

climagri 

A close-up photograph of a hand gently holding a stalk of wheat against a bright, sunlit background. The sun is low on the horizon, creating a strong lens flare and illuminating the scene with a warm, golden light. The wheat stalks are in sharp focus, showing their fine texture and the grain heads.

DECALOGO DI BUONE PRATICHE PER LA GESTIONE AGRONOMICA

DECALOGO DI BUONE PRATICHE PER
LA GESTIONE AGRONOMICA

2016

COORDINADORES/EDITORES

Antonio Holgado-Cabrera
Emilio J. González-Sánchez

AUTORES

Antonio Holgado-Cabrera¹
Cristina M. Santos-Rufo²
Emilio J. González-Sánchez^{1,3&4}
Francisco Márquez-García⁴
Gregorio Blanco-Roldán⁴
Ignacio Lorite-Sánchez²
Jesús A. Gil-Ribes⁴
José F. Robles-del Salto⁵
Julio Román-Vázquez⁴
Manuel R. Gómez-Ariza³
Oscar Veroz-González³
Paula Triviño-Tarradas^{1&4}
Rafaela M. Ordóñez-Fernández²
Rosa M. Carbonell-Bojollo²

¹ European Conservation Agriculture Federation (ECAAF). www.ecaf.org

² IFAPA "Alameda del Obispo", Apdo. 3092, 14080 Córdoba, Spain. <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web>

³ Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos (AEAC.SV). www.agriculturadeconservacion.org

⁴ ETSIAM, Universidad de Córdoba, Spain. www.uco.es/cemtro

⁵ Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores-Sevilla (ASAJA-Sevilla). <http://www.asajasevilla.es>

ISBN: 978-84-09-09417-2



Introduzione

L'obiettivo del progetto LIFE ClimAgri è contribuire all'adattamento delle colture annuali irrigue al cambiamento climatico, mitigando gli effetti di questo fenomeno.

Conseguentemente, si propone di mettere in pratica un “Decalogo di Buone Pratiche per la Gestione Agronomica” (la cui efficacia è dimostrata a livello sperimentale), nell'ambito di una rete di aziende dimostrative collegate al progetto.

Con la presente pubblicazione viene illustrata ogni Buona Pratica per la Gestione Agronomica. Si presentano le linee guida relative alla loro applicazione, evidenziando come ciascuna di esse contribuisca alla mitigazione del cambiamento climatico e al progressivo adattamento.





BUONA PRATICA DI GESTIONE 1
COPERTURA PERMANENTE DEL SUOLO

Cosa si intende per copertura vegetale?

Realizzare a coltura di copertura è una pratica che permette agli agricoltori di proteggere il suolo, migliorandone la struttura, favorendo la presenza di forme di vita e apportando nutrienti. Nelle colture annuali, la costante copertura del suolo si ottiene grazie a colture dedicate (tecniche o cosiddette “di copertura” ovvero aventi solo quello scopo) e grazie ai residui, lasciati in campo, derivanti dalla raccolta del ciclo produttivo precedente.

Quali benefici apporta la copertura vegetale?

Questa pratica crea benefici al suolo, influenzandone positivamente la sostenibilità. La copertura, sia inerte che vegetale, costituisce un substrato protettivo, evitando l'impatto diretto delle piogge sullo strato superficiale del suolo. Mitigando tale impatto, si evita erosione fisica e quindi perdita di suolo, che rappresenta uno dei problemi più pressanti per l'agricoltura negli ambienti Mediterranei. Inoltre, la copertura rappre-

sentata una barriera fisica allo scorrimento idrico superficiale, tipico dei terreni in pendenza. Così si riduce la perdita di suolo, causata dall'effetto erosivo dell'acqua di scorrimento che creerebbe canali e calanchi.

La copertura superficiale del suolo scherma, inoltre, dall'eccessivo irraggiamento solare, riducendo gli stress di calore. Il risultato di questa azione protettiva è anche la diminuzione dell'evapotraspirazione dell'acqua contenuta nel suolo, con livelli di umidità più elevati. Questo aspetto è particolarmente rilevante per le colture irrigue e nelle aree a clima Mediterraneo, dove la gestione razionale dell'acqua in campo produce benefici tangibili agli agricoltori.

Oltre alle funzioni protettive del suolo, un altro vantaggio derivante dall'applicazione di questa pratica è l'apporto di nutrienti e biomassa al suolo. I residui colturali del ciclo produttivo precedente vengono degradati, metabolizzati dai microrganismi del suolo, favorendo la messa in circolo dei nutrienti e l'incremento di sostanza organica nel profilo del suolo.

Infine, la distribuzione dei residui colturali in campo e la semina di colture di copertura, forniscono cibo e riparo a numerosi organismi, dalle creature più piccole agli uccelli di steppa in migrazione. Non solo, si favorisce la biodiversità del sistema agricolo, ma anche l'autoregolazione dello stesso, contenendone la diffusione di infestanti e di patogeni, e favorendo la sostenibilità.

Come mantenere la copertura vegetale nelle colture annuali?

Le tecniche focalizzate a tenere il suolo protetto, dovrebbero essere individuate in funzione dei fattori di degradazione del materiale vegetale usato come copertura, quali le condizioni meteorologiche e il tipo di materiale stesso.



In aree in cui il clima non contribuisce a una degradazione rapida del materiale vegetale, (aree con periodi siccitosi tra una coltura e l'altra), può essere sufficiente distribuire uniformemente i residui colturali al momento del raccolto e lasciarli in campo fino alla semina della coltura successiva.



Se le condizioni favoriscono l'attività dei microrganismi che decompongono i residui colturali (alta umidità per esempio), in condizioni di elevate livelli di umidità si raccomanda una coltura di copertura che rafforzi l'azione protettiva dei residui colturali. La selezione delle specie dipende dalle attitudini dell'azienda e verterà su quelle di facile gestione.

Graminacee

- Il costo del seme è basso, e per colture dedicate alla copertura del suolo, senza fini commerciali, può essere utilizzata semplicemente non certificata.

