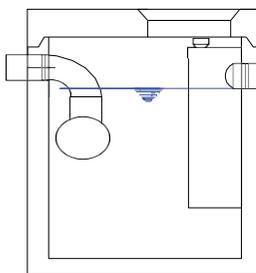


Figura 7: degrassatore.

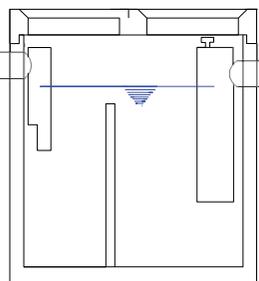


Figura 8: degrassatore con vasca di decantazione incorporata.

3.3. Cisterna di ritenzione

Al fine di consentire una continua alimentazione dell'impianto di decontaminazione con acque provenienti dall'area di riempimento/lavaggio l'impianto viene dotato di una cisterna di ritenzione che può essere, o meno, interrata.

- Cisterna fuori terra (figura 6). Può essere a parete singola, ma va posta in un bacino di ritenzione (capacità di ritenzione pari al 100% del volume della cisterna).
- La cisterna interrata (figura 7) deve essere a doppio strato e dotata di un rilevatore di perdite.



Figura 7: cisterna interrata a doppio strato (L. Chevalier)



Figura 6: cisterna fuori terra con bacino di ritenzione (AGRIDEA).

Materiali utilizzati

I principali materiali utilizzati sono il cemento, l'acciaio e la plastica.

- Cisterne in cemento: non hanno vincoli dimensionali o di forma. Ci sono modelli prefabbricati.
- Cisterne in acciaio: sono generalmente utilizzate per lo stoccaggio fuori terra. Devono essere sottoposte a un trattamento anticorrosivo per proteggerle dall'acidità dell'acqua di scarico. È possibile utilizzare vasche rivestite di resina epossidica.
- Cisterne in plastica (poliestere o polietilene ad alta densità): non necessitano di rivestimento.

Il contenuto della cisterna deve essere miscelato più volte al giorno con una pompa, per impedire la formazione di microsedimenti che potrebbero ostruire l'impianto. Questa pompa serve, inoltre, a pompare l'acqua inquinata nel sistema di decontaminazione.

3.4. Locale tecnico

Il locale tecnico può essere utile per immagazzinare apparecchiature di riempimento, lavaggio e irrorazione, nonché l'idropulitrice ad alta pressione, ecc... Il locale tecnico può ospitare anche la pompa utilizzata per miscelare l'acqua nella cisterna di ritenzione e per pomparla nell'impianto di decontaminazione. A volte, il locale tecnico può essere ridotto a un semplice armadio.

3.5. Impianti di decontaminazione

In questo documento vengono descritti i sistemi di decontaminazione a lettiera organica come Biobed, Biofilter e Biobac®. Questi si basano sul potere depurativo dei suoli e degradano i prodotti fitosanitari grazie ad un substrato organico.

L'utilizzo di impianti di decontaminazione di questo tipo richiede poco tempo e poca manutenzione.

Gli impianti **Biobed, Biofilter e Biobac®** possono funzionare in un **sistema chiuso**: se vengono immesse acque inquinate in eccesso, esse vengono recuperate e reintrodotte nell'impianto per offrire la massima sicurezza.

Principio di funzionamento del substrato organico

I microrganismi del substrato organico biodegradano i prodotti fitosanitari, decomponendoli in composti non dannosi per l'ambiente e per gli organismi viventi. Questi tipi di impianto funzionano secondo gli stessi principi di un suolo dotato di una buona attività biologica.

Per garantire la biodegradazione nel substrato, devono essere soddisfatte determinate condizioni:

- Buona circolazione dell'aria nel substrato, per mantenere il sistema in condizioni aerobiche (evitare il compattamento);
- Struttura omogenea che permetta una buona circolazione dell'acqua e dell'aria; ciò evita la comparsa di percorsi preferenziali che ridurrebbero il tempo di ritenzione dei prodotti fitosanitari nel substrato;
- Corretto tasso di umidità nel substrato; un suolo troppo secco o saturo d'acqua è meno attivo biologicamente;
- Temperatura ottimale;

La preparazione del substrato gioca un ruolo importante per il corretto funzionamento dell'impianto di decontaminazione.

Il substrato è generalmente composto da:

		
paglia	compost	suolo
Deve essere tritata (frammenti di circa 5 cm) *	qualità orticola; vagliatura 10 mm	Leggero (tenore in argilla inferiore al 20%) e drenante (evitare i suoli provenienti da vigneti che possono avere un elevato contenuto di rame)
* Un miscelatore (carri miscelatori utilizzati per l'alimentazione del bestiame) permette di miscelare la paglia con il compost in un'unica operazione.		

La miscela finale di paglia, compost e terreno può essere realizzata con uno spandiletame stazionario.

Manutenzione del substrato

Una volta all'anno, o ogni due anni, della paglia viene aggiunta e mescolata al substrato per compensare la mineralizzazione della materia organica. Ogni dieci anni circa, il substrato viene sostituito completamente. Il vecchio substrato viene depositato su una superficie impermeabile, o su un appezzamento agricolo, coperto da un telo geotessile. Dopo 6 mesi, così da garantire la completa degradazione delle ultime molecole, può essere distribuito su una parcella dell'azienda agricola in ragione di 10 m³/ha.

Dimensionamento

Prima di procedere con i lavori di costruzione, è necessario stimare la quantità di acque di scarico inquinate da decontaminare. Per questo si rimanda all'Allegato 1 «Calcolo del volume delle acque di scarico contaminate prodotte annualmente».

4. Impianti di decontaminazione delle acque di scarico inquinate su lettiera organica

4.1. Impianto tipo Biobed

Il Biobed è un impianto semplice sviluppato in Svezia (attualmente 1'500 impianti), che consente di raccogliere e degradare i prodotti fitosanitari nell'azienda agricola. Originariamente utilizzato solo per il riempimento, con alcune modifiche, questo impianto può essere utilizzato anche per il lavaggio delle irroratrici.

a) Principio di funzionamento

Il Biobed è una vasca impermeabile profonda circa 80-100 cm che contiene un substrato organico. L'irroratrice è posizionata direttamente sopra la fossa, che è scoperta. La superficie è inerbita.



Figura 8: Biobed (AGRIDEA).

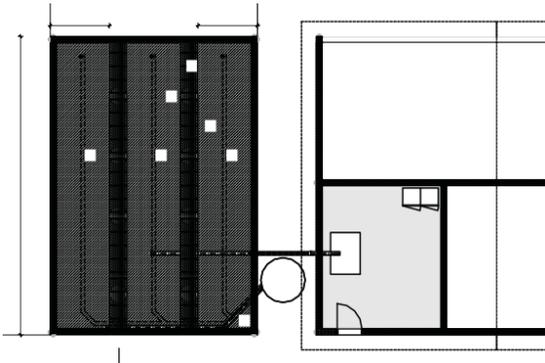


Figura 9: planimetria impianto Biobed.