- Il controllo della coltura è semplice. Il materiale erbaceo si rimuove con facilità utilizzando basse dosi di erbicida a basso rischio.
- Il tasso C/N è adeguato. I residui erbacei nel suolo hanno lunga persistenza perché i fusti hanno elevato tasso C/N che ne rallenta la decomposizione.
- Radici superficiali. Le radici non affondano negli strati profondi, e quindi non sottraggono l'acqua di profondità.





Leguminose

Le leguminose accumulano l'azoto nelle loro strutture, così che resta disponibile per le colture successive.

Il rapporto C/N delle leguminose è basso, quindi la degradazione è più veloce e conseguentemente non forniscono buona protezione del suolo prima della coltura successiva.

Crucifere

La radice fittonante è utile in caso di problemi di compattazione del suolo.

Le coperture vegetali rispetto alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico

Uno dei vantaggi ottenuti con la copertura vegetale, è il "miglioramento atmosferico". Di seguito l'effetto positivo di questa tecnica nei confronti del cambiamento climatico.

L'agricoltura può svolgere un ruolo importante nel mitigare le emissioni. I suoli agricoli adeguatamente gestiti, agiscono da riserve di carbonio, principalmente sotto forma di sostanza organica. Il sistema, attraverso la fotosintesi, incorpora carbonio atmosferico nella struttura della pianta, quindi qualsiasi tecnica agricola che aumenti tali input, e/o ne diminuisca il rilascio nell'atmosfera, aumenterà il carbonio del suolo, sequestrando CO₂ atmosferica e aumentando la sua funzione di riserva.



BUONA PRATICA DI GESTIONE 2
MINIMO DISTURBO DEL SUOLO



Cosa si intende con minimo disturbo del suolo?

Le colture annuali si sono diffuse sin dalla nascita dell'agricoltura, attraverso la lavorazione del suolo agrario. Questa, tradizionalmente coinvolgeva gli strati superficiali del profilo del suolo, ma progressivamente fu impiegata con maggiore intensità con lo sviluppo industriale e l'arrivo, sullo scenario agricolo, di trattori sempre più potenti. Il risultato finale è stato un suolo meno protetto, vulnerabile ai fenomeni erosivi, che porta a una perdita netta di suolo e al dilavamento dei nutrienti.

Il minimo disturbo del suolo è uno dei principi su cui si fonda l'Agricoltura Conservativa, che tende a limitare, per quanto possibile, l'interazione meccanica connessa all'attività agricola.

A questo proposito, la semina diretta, non richiede nessun lavoro di preparazione del terreno prima della semina. Ciò è reso possibile dall'utilizzo di macchinari sviluppati per permettere la semina sui residui colturali, da selezionarsi opportunamente, a seconda delle condizioni aziendali.

Come si pratica la semina diretta

Condizione necessaria è assicurare la distribuzione omogenea dei residui della coltura precedente sul campo, in quanto la formazione di andane inficerebbe la semina successiva. Al raccolto, quindi, la mietitrebbia dovrebbe trinciare e spargere adeguatamente i residui.

Nel periodo compreso tra la raccolta di una coltura e la semina successiva, il campo deve essere mantenuto libero da infestanti, con particolare attenzione al controllo della vegetazione indesiderata nel periodo immediatamente precedente la semina. Residui colturali in campo, insieme ad una corretta rotazione delle colture, aiutano a ottenere questo risultato, ed anche se l'uso di erbicidi è necessario nella maggior parte dei casi, tali prodotti vanno utilizzati nei dosaggi autorizzati.

Si suggerisce la fertilizzazione localizzata in concomitanza con la semina, grazie ad attrezzature per la semina, con sistema di distribuzione localizzata del fertilizzante, oggi diffusamente presenti sul mercato.

Per effettuare la semina, è essenziale disporre di un sistema di taglio adattato alle caratteristiche del suolo, al tipo e al volume di residui sui quali la semina ha luogo. Per ottenere un corretto impianto del seme su un terreno coperto di residui vegetali, il sistema di deposizione del seme per ogni fila è dotato di diversi meccanismi. Di solito una seminatrice per la semina diretta ha:

- una ruota spargi residuo, ovvero una ruota dentata per rimuovere gli eccessi di residui sulla fila di semina;



- un dispositivo di apertura solchi: dischi singoli o doppi, inclinati rispetto alla superficie del terreno e la direzione di avanzamento o lame che aprono il terreno esercitando un taglio verticale;
- un elemento premi-seme per il fissaggio del seme nel terreno;
- routine chiudi-solco, posizionate alla fine della fila.

Durante lo sviluppo della coltura, se necessario, possono essere applicati erbicidi selettivi (autorizzati al dosaggio stabilito per la coltivazione) per controllare le infestanti.

Se la coltura richiede una fertilizzazione di copertura, sarà effettuata seguendo lo stesso schema usato nell'agricoltura convenzionale.

Quali sono i vantaggi della semina diretta ?

La semina diretta preserva la struttura del suolo, riduce la vulnerabilità ai fenomeni erosivi che si verificano con l'aratura. Ma la riduzione della perdita di suolo e nutrienti non sono gli unici vantaggi di questa tecnica. Riducendo o eliminando il numero di operazioni e quindi utilizzando meno macchinari, l'agricoltore abbatte i costi di carburante e di acquisto/manutenzione dei macchinari, aumentando l'efficienza economica dell'attività agricola. Inoltre, i fenomeni di compattamento del suolo diminuiscono grazie al minor numero di transiti sulla superficie coltivata.

La biodiversità migliora in sistemi in cui è ridotto il disturbo meccanico del suolo.

L'assenza di disturbo meccanico al terreno determina una maggiore variabilità di fauna edafica, e una catena alimentare più complessa. Ciò è particolarmente rilevante per la qualità del suolo, in quanto l'attività degli organismi causa una migliore aerazione e infiltrazione dell'acqua. Il più grande vantaggio è il lavoro di decomposizione dei residui colturali, che favorisce il rilascio di sostanze nutritive per il terreno.