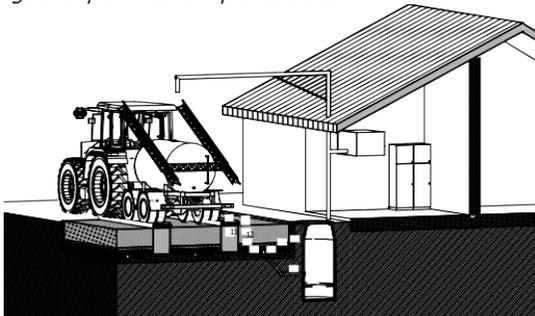


Figura 10: sezione Biobed.

Legenda

3. Approvvigionamento idrico.
4. Tetto.
5. Magazzino.
6. Lancia a pressione.
8. Cisterna di riempimento.
9. Armadio per prodotti fitosanitari.
10. Vasca di decantazione.
11. Griglia.
12. Superficie inerbita.
13. Struttura portante.
14. Substrato.
15. Strato d'argilla.
16. Ghiaia.
17. Drenaggio.
18. Telo geotessile.
19. Fossa impermeabile.
20. Collettore per l'acqua di drenaggio.

Il substrato organico è così composto:

- 50% di paglia;
- 25% di torba o compost;
- 25% di terra.

La torba è acidificante e abbassa il pH del suolo. Ciò permette lo sviluppo di funghi che sono in grado di degradare i prodotti fitosanitari. Questi funghi hanno il vantaggio di poter degradare un'ampia gamma di prodotti fitosanitari ma presenti solo a dosaggi relativamente bassi.

Nelle nostre regioni, il compost può sostituire molto bene la torba. Per aumentare il tempo di stazionamento delle acque di scarico nel Biobed e garantire così la loro completa degradazione, va aggiunto uno strato di argilla (poco permeabile) di circa 10 cm tra il substrato e il drenaggio.

Sulla superficie del Biobed cresce una miscela di specie erbacee. Ciò incrementa l'efficacia del trattamento, aumentando l'evaporazione dell'acqua, migliorando la ritenzione e la degradazione dei prodotti fitosanitari e aiutando a regolare l'umidità nel Biobed. Poiché il substrato ha una struttura porosa, dopo la semina, la germinazione può essere difficile. In questo caso, per l'inerbimento, si possono usare rotoli o zolle di prato fitto e omogeneo.

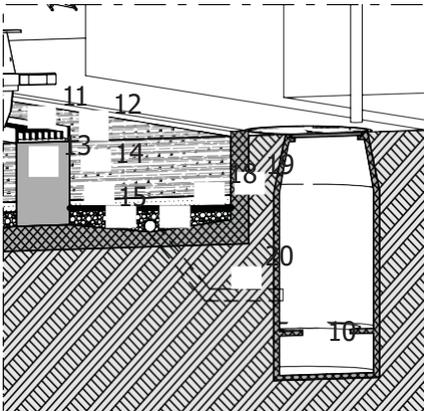


Figura 11: sezione Biobed.

Eventuali eccessi di acque di scarico (in funzione delle condizioni atmosferiche) possono accumularsi nello strato inferiore del substrato. Per evitare ciò, una rete di drenaggio si trova sul fondo del Biobed, sotto lo strato di argilla. Si raccomanda di posizionare un telo geotessile sotto lo strato di argilla, per limitare la penetrazione di materiali fini nel letto di ghiaia. I liquidi recuperati vengono pompati o raccolti manualmente, per poi essere dispersi nuovamente nell'impianto a chiusura del ciclo. In Svezia, questi liquidi "trattati" vengono per lo più pompati e sparsi una o due volte all'anno su terreni agricoli lontani dai corsi d'acqua.

Poiché la resistenza del substrato alla pressione esercitata dalle macchine non è sufficiente, devono essere installate rampe di accesso quali binari rimovibili. Questi binari vengono sostenuti da colonne di cemento o da travi in acciaio che poggiano sul bordo del Biobed.



Figura 9: rampe d'accesso (AGRIDEA).



Figura 10: sistemi per sostenere le rampe (M. Castillo).

b) Dimensionamento

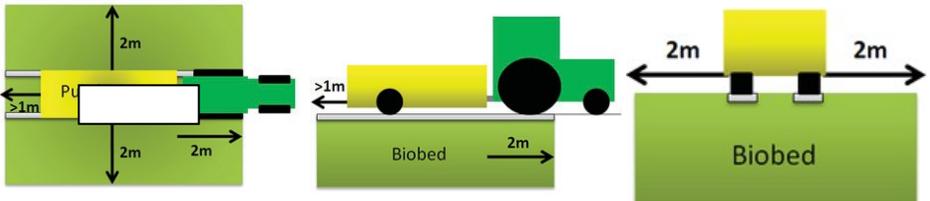


Figura 12: dimensionamento e misure minime.

Più grande è il Biobed, maggiore sarà la capacità di trattare le acque di scarico.

c) Manutenzione

Annuale:

Nel tempo, il substrato si decompone (soprattutto la paglia) e il suo spessore diminuisce. Il volume perso va reintegrato con l'aggiunta di paglia (eventualmente compost) da incorporare con una piccola fresa. A seguito di tale intervento, può essere necessario un nuovo inerbimento.

In caso di forti piogge e bassa evapotraspirazione (in inverno), può essere consigliabile coprire il Biobed per evitare troppe infiltrazioni di acqua piovana nel sistema.

A lungo termine: Ogni dieci anni circa, il substrato viene sostituito completamente. Il vecchio substrato viene depositato su una superficie impermeabile o su un appezzamento agricolo, coperto da un telo geotessile. Dopo 6 mesi, così da garantire la completa degradazione delle ultime molecole, può essere distribuito su una parcella dell'azienda agricola in ragione di 10 m³/ha.

4.2. Impianto tipo Biofiltro

a) Principio

Il Biofiltro (sviluppato in Belgio), è una variante del Biobed modificata per essere più piccola e più flessibile. Il sistema è costituito da due o tre contenitori, riempiti con substrato organico e impilati verticalmente. Il più delle volte si utilizzano contenitori di plastica da un metro cubo. Il tutto è sostenuto da una struttura di sostegno in ferro e protetto dalle piogge.