Come accennato in precedenza, l'applicazione dei metodi semina diretta di solito comporta il mantenimento della copertura vegetale, grazie ai residui colturali dell'anno precedente. Pertanto, gli effetti benefici sui nutrienti del suolo, umidità, biomassa e biodiversità, ottenuti con una efficiente copertura del suolo si sommano a quelli derivati dalla semina diretta. La combinazione delle due pratiche origina un effetto sinergico che ne esalta gli effetti, anche se sviluppati in modo indipendente, con un conseguente maggiore beneficio per l'agricoltore e l'ambiente.





Influenza delle lavorazioni del terreno su mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

Storicamente, l'intensa coltivazione dei terreni agricoli ha causato notevoli perdite (dal 30% al 50%) di carbonio dal suolo. Queste perdite di carbonio sono dovute alla degradazione della struttura del suolo causata dalle lavorazioni che promuovono ossidazione, con conseguente scambio di CO_2 e O_2 del suolo con l'atmosfera e viceversa. Le operazioni di agricoltura tradizionale (inversione degli strati del terreno con versoio o aratro a disco, erpici a disco o rotovator) tendono ad interrare i residui vegetali, lasciando il suolo soggetto a perdite di CO_2 , minando l'effetto riserva del suolo.

Riducendo le lavorazioni del suolo, vi è una minore esposizione degli aggregati del suolo all'atmosfera, con conseguente minore alterazione dei composti organici, elevata umidità, che a sua volta promuove l'attività microbica. Entrambi i processi tendono ad aumentare la concentrazione di carbonio organico nel terreno riducendo il volume di CO_2 rilasciato nell'atmosfera.

La semina diretta su sodo o l'assenza di lavorazione preparatoria, quindi, non determina benefici soltanto all'agricoltore, ma ha anche importanti implicazioni sul piano ambientale. L'uso di queste tecniche permette di ridurre le emissioni di gas serra (GHG).





BUONA PRATICA DI GESTIONE 3
ESEGUIRE ROTAZIONE/DIVERSIFICAZIONE COLTURALE



Cosa sono le rotazioni colturali?

La rotazione colturale consiste nella messa a dimora di colture diverse in successione sullo stesso terreno, seguendo un ordine definito. Questo concetto si contrappone alla monocoltura, che consiste nel riseminare la stessa specie, nello stesso campo, anno dopo anno.

Quali sono i problemi con la monocoltura ?

Quando non è stabilita una rotazione colturale, si verifica un aumento dei problemi derivanti da parassiti specifici e malattie delle colture, perché i microrganismi che ne sono causa rimangono stabili in un habitat a loro favorevole.

Inoltre, le specie coltivate sono costrette a competere con infestanti il cui ciclo è adattato alle condizioni di sfruttamento del suolo (la tempistica dei prodotti fitosanitari diventa chiave).

Un altro problema è rappresentato dall'impoverimento in termini di nutrienti assorbiti da quella coltura: la stessa coltura, estrarrà sistematicamente le stesse sostanze nutritive e dalla stessa profondità. Come risultato, le radici incontrano difficoltà nel loro sviluppo e la produzione ne risente.

Quali sono i vantaggi della rotazione colturale?

L'introduzione di adeguata rotazione delle colture porta una serie di miglioramenti che si traducono in un aumento delle rese:

- riduce l'incidenza di parassiti e malattie: cambiare coltura implica un cambiamento di habitat, quindi i cicli di vita di parassiti e patogeni sono interrotti.
- le infestanti possono essere tenute sotto controllo utilizzando specie coltivate più competitive, mediante colture di copertura, utilizzate come bio-fertilizzante, o seminando colture invernali quando le condizioni di temperatura, umidità del suolo o di irrigazione lo consentano.
- fornisce una distribuzione più appropriata di nutrienti lungo il profilo del suolo (colture con radici più profonde estraggono nutrienti da una profondità maggiore).
- aiuta a ridurre il rischio economico, in caso di avversità che colpiscano una delle colture .
- consente la regolazione della quantità dei residui vegetali, in quanto si può decidere di alternare colture che producono residui trascurabili, con altre che ne generano in abbondanza.





Raccomandazioni per le rotazioni colturali

Si consiglia di alternare le specie più esigenti con specie meno esigenti, o anche specie miglioratrici del suolo (che arricchiscono e aumentano la sua fertilità, come i legumi).

Colture con diversi apparati radicali devono essere alternate per esplorare ed estrarre l'acqua e sostanze nutritive da diverse profondità del terreno.

Se il maggese è incluso nella rotazione, al suo posto è consigliabile una leguminosa per proteggere il suolo dall'erosione e migliorarne la fertilità.

Influenza delle rotazioni sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

L'introduzione di rotazioni colturali ha un effetto benefico sulla mitigazione dei cambiamenti climatici, grazie al miglioramento significativo del controllo delle infestanti, di parassiti e malattie, e conseguente riduzione del numero di trattamenti e dosi di applicazione. L'ottimizzazione nell'impiego di prodotti garantisce un minor consumo energetico, derivante dalla loro produzione, e una diminuzione del consumo di carburante necessaria per le applicazioni in campo.

Inoltre, questa pratica è utile anche per l'adattamento ai cambiamenti climatici, dal momento che indica l'introduzione di colture con diversi cicli e caratteristiche, le quali si adattano alle condizioni climatiche, man mano che il clima si evolve.



BUONA PRATICA DI GESTIONE 4
USO OTTIMALE DEGLI AGROFARMACI



Qual è l'uso ottimale degli agrofarmaci?

Ottimizzare l'uso di prodotti chimici di sintesi, non riguarda solo l'utilizzo dei principi attivi necessari nell'epoca e nei dosaggi opportuni, ma anche l'utilizzo di attrezzature in condizioni ottimali di manutenzione e taratura (argomento che sarà affrontato nella migliore pratica di gestione 5). È un concetto in linea con la gestione oculata degli agrofarmaci e fertilizzanti sviluppata nel concetto di produzione integrata. Questa pratica contrasta con le indicazioni di applicare, anno dopo anno, nelle stesse epoche, gli stessi prodotti alla stessa dose, indipendentemente dalle reali esigenze della coltura.