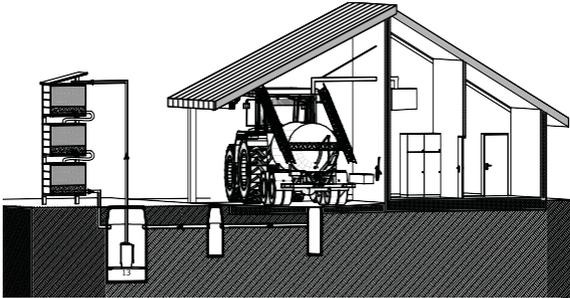
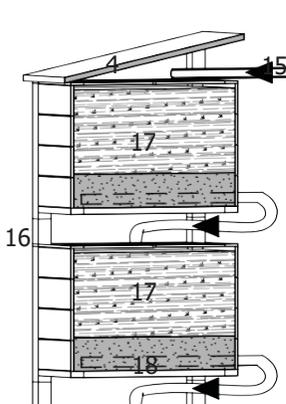


Figura 13: sezione di un'area con impianto Biofiltro.

Le acque di scarico da decontaminare si fanno percolare in successione da un contenitore all'altro. L'acqua, una volta penetrata nel substrato deve rimanere in ogni contenitore per circa 12 ore. Il flusso può essere regolato manualmente con un sistema a valvola oppure gestito da un sistema goccia a goccia lento.



Il substrato organico è così composto:

- 25% di paglia tritata;
- 50% di terra (sabbiosa);
- 25% di compost.

Figura 14: sezione di un Biofiltro con le diverse componenti.

Legenda

1. Area pavimentata in cemento.
2. Griglia.
3. Approvvigionamento idrico.
4. Tetto.
5. Magazzino.
6. Lancia a pressione.
7. Installazione per il risciacquo dei contenitori.
8. Cisterna di riempimento.
9. Armadio per prodotti fitosanitari.
10. Vasca di decantazione.
11. Degrassatore.
12. Cisterna di ritenzione.
13. Pompa.
15. Sistema di aspersione.
16. Struttura di sostegno.
17. Substrato.
18. Sabbia, ghiaia.
19. Drenaggio.

Flusso attraverso il Biofiltro

L'immissione delle acque di scarico nel filtro può avvenire per gravità oppure per mezzo di una pompa. Può essere utilizzata una pompa con regolazione elettronica, così da poter immettere nel Biofiltro un volume definito d'acqua inquinata più volte al giorno. Meglio piccoli apporti frequenti piuttosto che una grande quantità in una sola volta. L'acqua inquinata viene distribuita omogeneamente sul Biofiltro attraverso un tubo forato.



Figura 11: aspersione sul Biofiltro (Agrilogie).

Il drenaggio posto sul fondo del contenitore permette il deflusso dell'acqua nel serbatoio successivo. Gli eventuali residui di liquidi decontaminati, presenti sul fondo dell'ultimo serbatoio, vengono versati in una fossa per liquami attiva oppure reintrodotti nel Biofiltro.



Figura 12: sistema di drenaggio (Agrilogie).

b) Dimensionamento

Il numero di contenitori dipende dal volume delle acque di scarico da decontaminare. È pertanto necessario iniziare a calcolarne il volume annuo. Per riuscirci, bisogna riferirsi alle schede A e B dell'allegato 1 «Calcolo del volume delle acque di scarico prodotte annualmente».

Quantità di acque di scarico inquinate da trattare	Numero di contenitori impilati
≤ 3'000 litri/stagione	2
da 3'000 a 5'000 litri/stagione	3
≥ 5'000 litri/stagione	utilizzare due colonne in parallelo (da 4 a 6 contenitori)

Figura 15: dimensionamento al momento della realizzazione di un Biofiltro.

c) Manutenzione

Regolarmente

Poiché il substrato non è ricoperto da uno strato erboso che regola il livello di umidità, occorre prestare particolare attenzione a mantenere l'attività microbica. Bisogna controllare regolarmente l'umidità del substrato:

- Se il substrato è troppo umido: ridurre la quantità di acqua immessa o addirittura sospenderne l'immissione per alcuni giorni o settimane;
- Se il substrato è troppo asciutto: innaffiare. Controllare gli ugelli e verificare che l'acqua di scarico scorra normalmente. Se necessario, spazzolare per rimuovere le impurità.

Annuale

L'attività microbica provoca la degradazione della materia organica. Il volume del substrato diminuisce quindi nel tempo. Così, ogni anno (o ogni due anni), questa diminuzione deve essere compensata con del substrato fresco.



Figure 13 e 14: fasi di lavorazione del nuovo substrato (G. Fiaux).

Per incorporare al meglio il nuovo substrato, si raccomanda di svuotare i contenitori, miscelare il tutto in un apposito carro, quindi riempire di nuovo i contenitori.

A lungo termine

Ogni 5-10 anni, il substrato viene sostituito completamente. L'operazione viene effettuata in inverno. Il substrato esausto viene depositato su una superficie impermeabile o su un appezzamento agricolo, coperto da un telo geotessile. Dopo 6 mesi, così da garantire la completa degradazione delle ultime molecole, può essere distribuito su una parcella dell'azienda agricola in ragione di 10 m³/ha.

Per le aziende viticole, il contenuto di rame nel substrato dovrebbe essere controllato regolarmente. Se supera il valore limite di 100 ppm, al momento della sua sostituzione il substrato esausto non potrà essere sparso nei campi ma dovrà essere trattato come un rifiuto speciale.

4.3. Impianto tipo Biobac ®

L'impianto su lettiera organica proposto qui di seguito si basa su un processo sviluppato dall'INRA (Institut National de Recherche Agronomique) di Digione ed è una tecnologia brevettata da Biotisa.

a) Principio

Questo impianto è costituito da una vasca impermeabile riempita con un substrato organico. La vasca può essere realizzata in cemento o in altri materiali che garantiscono resistenza e impermeabilità nel tempo. Ha una profondità compresa tra 60 e 100 cm e può essere fuori terra, interrato o seminterrato, ma sempre con un bordo di almeno 10 cm dal suolo, per evitare l'infiltrazione delle acque piovane.

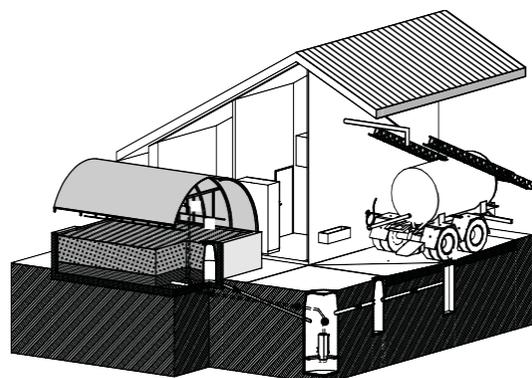


Figura 16: sezione di un'area con un impianto Biobac.

La degradazione dei prodotti fitosanitari è garantita dai microrganismi naturalmente presenti nel terreno.

Il substrato è inizialmente composto per il 70% di paglia tritata e per il 30% di terra. Tuttavia, prove in corso in Svizzera dimostrano che una miscela così composta migliora la degradazione delle molecole:

- 50% di terra;
- 25% di paglia;
- 25% di compost.