Quali sono i problemi dell'applicazione convenzionale di agrofarmaci?

L'uso improprio di prodotti chimici crea seri problemi sia a livello aziendale che ambientale. L'uso di fertilizzanti non appropriato, ovve-

ro dosi eccessive di erbicidi, fungicidi, antiparassitari e tempistiche inadeguate, provocano non solo un significativo impatto economico aziendale (per l'inefficacia di tali trattamenti), ma anche problemi ambientali.

Quali sono i vantaggi di ottimizzare l'utilizzo degli agrofarmaci?

I benefici dell'attuazione di questa pratica non ricadono solo sull'azienda, ma anche sull'ambiente e i sistemi agrari circostanti.



- Riduzione dei costi per gli agrofarmaci in generale, in quanto la dose di applicazione può essere ridotta, conoscendo l'esatta richiesta della coltura, il momento e le condizioni ottimali di applicazione.
- Aumento della produzione, grazie ad un migliore stato nutrizionale e di salute della coltura.
- Aumento dei benefici economici nelle aziende agricole, grazie alla riduzione dei costi di produzione e all'aumento delle entrate derivanti dalla vendita del maggior raccolto.
- Riduzione dell'inquinamento diffuso nelle acque.
- Riduzione delle emissioni di protossido di azoto come conseguenza della volatilizzazione associata all'eccesso di fertilizzanti in campo.
- Aumento della microfauna del suolo grazie all'uso ridotto e opportuno di fungicidi e antiparassitari.

Raccomandazioni per ottenere prestazioni ottimali dagli agrofarmaci

1. E' opportuno, non solo avere una conoscenza empirica dell'azienda, ovvero quali sono i campi più ricchi e produttivi, le aree spesso sature d'acqua, ecc., ma anche contare su analisi del terreno per conoscere la variabilità effettiva dell'azienda e le sue condizioni fisico-chimiche.
2. Realizzare mappe di raccolto che, ogni anno, permettano all'agricoltore di conoscere la variabilità produttiva dell'azienda per comprenderne i motivi (condizioni del suolo, tipo di col-

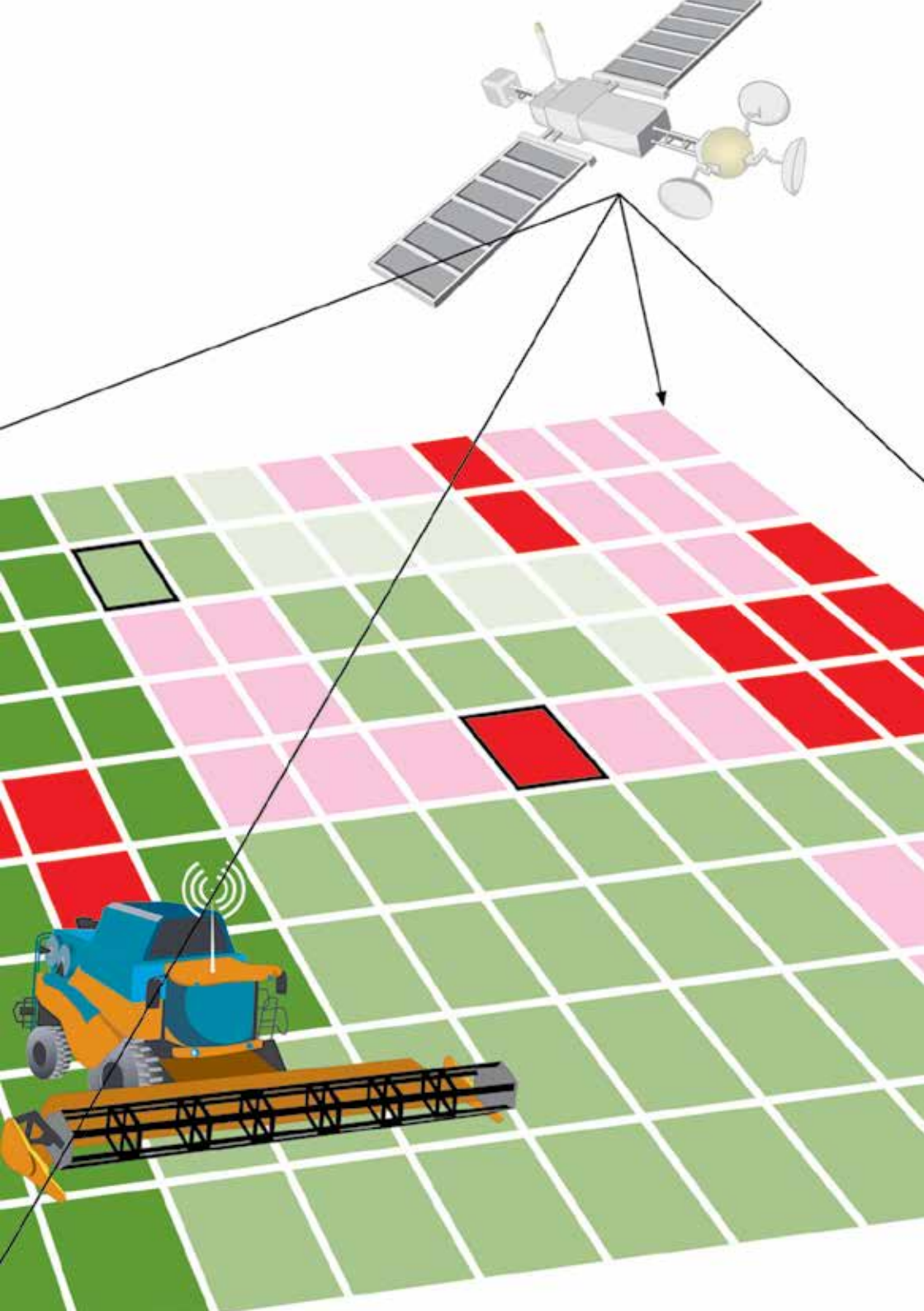
tura, meteorologia, etc.) e correggere i problemi nelle aree di minore produttività.

3. Utilizzare sistemi di supporto alle decisioni (DSS) che, sulla base di tutti i dati raccolti annualmente - analisi del suolo, mappe di raccolto, andamento delle precipitazioni, etc. può aiutare gli agricoltori a prendere decisioni e ottimizzare la gestione delle colture e l'uso di agrofarmaci.

Influenza dell'ottimizzazione degli agrofarmaci sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

L'applicazione di queste tecniche ha una diretta influenza sulla mitigazione dei cambiamenti climatici in due modi:

- Riduzione delle emissioni di protossido di azoto, per ridotta volatilità dovuta ad un razionale utilizzo dei fertilizzanti.
- Riduzione del consumo di energia delle aziende dovute all'uso ridotto di agrofarmaci, e la conseguente riduzione dei gas serra anche nel processo di fabbricazione (minore richiesta).





BUONA PRATICA DI GESTIONE 5
GESTIONE APPROPRIATA DEGLI AGROFARMACI





Qual è la gestione appropriata dei prodotti chimici per l'agricoltura?

Gli agrofarmaci sono uno degli strumenti necessari per mantenere elevate le produzioni di colture e quindi alimentare la popolazione mondiale, in costante aumento. Tuttavia, l'uso improprio può causare un calo significativo della redditività delle aziende agricole e gravi problemi di inquinamento ambientale e perdita di biodiversità.

Per evitare questi problemi, le attrezzature da utilizzare devono essere in uno stato corretto di taratura e manutenzione. Allo stesso tempo, l'uso di questi prodotti non dovrebbe essere fatto in zone e periodi che possono causare la contaminazione, come descritto di seguito:

1. La calibrazione e la manutenzione delle attrezzature per l'applicazione degli agrofarmaci.

Si individuano fondamentalmente due tipi di macchine: spandiconcime e macchine per l'applicazione di antiparassitari (atomizzatori per l'applicazione al suolo e sulle colture, e atomizzatori sopra chioma). Gli spandiconcime non hanno alcuna manutenzione specifica, salvo il corretto stato del sistema di distribuzione (distributore finale a tubo oscillante o a disco con pale) -che ha una posizione specifica

per ogni tipo di fertilizzante per garantirne la corretta distribuzione sul terreno. Le attrezzature per la distribuzione degli antiparassitari devono soddisfare i requisiti imposti dalla direttiva 2009/128/CE, concernente l'ispezione delle attrezzature in uso. Tra le azioni da prendere in considerazione vanno evidenziate:

- Cura e manutenzione degli ugelli: si consiglia di cambiarli ogni anno e, se possibile, utilizzare ugelli anti deriva.
- Manometro: Assicurarsi che sia in condizioni operative adeguate e che l'intervallo di scala sia adeguato.

2. Regole di base per l'uso degli agrofarmaci:

- Per quanto riguarda i fertilizzanti si deve inizialmente tener conto della posizione dell'azienda, perché se è localizzata in una zona vulnerabile all'inquinamento da nitrati, ci sono restrizioni specifiche sull'uso del fertilizzante azotato.
- Nel caso di concimazione prima di una pioggia, dovrebbero essere utilizzati prodotti non mobili in acqua: l'uso di nitrati è sconsigliato perché può causare problemi di lisciviazione e contaminazione delle falde acquifere .
- In caso contrario, se è necessario applicare fertilizzanti e non si prevede pioggia, l'uso di urea non è raccomandato perché è molto volatile ed esposto ad elevate perdite dovute a emissioni nell'atmosfera.
- L'uso sia di fertilizzanti che di prodotti fitosanitari deve essere evitato in prossimità dei corsi d'acqua, o alvei di fiume.
- L'uso di prodotti fitosanitari deve sempre essere condizionato dall'esistenza di fauna. Ad esempio, nel caso di alveari in



azienda, l'uso di erbicidi ormonali contro le erbe infestanti a foglia larga deve avvenire al tramonto, momento di riposo per le api.

- Infine, l'uso di qualsiasi prodotto prima di piogge consistenti è sconsigliabile.

3. Gestione dei contenitori

Un altro punto da considerare in riferimento agli agrofarmaci è la gestione dei contenitori. Secondo la normativa vigente (direttiva 2009/128 / CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 ottobre 2009, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile degli antiparassitari), essi devono essere sciacquati dopo l'uso e conservati in un luogo appropriato per la raccolta da parte delle imprese autorizzate.



Quali problemi possono verificarsi a causa di un uso improprio degli agrofarmaci?

L'uso improprio degli agrofarmaci può causare problemi ambientali e può essere finanziariamente dannoso per gli agricoltori:

I problemi ambientali possono derivare da

- Distribuzione non adeguata dei prodotti a causa di condizioni inadeguate delle attrezzature. In molti casi, anche se la quantità totale di prodotto applicato è corretta, la sua distribuzione in campo non è ottimale, concentrando il prodotto in alcune aree (precludendo il rilascio adeguato nel tempo e il modo auspicabile). Questo è comune quando non viene eseguita una corretta manutenzione degli ugelli di applica-





zione o se le pale dello spandiconcime non sono posizionate correttamente.

- Sono essenziali anche la corretta manipolazione e stoccaggio delle confezioni di agrofarmaci e fertilizzanti. Non farlo crea una fonte di contaminazione da questi prodotti.

Perdita economica

- Quando il trattamento non viene eseguito correttamente, l'efficacia del prodotto non è quella attesa, ciò significa che la spesa sostenuta non avrà l'effetto desiderato sulle rese produttive e sul fatturato aziendale.

Quali sono i vantaggi di una gestione appropriata degli agrofarmaci?