Legenda

1. Area pavimentata in cemento.
2. Griglia.
3. Approvvigionamento idrico.
4. Tetto.
5. Locale di stoccaggio.
6. Lancia a pressione.
7. Installazione per il risciacquo dei contenitori.
8. Cisterna di riempimento.
9. Armadio per prodotti fitosanitari.
10. Vasca di decantazione.
11. Degrassatore.
12. Cisterna di ritenzione.
13. Pompa.
14. Sistema di aspersione.
15. Aspersione Biobac.
16. Camera / drenaggio.
17. Sabbia, ghiaia.
18. Substrato.
19. Fossa ermetica.
20. Tableau électrique.

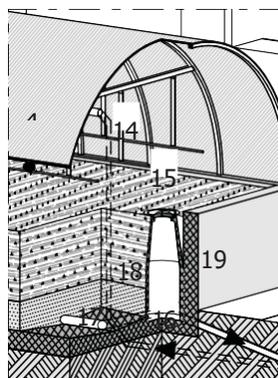


Figura 17: sezione di un impianto Biobac con le sue diverse componenti

È importante riempire il più possibile la vasca, perché dopo alcuni mesi il substrato si assesterà leggermente, abbassandosi di 10-20 cm.

La semina di piante (sovesci, erba, ecc.) aumenta l'evapotraspirazione dell'acqua. Sono in corso prove per determinare le miscele di piante più idonee.

Flussi dell'acqua di scarico inquinata all'interno dell'impianto



Figura 15: pompa ad immersione (AGRIDEA).

L'acqua di scarico viene pompata nell'impianto con una pompa ad immersione programmabile (figura 15), così da poter caricare nella vasca più volte al giorno un volume definito di acqua da trattare. Per favorire l'evaporazione, è preferibile pompare piccole quantità di acqua inquinata più volte al giorno piuttosto che un grande volume in una sola volta.



Figura 16: sistema di aspersione (AGRIDEA).

L'acqua di scarico deve essere distribuita omogeneamente sul substrato organico. Generalmente, vengono utilizzati dei tubi forati (figura 17). Si può utilizzare anche un comune impianto di irrigazione per tunnel (figura 16), a condizione che l'acqua inquinata venga filtrata, per evitare che i getti si otturino.



Figura 17: distribuzione dell'acqua inquinata tramite tubi forati (AGRIDEA)

Un drenaggio (16) è situato sul fondo della vasca per recuperare le acque di scarico in eccesso. Il drenaggio permette di mantenere un corretto grado di umidità del substrato così che i microorganismi responsabili della degradazione delle molecole possano sempre lavorare correttamente. I liquidi drenati vengono pompati grazie a una pompa ad immersione nella cisterna di ritenzione così da chiudere il sistema.

La vasca con il substrato deve essere coperta così da impedire alla pioggia di entrare nell'impianto. La copertura deve essere amovibile oppure sufficientemente alta per consentire la manutenzione dell'impianto e l'accesso delle macchine per la miscelazione del substrato e/o lo svuotamento della vasca.

Il tetto può essere inclinato (figura 19) o sagomato a tunnel (figure 18 e 20). In ogni caso, la copertura deve essere posizionata ad almeno 30 cm sopra la vasca, per facilitare la ventilazione del substrato e la crescita delle piante



b) Dimensionamento

La dimensione della vasca dipende dal volume delle acque di scarico da trattare. Per la stima del loro volume annuale, ci si deve riferire alle schede dell'allegato 1.

Vanno pianificati almeno 2 m² di superficie per ogni m³ di acqua inquinata da decontaminare.

La cisterna di ritenzione deve essere sufficiente per garantire lo stoccaggio dell'acqua di scarico in periodi in cui l'evapotraspirazione è troppo bassa per garantire il trattamento delle acque di scarico provenienti da frequenti lavaggi (vedi allegato 2 - scheda C con esempio).



c) Manutenzione

Regolarmente

Monitorare l'umidità del substrato: si consiglia di mantenere un'umidità compresa tra il 20 e il 30%.

- Se il substrato è troppo bagnato: ridurre la quantità di acqua inquinata immessa nell'impianto o addirittura interrompere le nuove immissioni per alcuni giorni o addirittura alcune settimane.
- Se il substrato è troppo secco: in assenza di acque di scarico innaffiare con acqua pulita.

Controllare le tubature per assicurarsi che le acque di scarico da trattare scorrano normalmente. Se necessario, spazzolare le condutture per rimuovere le impurità



Figura 18, 19 e 20: Biobac con differenti coperture (AGRIDEA)

Annuale

Miscelare il substrato almeno una volta all'anno, per consentire una buona aerazione. Questo può essere fatto manualmente o con retroescavatore, vanga o fresa, a seconda della superficie della vasca. Della paglia dovrebbe essere incorporata nel substrato durante questi lavori di manutenzione, per mantenere una buona attività microbiologica. Per le aziende vitivinicole, il contenuto di rame del substrato dovrebbe essere controllato ogni 3-4 anni.

A lungo termine

Ogni dieci anni circa, il substrato viene sostituito completamente. L'operazione si svolge in inverno. Il vecchio substrato viene depositato su una superficie impermeabile o su un appezzamento agricolo, coperto da un telo geotessile. Dopo 6 mesi, così da garantire la completa degradazione delle ultime molecole, può essere distribuito su una parcella dell'azienda agricola in ragione di 10 m³/ha.

Se supera il limite di 100 ppm, il substrato esausto non può essere distribuito nei campi, ma deve essere trattato come rifiuto speciale in appositi impianti.

5. Realizzazione

5.1. Pianificazione del progetto

La progettazione dell'impianto per la decontaminazione delle acque di scarico si esegue in funzione di diverse scelte.

Scelta dell'impianto
?
Volume di acque di scarico da trattare
?
Ubicazione dell'impianto
?
Scelta del sistema di decontaminazione
?
Dimensionamento delle varie strutture
?
Costruzione
?
Gestione e manutenzione dell'impianto



La costruzione di un'area di riempimento/lavaggio delle irroratrici e dell'annesso impianto di decontaminazione delle acque di scarico richiede investimenti per l'operatore. Quindi, prima di procedere alla costruzione, è necessario pensare alla possibilità di condividere l'infrastruttura con i vicini e creare così un impianto collettivo. In questo caso, è necessario stabilire regole d'uso chiare e garantire il corretto funzionamento dell'impianto.

Nella valutazione, è necessario tenere conto anche dell'uso effettivo dell'area. Cioè se l'area di lavaggio possa essere o meno utilizzata per il lavaggio di tutte le macchine agricole. In questa evenienza, sono da considerare elementi tecnici quali: superficie disponibile, separazione dei differenti scarichi, controlli, ecc.

Esistono, infine, come descritto in precedenza, differenti sistemi per la decontaminazione delle acque di scarico. Per la scelta del sistema più adatto può essere pertanto utile stilare un elenco dei vantaggi e degli svantaggi per l'operatore o gli operatori (vedi capitolo 5.4 «Scelta dell'impianto di decontaminazione delle acque di scarico inquinate»).

5.2. Ubicazione

L'area di riempimento/lavaggio delle irroratrici e dell'annesso impianto di decontaminazione delle acque di scarico deve essere situata lontano da abitazioni e corsi d'acqua. Prestare attenzione alla direzione dei venti predominanti.

L'area di riempimento/lavaggio in cemento deve essere situata vicino al deposito dei prodotti fitosanitari per motivi pratici e per limitare i rischi dovuti al trasporto dei prodotti. La sua realizzazione deve tener conto delle vie d'accesso e delle disponibilità di elettricità, acqua, drenaggi ecc... Questi fattori incidono sui costi di realizzazione.

Per migliorare l'efficienza dell'impianto di decontaminazione dell'acqua di scarico si raccomanda di scegliere un'area soleggiata e ventilata.

5.3. Domanda di costruzione

Per la realizzazione dell'area di riempimento/lavaggio delle irroratrici e dell'annesso impianto di decontaminazione è necessario effettuare una domanda di costruzione alle autorità preposte. Ciò comporta la pubblicazione dell'opera e l'eventualità di ricevere delle opposizioni. Sono quindi possibili tempi di realizzazione lunghi.

Se l'impianto viene ubicato in zona edificabile, si applica il diritto comunale. È pertanto necessario contattare direttamente il comune per informazioni.

Se l'impianto si trova al di fuori della zona edificabile, occorre sapere se l'impianto corrisponde all'uso della zona agricola ai sensi dell'art. 16a del LPT e dell'art. 34 dell'OPT elencati qui di seguito.

La procedura varia da un Cantone all'altro. È, quindi, necessario contattare il servizio cantonale competente per conoscere la procedura da seguire.

Legge federale sulla pianificazione del territorio (Legge sulla pianificazione del territorio, LPT) del 22 giugno 1979 (stato 1° gennaio 2019)

Art. 16a Edifici e impianti conformi alla zona agricola

- 1 Sono conformi alla zona agricola gli edifici e gli impianti che sono necessari alla coltivazione agricola o all'orticoltura. È fatta salva una descrizione più restrittiva della conformità alla zona ai sensi dell'articolo 16 capoverso 3.
- 1bis Edifici e impianti necessari alla produzione di energia a partire dalla biomassa, o necessari per impianti di compostaggio loro connessi, possono essere ammessi in un'azienda agricola in quanto conformi alla zona se la biomassa trattata è in stretto rapporto con l'agricoltura, nonché con l'azienda medesima. Le autorizzazioni sono vincolate alla condizione che tali edifici e impianti possano essere usati soltanto per lo scopo autorizzato. Il Consiglio federale disciplina i dettagli²
- 2 Edifici e impianti che servono all'ampliamento interno di un'azienda agricola od orticola produttiva sono conformi alla zona. Il Consiglio federale disciplina i dettagli.
- 3 Edifici e impianti che vanno al di là di un ampliamento interno dell'azienda possono essere ammessi in quanto conformi alla zona se sono situati in un territorio che il Cantone ha destinato a tal fine nella zona agricola mediante una procedura di pianificazione.

Ordinanza sulla pianificazione del territorio (OPT) del 28 giugno 2000 (stato 1° maggio 2019)

Art. 34 Conformità alla zona agricola di edifici ed impianti in generale (art. 16a cpv. 1-3 LPT)

- 1 Sono conformi alla zona agricola gli edifici e gli impianti se sono necessari alla coltivazione dipendente dal suolo o all'ampliamento interno oppure - nei territori giusta l'articolo 16a capoverso 3 LPT - a una coltivazione che va al di là di un ampliamento interno, e se sono utilizzati per:
 - a. La produzione di derrate che si prestano alla consumazione o alla trasformazione derivanti dalla coltivazione vegetale e dalla tenuta di animali da reddito;
 - b. La coltivazione di superfici vicine allo stato naturale.

- 2 Sono inoltre conformi alla zona agricola gli edifici e gli impianti destinati alla preparazione, all'immagazzinamento o alla vendita di prodotti agricoli o orticoli se:
 - a. I prodotti sono coltivati nella regione e oltre la metà nell'azienda d'ubicazione o nelle aziende riunite in una comunità di produzione;
 - b. La preparazione, l'immagazzinamento o la vendita non sono di carattere industriale-commerciale; e
 - c. Il carattere agricolo o orticolo dell'azienda d'ubicazione resta immutato.
- 3 Sono infine conformi alla zona agricola gli edifici destinati al fabbisogno abitativo indispensabile per la gestione della relativa azienda agricola compreso quello della generazione che si ritira dalla vita attiva.
- 4 L'autorizzazione va rilasciata soltanto se:
 - a. L'edificio o l'impianto è necessario per l'utilizzazione in questione;
 - b. All'edificio o all'impianto non si oppongono interessi preponderanti nell'ubicazione prevista; e
 - c. L'esistenza dell'impresa è prevedibile a lungo termine.
- 5 Gli edifici e gli impianti per l'agricoltura esercitata a titolo ricreativo non sono considerati conformi alla zona agricola.

Ai sensi dell'art. 16b del LAT, l'impianto deve cessare di essere utilizzato non appena non è più utilizzato per l'agricoltura. Può esserne richiesta anche la demolizione.

5.4. Scelta dell'impianto di decontaminazione delle acque di scarico inquinate

Prima di scegliere un sistema decontaminazione delle acque di scarico, è importante conoscere le caratteristiche dei differenti sistemi, per poter scegliere quello più adatto alle proprie esigenze e allo spazio disponibile. La tabella che segue vuol essere d'aiuto al processo decisionale e evidenzia vantaggi e punti deboli di ciascun sistema.

Legenda	
+++	molto positivo
++	positivo
+	Da neutro a positivo

	Sistema di decontaminazione		
	Biobed	Biofiltro	Biobac®
Semplicità d'installazione	+++	+++	+
Capacità volumetrica del sistema	++	+	+++
Ingombro	++	+++	+
Distribuzione delle acque inquinate sul substrato	+++	++	++
Manutenzione	+++	++	++
Sicurezza ambientale	+++	+	++
Costo	++	+	+++

6. Bibliografia

AGRIDEA

- Classificatore Fiches techniques Grandes cultures 2011.
- Classificatore Fiches techniques Machinisme et bâtiments 2011.
- Classificatore Schede tecniche Viticoltura 2011.

UFAG

- Programma 62a: Projets Progetti sulla protezione delle acque in agricoltura www.blw.admin.ch

UFAM

- Pubblicazioni, tema prodotti chimici, 2008. Ecologia e protezione delle piante (Base per l'uso di prodotti fitosanitari).