I benefici ottenuti attraverso l'attuazione di questa buona pratica non riguardano solo l'azienda ma anche l'ambiente dei sistemi agricoli circostanti:

- Riduzione dei costi per gli agrofarmaci in generale, perché la dose da applicare può essere ridotta conoscendo l'esatta richiesta della coltura, il momento e le condizioni per una applicazione ottimale.
- Aumento della produzione migliorando lo stato nutrizionale e di salute.
- Aumento dei vantaggi economici nelle aziende agricole, riducendo i costi di produzione e aumentando le entrate derivanti dalla vendita del raccolto.

- Riduzione dell'inquinamento diffuso delle acque, e riduzione della contaminazione a causa di un utilizzo non corretto dei contenitori.
- Riduzione delle emissioni di protossido di azoto come conseguenza della volatilizzazione associata ad uso improprio di fertilizzanti.

Raccomandazioni per la corretta gestione degli agrofarmaci

Molte delle attrezzature per l'applicazione di agrofarmaci non sono conformi ai requisiti imposti dalla normativa, per cui è utile chiedere ai costruttori certificazione di conformità.

- Sostituzione annuale degli ugelli e quando possibile utilizzo di ugelli antideriva .
- I manometri,strumenti molto sensibili,hanno bisogno di calibrazione periodica, anche se è difficile da fare. Quindi, dato il loro basso costo, si consiglia di cambiarli ogni tre anni.
- Non usare pesticidi / fertilizzanti prima di forti piogge e ancor meno vicino ai corsi d'acqua.
- Al fine di favorire la corretta distribuzione dei fertilizzanti si consiglia di controllare che le dimensioni dei granuli siano omogenee e stabili.



Influenza di una corretta gestione degli agrofarmaci sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

La corretta gestione degli agrofarmaci ha una diretta influenza sulla mitigazione dei cambiamenti climatici in due modi:

1. Riduzione delle emissioni di protossido di azoto superflue, grazie alla minore volatilizzazione dei fertilizzanti e alla adeguata applicazione in campo.
2. Riduzione del consumo di energia delle aziende dovute all'uso ridotto di prodotti agrochimici, e conseguente riduzione dei gas serra nel processo di fabbricazione.



BUONA PRATICA DI GESTIONE 6
USE DELLE TECNOLOGIE AVANZATE

Come sono usate le tecnologie avanzate?

Numerose innovazioni tecnologiche sono oggi disponibili e consentono agli agricoltori di ottimizzare la gestione delle loro aziende, anche se il loro utilizzo non è ancora molto diffuso. I trattori guidati dal GPS rappresentano il primo passo in queste tecnologie, che consentono di eseguire operazioni con grande precisione, evitando sovrapposizioni e eccessi di distribuzioni. Altre tecnologie hanno rivoluzionato il processo decisionale e la possibilità di effettuare operazioni colturali. Così, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC), supportate da una rete di sensori posti in azienda, nella macchina, o in altri oggetti come le piattaforme senza pilota "droni" e i satelliti, in grado di generare conoscenze sulla meteorologia e sulle caratteristiche dell'azienda agricola: la variabilità del suolo, la mappatura del raccolto e la qualità, lo stato nutrizionale e idrico delle colture, etc.

Con queste informazioni e il supporto della georeferenziazione (GIS) specifica per l'agricoltura, si possono ottenere raccomandazioni a supporto

delle operazioni in campo. Le decisioni sono basate sulla generazione di una grande quantità di informazioni aziendali durante le diverse stagioni; ciò permette all'agricoltore di sviluppare una conoscenza accurata, basata su dati non empirici ma reali, per esempio, riguardanti la distribuzione dei tipi di terreno nell'azienda, le sue condizioni fisiche e chimiche, le aree più produttive o la variabilità dei rendimenti.

Con queste informazioni possono essere prodotte mappature del raccolto, dei tipi di suolo, umidità, distribuzione delle infestanti, ecc., che servirà come base per la mappature dello schema di trattamento dei fertilizzanti o erbicidi che sono i più comuni.

In alternativa a questo sistema, possono essere utilizzati sensori che in tempo reale misurano i parametri desiderati, che eseguono i calcoli pertinenti e agiscono sulle macchine senza intervento del conducente. Questi sistemi sono meno precisi ma più rapidi ed economici. Normalmente utilizzano sensori che si basano su tecnologia NIR e misurano, per esempio, lo stato nutrizionale della coltura e calcolano la quantità di fertilizzante da applicare in base al suo stato. Possono anche essere utilizzati per rilevare la presenza di infestanti in tempo reale ed eseguire trattamenti specifici.





Quali problemi si presentano con la gestione agricola convenzionale?

L'agricoltura convenzionale, come regola generale, si basa sulla conoscenza empirica e sulla mera osservazione dell'agricoltore. Generalmente, si applica la stessa dose di prodotto per tutta la superficie, indipendentemente dalla fertilità del suolo, dai bisogni della coltura e dalle condizioni climatiche. Ciò causa una bassa efficienza nell'uso di prodotti fitosanitari, spesso al di sotto del 50%, che si traduce in calo della redditività delle aziende per la perdita di prodotti e di resa (poiché l'effetto desiderato dagli agrofarmaci non si ottiene). Inoltre il rischio di inquinamento ambientale si produce dal mancato assorbimento dei prodotti dalle piante.

Quali sono i vantaggi di utilizzare tecnologie avanzate ?

- Migliore conoscenza aziendale da parte dell'agricoltore e capacità decisionale.
- Ottimizzazione dell'uso dei fattori di produzione.



- Migliore stato vegetativo delle colture e aumento della produzione.
- Aumento dei benefici economici dell'azienda.
- Riduzione dell'impatto ambientale della pratica agricola.

Raccomandazioni per l' utilizzo di tecnologie avanzate

- Si raccomanda di eseguire l'analisi del terreno aziendale. Il numero di campioni può variare, ma per grandi aziende agricole omogenee, un campione ogni 5-10 ettari può essere sufficiente, mentre in aziende di piccole dimensioni o molto eterogenee, il campione dovrebbe essere prelevato ogni 1-2 ettari.