7. Allegati

Allegato 1: Stima del volume delle acque di scarico inquinate prodotte annualmente e stima della grandezza dell'impianto di decontaminazione.

- Scheda A Viticoltura / Frutticoltura (vuota).
- Scheda A Viticoltura / Frutticoltura (esempio).
- Scheda B vuota Campicoltura (vuota).
- Scheda B Campicoltura (esempio).

Allegato 2: Stima del volume minimo della cisterna di ritenzione in funzione dell'evapotraspirazione.

- Scheda C (vuota).
- Scheda C (esempio).

Allegato 1: scheda A Viticoltura / Frutticoltura (vuota)

Scheda A: Stima del volume delle acque di scarico prodotte annualmente in viticoltura e frutticoltura.

Questa scheda deve permettere di determinare il volume totale delle acque di scarico inquinate prodotte annualmente da una singola azienda agricola al fine di determinare la dimensione ottimale dell'impianto di decontaminazione.

Spiegazioni:

1. Identificare i trattamenti preventivamente ogni mese la categoria (o le categorie corrispondenti) di trattamenti X
2. Raggruppare i trattamenti che sono seguiti da un lavaggio X
3. Registrare il numero di trattamenti e il numero di lavaggi nelle ultime due righe
4. Sommare i valori (A1), (A2), (A3) e (A4) nella casella (A).
5. Indicare al punto (B), il volume di acqua utilizzato per lavaggio (questo volume deve essere stimato nel modo più preciso possibile, poiché il volume finale dell'acqua di scarico dipende direttamente da esso). Per informazioni: in media, 100 litri di acqua sono utilizzati durante un lavaggio con lancia a pressione e 200 litri per un lavaggio a getto semplice (A). *Attenzione, queste cifre rimangono medie e possono variare notevolmente.*
6. Moltiplicare le caselle (A) e (B) per determinare il volume di acque di scarico prodotte in litri e m³ all'anno (C).

Vedi esempio del modulo compilato!

mese	Trattamenti			Altri
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero di trattamenti				
Numero di lavaggi	A1	A2	A3	A4

Legenda:

X = trattamento
 = Lavaggio

Numero totale dei lavaggi = A1 + A2 + A3 + A4 = X

Volume d'acqua utilizzato per lavaggio in litri =

Volume annuale di acqua inquinate prodotta = A x B = litri / anno

oppure m³/anno

Il volume delle acque di scarico inquinate prodotte annualmente corrisponde al numero di lavaggi A moltiplicati per il volume d'acqua utilizzato per ogni lavaggio B

Costruzione = $C / 1,5$

Costruzione tipo "biobac" = $C \times 2$

Dimensionamento dell'impianto di decontaminazione - Regole raccomandate:

Biobac: un vasca da 1 m² per 1,5 m³ di acque inquinate

Biobac: 2 m² di substrato per 1 m³ di acque inquinate (profondità min. 60 cm)

Allegato 1: Scheda A di calcolo Viticoltura /Frutticoltura (esempio)

Scheda A: Stima del volume delle acque di scarico inquinate prodotte annualmente in viticoltura e frutticoltura.

Questa scheda deve permettere di determinare il volume totale delle acque di scarico inquinate prodotte annualmente da una singola azienda agricola al fine di determinare la dimensione ottimale dell'impianto di decontaminazione.

Operazioni:

7. Identificare i trattamenti controllando preventivamente ogni mese la categoria (o le categorie corrispondenti) di trattamenti X.
8. Radunare i trattamenti che sono seguiti da un lavaggio X.
9. Registrare il numero di trattamenti e il numero di lavaggi nelle ultime due righe.
10. Sommare i valori [A1], [A2], [A3] e [A4] nella casella [A].
11. Indicare al punto [B], il volume di acqua utilizzato per lavaggio (questo volume deve essere stimato nel modo più preciso possibile, poiché il volume finale dell'acqua di scarico dipende direttamente da esso). *Per informazione: in media, 100 litri di acqua sono utilizzati durante un lavaggio con lancia a pressione e 200 litri per un lavaggio a getto semplice. Attenzione, queste cifre rimangono medie e possono variare notevolmente.*
12. Moltiplicare le caselle [A] e [B] per determinare il volume di acque di scarico prodotte in litri e m³ all'anno [C].

Vedi esempio del modulo compilato!

MESI	Trattamenti			
	erbicidi	fungicidi	insetticidi	Altri
marzo	X			
aprile		X	X	
maggio		X	X	
giugno		X	X	
luglio	X			
agosto		X	X	
settembre		X		
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero di trattamenti	2	6	1	0
Numero di lavaggi	A1 2	A2 3	A3 1	A4 0

Numero di lavaggi = A1 + A2 + A3 + A4 =
 A 6

Volume d'acqua utilizzato per lavaggio in litri =
 B 200

Volume annuale di acqua inquinata prodotta =
 A x B 1200 litri / anno

oppure
 1.2 m³/anno

Legenda:
 X = trattamento
 X = lavaggi

Il volume di acque di scarico prodotte annualmente corrisponde alla moltiplicazione del numero di lavaggi A e del volume di acqua utilizzata B

Dimensionamento dell'impianto di decontaminazione - Regole raccomandate:

Biofiltro: un vasca da 1 m³ per 1,5 m³ di acque inquinate

BioBac: 2 m² di substrato per 1 m³ di acque inquinate (profondità min. 60 cm)

Costruzione tipo "Biofiltro" = [C] / 1,5 0.8 vasca (s) de

Costruzione tipo "BioBac" = [C] x 2 2.4 m² (profondità min. 60

Allegato 1: scheda B Campicoltura 1 / 3 (vuota)

Scheda B: Stima del volume delle acque di scarico inquinate prodotte annualmente in campicoltura.

Questa scheda consente di determinare il volume totale delle acque di scarico prodotte in un anno da una singola azienda agricola al fine di determinare la dimensione ottimale per un impianto di trattamento di tali acque.

Operazione:

1. Identificare i trattamenti controllando preventivamente ogni mese la categoria (o le categorie corrispondenti) di trattamenti X.
2. Raccogliere i trattamenti che sono seguiti da un lavaggio X.
3. Registrare il numero di trattamenti¹ e il numero di lavaggi² nelle ultime due righe.
4. Aggiungere i valori A1, A2, A3 e A4 nel riquadro A.
5. Procedere allo stesso modo per tutte le colture e nell'avvicendamento colturale.

6. Aggiungere i valori A, B, C, C, D, E e F nel riquadro Y.

7. Indicare al punto Z il volume d'acqua utilizzato per lavaggio (questo volume deve essere stimato nel modo più preciso possibile, in quanto il volume finale delle acque di scarico dipende direttamente da esso). Attenzione, queste cifre rimangono medie e possono variare notevolmente.

6. Moltiplicare le caselle Y e Z per determinare il volume di delle acque di scarico prodotte in litri e m3 all'anno.

Vedi esempio di un modulo compilato!

Mesi	Trattamenti per la coltura A:			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti	A1	A2	A3	A4
Numero di lavaggi				

Numero totale di lavaggi = A1 + A2 + A3 + A4 =

valore da sommare al punto Y

Mesi	Trattamenti per la coltura B:			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti	B1	B2	B3	B4
Numero lavaggi				

Numero totale di lavaggi = B1 + B2 + B3 + B4 =

valore da sommare al punto Y

Progettazione dell'area di riempimento/ lavaggio delle irroratrici e dell'annesso impianto di decontaminazione delle acque di scarico inquinate

Allegato 1: scheda B Campicoltura 2 / 3 (vuota)

MESI	Trattamenti per la coltura C :			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti				
Numero lavaggi	C1	C2	C3	C4

Numero totale di lavaggi = C1 + C2 + C3 + C4 = valore da sommare al punto Y

MESI	Trattamenti per la coltura D :			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti				
Numero di lavaggi	D1	D2	D3	D4

valore da sommare al punto Y

Numero totale di lavaggi = D1 + D2 + D3 + D4

MESI	Trattamenti per la coltura E :			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti				
Numero di lavaggi	E1	E2	E3	E4

valore da sommare al punto Y

Numero totale di lavaggi = E1 + E2 + E3 + E4

MESI	Trattamenti per la coltura F :			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti				
Numero di lavaggi	F1	F2	F3	F4

valore da sommare al punto Y

Numero totale di lavaggi = F1 + F2 + F3 + F4

Allegato 1: scheda B Campicoltura 3 / 3 (vuota)

Numero totale di lavaggi = $A + B + C + D + E + F =$ Y

Volume d'acqua utilizzato per lavaggio in litri = Z

Volume annuale di acque di scarico prodotte = $Y \times Z$ = litri / anni

oppure / 1000 = m³/anni

Il volume delle acque di scarico prodotte per anno corrisponde alla moltiplicazione del numero di lavaggi Y e del volume d'acqua utilizzato Z

Dimensionamento dell'impianto di trattamento - Regole raccomandate:

Biofiltro: un scartatoio da 1 m³ per 1,5 m³ di acque di scarico.

Biobac: 2 m² per 1 m³ di effluente (profondità minima 60 cm)

Costruzione di tipo "Biofiltro" = $[C] / 1,5$ = Vasca (s) de

Costruzione di tipo "Biobac" = $[C] \times 2$ = m² (profondità min. 60 cm)

Allegato 1: scheda B Campicoltura 1/3 (esempio)

Scheda B: Calcolo del volume delle acque di scarico da trattare nelle colture in pieno campo

- Questa scheda permette di determinare il volume totale delle acque di scarico prodotte in un anno da una singola azienda agricola al fine di determinare la dimensione ottimale di un impianto per il trattamento di tali acque.
- Operazione:
1. Identificare i trattamenti controllando preventivamente ogni mese la categoria (o le categorie corrispondenti) di trattamenti X
 2. Raddunare i trattamenti che sono seguiti da un lavaggio X
 3. Registrare il numero di trattamenti e il numero di lavaggi nelle ultime due righe
 4. Aggiungere i valori A1, A2, A3 e A4 nel riquadro A.
 5. Procedere allo stesso modo per tutte le colture nell'avvicendamento colturale
 6. Aggiungere i valori A, B, C, C, D, E e F nel riquadro Y
 7. Indicare al punto Z il volume d'acqua utilizzato per lavaggio (questo volume deve essere stimato nel modo più preciso possibile, in quanto il volume finale delle acque di scarico dipende direttamente da esso). Attenzione, queste cifre immagino medie e possono variare notevolmente.
 8. Moltiplicare le caselle Y e Z per determinare il volume di acque di scarico prodotte in litri e m3 all'anno.

Mesi	Trattamenti per la coltura A: Barbabietole da zucchero			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio	X			
giugno				
luglio		X		
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti	3	1	0	0
Numero di lavaggi	A1 3	A2 1	A3 0	A4 0
Numero totale di lavaggi = A1 + A2 + A3 + A4 = A 4 valore da sommare al punto Y				

Mesi	Trattamenti per la coltura B: Patate			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile	X			
maggio		X		
giugno		X	X	
luglio		X	X	
agosto	X		X	
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti	2	7	1	0
Numero di lavaggi	B1 2	B2 4	B3 1	B4 0
Numero totale di lavaggi = B1 + B2 + B3 + B4 = B 7 valore da sommare al punto Y				

Progettazione dell'area di riempimento/ lavaggio delle irroratrici e dell'annesso impianto di decontaminazione delle acque di scarico inquinate

Allegato 1: Scheda B con Colture in pieno campo 2 / 3 (esempio)

mesi	Trattamenti per la coltura C: Frumento autunnale			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile	X			X
maggio				
giugno		X		
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti	1	1	0	1
Numero di lavaggi	C1 1	C2 1	C3	C4

Numero totale di lavaggi = C1 + C2 + C3 + C4 = **C 2** Valore da aggiungere al punto Y

mesi	Trattamenti per la coltura D :			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti				
Numero di lavaggi	D1	D2	D3	D4

Numero totale di lavaggi = D1 + D2 + D3 + D4 = **D** Valore da aggiungere al punto Y

mesi	Trattamenti per la coltura E :			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti				
Numero di lavaggi	E1	E2	E3	E4

Numero totale di lavaggi = E1 + E2 + E3 + E4 = **E** Valore da sommare al punto Y

mesi	Trattamenti per la coltura F :			
	Erbicidi	Fungicidi	Insetticidi	Altri
marzo				
aprile				
maggio				
giugno				
luglio				
agosto				
settembre				
ottobre				
novembre				
dicembre				
Numero dei trattamenti				
Numero di lavaggi	F1	F2	F3	F4

Numero totale di lavaggi = F1 + F2 + F3 + F4 = **F** Valore da sommare al punto Y

Allegato 1: Scheda B con Campicoltura 3 / 3 (esempio)

Numero totale di lavaggi = $A + B + C + A \cdot B + A \cdot C + B \cdot C$

Volume d'acqua utilizzato per lavaggio in Y

Z

=

Volume annuo di acque di scarico prodotte = $Y \times Z$ Ltri/anno

oppure m³/anno

Il volume di acque di scarico prodotte annualmente corrisponde alla moltiplicazione del numero di lavaggi Y e del volume di acqua utilizzata Z

Costruzione di tipo "Biofiltro" = [C] / 1,5 Vasca (s) de

Costruzione di tipo "Biobac" = [C] x Z m² (profondità min. 60 cm)

Dimensionamento dell'impianto di trattamento - Regole raccomandate:
 Biofiltro: un serbatoio da 1 m3 per 1,5 m3 di acque di scarico.
 Biobac: 2 m2 per 1 m3 di effluente (profondità minima 60 cm)

Allegato 2: Scheda C (vuota)

Scheda C: Volume minimo della cisterna ritenzione in funzione dell'evapotraspirazione.