- Risultati affidabili dalle informazioni rilevate da mappe di raccolto, di suolo e di umidità, si ottengono almeno dopo 3 stagioni di raccolto o più, se le condizioni meteo sono mutevoli o se viene effettuata la rotazione delle colture.
- La formazione degli operatori prima di utilizzare i sensori e le tecnologie è opportuna, al fine di ottenere il massimo output.

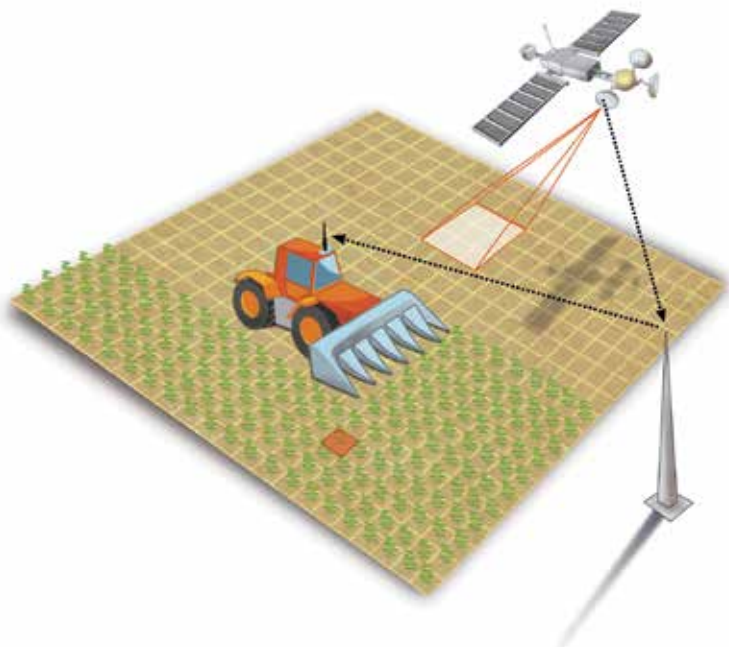


- Si consiglia di iniziare a utilizzare queste tecniche con il supporto di una società che fornisce servizi o con professionisti tecnici che operano nell'area.

Effetto dell'impiego di tecnologie avanzate per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

Queste tecnologie hanno un duplice effetto sulla mitigazione del cambiamento climatico in termini di ridotte emissioni di gas a effetto serra: da un lato diminuisce l'energia necessaria per la coltivazione, dall'altro si ha una minore volatilizzazione dei fertilizzanti.

Per quanto riguarda l'adattamento ai cambiamenti climatici, l'introduzione di nuove tecnologie permetterà di eseguire trattamenti e fornire gli input necessari per le colture, in base alle loro reali esigenze, che possono variare nel tempo per effetto dei cambiamenti climatici .





BUONA PRATICA DI GESTIONE 7
STRATEGIE DELL'IRRIGAZIONE OTTIMALE E DEL
DEFICIT IDRICO CONTROLLATO

Che cosa è una strategia del deficit idrico controllato?

La strategia del deficit idrico controllato consiste nel ridurre l'offerta di irrigazione in periodi di bassa sensibilità al deficit idrico, riducendo il consumo di acqua, senza produrre significative perdite di rendimento.

Quali sono i vantaggi della strategia del deficit idrico controllato?

Il deficit idrico controllato migliora l'efficienza dell'uso dell'acqua da parte delle colture, riducendo le perdite da ruscellamento superficiale o percolazione profonda. Nel caso di colture come il cotone, applicare l'irrigazione al di sotto dei volumi idrici ottimali, non porta a cali significativi delle rese, migliorando la produttività del fattore acqua, garantendo la sostenibilità delle aziende agricole.

Raccomandazioni su come effettuare la strategia del deficit idrico

La corretta attuazione della strategia del deficit idrico richiede una caratterizzazione climatica, fisica e agronomica. Quindi, per determinare le esigenze di irrigazione delle colture, è necessaria l'analisi delle condizioni meteorologiche della zona e con la determinazione dell'evapotraspirazione di riferimento (ETO), strumento fondamentale per l'attuazione della programmazione dell'irrigazione. D'altra parte, il ciclo fenologico della coltura è critica, perché determinerà i periodi sensibili e non sensibili a calore e stress idrico. Ad esempio, nel caso del mais, la fase di fioritura è la più sensibile allo stress idrico, e carenze idriche in questa fase determinano riduzione della massa secca aerea, della resa e dell'indice di raccolto. Tuttavia, esperimenti hanno evidenziato che strategia di deficit irriguo nella fase di riempimento delle cariossidi, non influenza in modo significativo l'accrescimento e la resa. Nel caso della barbabietola da zucchero una maggiore efficienza nell'uso di acqua può essere realizzato, senza diminuire significativamente la produzione di zucchero o di qualità industriale, fornendo acqua alla fine del ciclo. E' consigliato l'uso di modelli di simulazione e tecniche di sensori in remoto che consentono una accurata e puntuale caratterizzazione dello stress idrico.

Negli ultimi anni, i progressi nella gestione dell'irrigazione e dei sistemi di supporto hanno contribuito allo sviluppo di strumenti di monitoraggio delle colture. Ad esempio, uno dei partner di questo progetto, l'Istituto per la ricerca e la formazione sull'agricoltura e la pesca del governo andaluso (IFAPA), sta attualmente sviluppando una piattaforma di supporto alle decisioni sugli interventi di irrigazione. Questo strumento consente