Questo foglio dovrebbe permettere di determinare l'evapotraspirazione mensile di un sito per dimensionare in modo ottimale il serbatoio tampone (serbatoio per lo stoccaggio delle acque di scarico prima della distribuzione sul serbatoio) in modo da non intasare il serbatoio.

Registrare l'evapotraspirazione utilizzando il sito web di Agronômico: www.agronomico.it

1. Cliccare su "Meteorologia", e alla voce "Dati", cliccare su "Esegui una query".
2. Selezionare la "stazione" più vicina alla vostra installazione e il parametro "ETP (secondo turc)".
3. Sotto forma di rapporto mensile, selezionare diversi anni (da gennaio a dicembre 20xx). Generando la tabella in formato Excel, è quindi possibile calcolare le medie mensili su più anni.
4. Inserire i valori nella riga 1.1 della tabella 1.
5. Moltiplicare i valori con la superficie del contenitore e riportare sotto il numero 1.2.
6. Indicare il numero di lavaggi mensili con il punto 1.3.
7. Moltiplicare per il volume di acqua utilizzata per lavaggio (foglio A, numero(B)) = riportare al punto 1.4.
8. Sottrarre il punto 1.4 dal punto 1.2, che rappresenta la differenza tra l'evapotraspirazione media mensile e l'acqua portata ogni mese nel serbatoio.

1.1 Evapotraspirazione media mensile

l/m ²	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
------------------	---------	---------	------	-------	-----	------	---------	------	-----------	---------	----------	----------

x
la superficie del Biobac in m²

1.2 Evapotraspirazione media mensile per il serbatoio

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1.3 Numero di lavaggi mensili

Numero												
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

x il volume d'acqua utilizzato per i lavaggi in litri

1.4 Volume d'acqua utilizzata per il lavaggio ogni mese

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1.5 Differenza tra l'acqua portata nel serbatoio e il tasso medio mensile di evapotraspirazione (1.2 - 1.4)

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Un valore negativo indica il volume minimo di un serbatoio di ritenzione. Se l'evapotraspirazione è troppo bassa, il biobac è saturo e non funziona più in modo ottimale.

Allegato 2 : Scheda C (esempio)

Scheda C: Volume minimo della vasca tampone in funzione dell'evapotraspirazione

Questo foglio dovrebbe permettere di determinare l'evapotraspirazione mensile di un sito per dimensionare in modo ottimale il serbatoio tampone (serbatoio per lo stoccaggio delle acque di scarico prima della distribuzione sul serbatoio) in modo da non intasare il serbatoio.

Registrare l'evapotraspirazione utilizzando il sito web di Agrométéo: www.agrometeo.ch

1. Cliccare su: "Météorologia", e alla voce "Données", cliccare su "Exécuter une query".
2. Selezionare la "station" più vicina alla vostra installazione e il parametro "ETP (secondo Turc)".
3. Sotto forma di rapporto mensile, selezionare diversi anni (da gennaio a dicembre 20xx). Generando la tabella in formato Excel, è quindi possibile calcolare le medie mensili su più anni.
4. Inserire i valori nella riga 1.1 della tabella 1.
5. Moltiplicare i valori con la superficie del contenitore e riportare sotto il numero 1.2.
6. Indicare il numero di lavaggi mensili con il punto 1.3.
7. Moltiplicare per il volume di acqua utilizzata per lavaggio (foglio A, numero(B)) e riportare al punto 1.4.
8. Sottrarre il punto 1.4 dal punto 1.2, che rappresenta la differenza tra l'evapotraspirazione media mensile e l'acqua portata ogni mese nel serbatoio.

1.1 Evapotraspirazione media mensile

l/m²	0	5	25	69	71	103	123	88	61	31	11	0
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre

x la superficie del Biobac in m²

7.8

1.2 Evapotraspirazione media mensile per il serbatoio

	1	0	39	195	538.2	553.8	803.4	959.4	686.4	475.8	241.3	85.8	0
--	---	---	----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	---

1.3 Numero di lavaggi mensili

Numero	0	0	0	0	4	1	4	2	2	0	0	0	0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

x il volume d'acqua utilizzato per i lavaggi in litri

250

1.4 Volume d'acqua utilizzata per il lavaggio ogni mese

	1	0	0	0	1000	250	1000	500	500	0	0	0	0
--	---	---	---	---	------	-----	------	-----	-----	---	---	---	---

1.5 Differenza tra l'acqua portata nel serbatoio e il tasso medio mensile di evapotraspirazione (1.2 - 1.4)

	1	0	39	195	-462	304	-197	459	-186	-476	-242	86	0
--	---	---	----	-----	------	-----	------	-----	------	------	------	----	---

Un valore negativo indica il volume minimo di un serbatoio di ritenzione. Se l'evapotraspirazione è troppo bassa, il biobac è saturo e non funziona più in modo ottimale.

8. Indirizzi utili

Allegato 1: Stima del volume delle acque di scarico inquinate prodotte annualmente e stima della grandezza dell'impianto

Contatti	Indirizzo	Telefono	e-mail
AGRIDEA			
	Av. des Jordils 1 1006 Losanna	021 619 44 54	
Studio d'ingegneria civile Gérard Chevalier SA			
Laurent Chevalier	Rue des Charpentiers 36 1110 Morges	021 804 75 40	ing@chevaliersa.ch



Gérard Chevalier sa
Bureau d'ingénieurs diplômés, sia
36, rue des Charpentiers CP - CH - 1110 Morges 1
Tel. +41/ 21/ 804 75 40 Fax +41/ 21/ 804 75 41
ing@chevaliersa.ch www.chevaliersa.ch

Ringraziamo tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questa scheda tecnica.

Questo opuscolo è stato preparato tenendo conto delle conoscenze attualmente disponibili. In Svizzera, sono ancora in corso ricerche pratiche per migliorare la progettazione e lo sviluppo di questi impianti di decontaminazione.

Lindau Eschikon 28 • CH-8315 Lindau • T +41 (0)52 354 97 00 • F +41 (0)52 354 97 97
Lausanne Jordils 1 • CP 1080 • CH-1001 Lausanne • T +41 (0)21 619 44 00 • F +41 (0)21 617 02 61

Cadenazzo A Ramél 18 • CH-6593 Cadenazzo • T +41 (0)91 858 19 66 • F +41 (0)91 850 20 41

info@agridea.ch

www.agridea.ch

ISO 9001 • ISO 29990 • IQNet