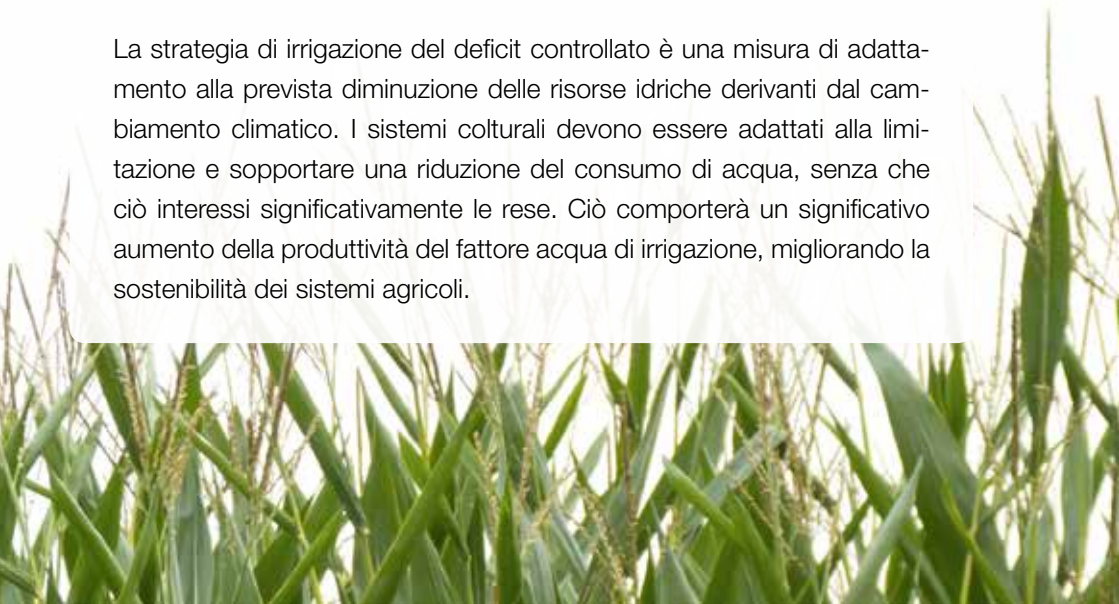
di monitorare in tempo reale la coltura, stress idrico, bassa uniformità di irrigazione o uso improprio, combinando modelli di simulazione con tecniche di telerilevamento.

Tuttavia, la pianificazione di strategie di irrigazione secondo il deficit controllato richiede anche lo sviluppo di studi specifici per coltura. È importante determinare lo stress idrico generato alla coltura per evitare che il deficit moderato e potenzialmente benefico diventi negativo.

E' necessaria l'esperienza nel settore irriguo e sulle colture, per determinare l'impatto di questo tipo di irrigazione. A tal fine, è necessario disporre di strumenti per valutare lo stato idrico del suolo e della pianta. Pertanto, sono raccomandate pre-sperimentazioni a livello locale di strategie di stress idrico controllato. Ovviamente la realizzazione di queste attività sperimentali dovrebbe essere promossa da organizzazioni di ricerca, anche se la collaborazione di agricoltori e tecnici è essenziale.

Influenza di questa pratica agricola sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

La strategia di irrigazione del deficit controllato è una misura di adattamento alla prevista diminuzione delle risorse idriche derivanti dal cambiamento climatico. I sistemi colturali devono essere adattati alla limitazione e sopportare una riduzione del consumo di acqua, senza che ciò interessi significativamente le rese. Ciò comporterà un significativo aumento della produttività del fattore acqua di irrigazione, migliorando la sostenibilità dei sistemi agricoli.





BUONA PRATICA DI GESTIONE 8
CONSIDERAZIONI CONGIUNTE
SULL'OTTIMIZZAZIONE DI PRATICHE AGRONOMI-
CHE e TECNICHE FINANZIARIE PER MIGLIORARE LA
GESTIONE DELL'ACQUA IRRIGUA

Cos'è questa pratica di gestione?

Date le crescenti limitazioni sull'uso delle risorse idriche in agricoltura, è essenziale avere una conoscenza dettagliata dei sistemi agricoli, in modo da poter effettuare una corretta gestione irrigua. Tale conoscenza spesso non è accessibile agli agricoltori, con conseguente gestione dell'irrigazione in assenza di adeguate informazioni relative alle condizioni delle colture, suolo o sistemi di irrigazione. Negli ultimi anni, la realizzazione di servizi di consulenza pubblici e privati per il supporto tecnico all'irrigazione aiuta agricoltori e tecnici a soddisfare al meglio le esigenze aziendali, rendendo possibile irrigare in modo tempestivo e nelle corrette quantità, attuando così il risparmio delle risorse idriche ed energetiche. Questi servizi di consulenza dovrebbero servire come trasmettitori di conoscenze, generate da organizzazioni di ricerca. Lo scopo è fornire agli agricoltori una serie di raccomandazioni agronomiche, tecniche ed economiche per garantire il corretto utilizzo delle risorse idriche al fine di renderne più efficiente la gestione.

Quali sono le raccomandazioni per una gestione efficiente delle acque irrigue?

Fattori come la disponibilità di acqua (in base al momento ed al volume necessario), il metodo irriguo o l'affidabilità della fornitura di acqua, sono concetti fondamentali e spesso trascurati, per la programmazione degli interventi irrigui. Questa omissione crea notevoli squilibri tra la domanda di irrigazione e i volumi applicati. Ciò può portare a stress idrici gravi o eccessi di irrigazione, che riducono la resa colturale o causano perdite di acqua significative attraverso la percolazione profonda e/o la lisciviazione.



Ulteriore fattore critico da prendere in considerazione per la gestione efficiente delle acque irrigue è la corretta progettazione dei sistemi di irrigazione. La scelta del sistema appropriato (a seconda della coltura, caratteristiche del suolo, condizioni meteorologiche, qualità e disponibilità dell'acqua) e la procedura di approvvigionamento idrico, rappresentano aspetti che spesso non vengono considerati.

Dovrebbe ugualmente essere considerata una pianificazione preventiva delle pratiche agronomiche da sviluppare in azienda (come ad esempio la semina precoce, la raccolta o la gestione del suolo), cosa che per-

metterebbe maggiore efficienza nell'uso delle risorse. Infatti, una semina precoce eviterebbe in molti casi di effettuare l'irrigazione durante i periodi più secchi del ciclo (alla fine della primavera o in estate), risparmiando acqua. In caso contrario, se l'inverno o all'inizio della primavera sono asciutti, portare avanti la stagione irrigua, impedirebbe stress che creerebbero significative limitazioni per lo sviluppo vegetativo delle colture. La pianificazione irrigua a volte è limitata da parte delle autorità di gestione dei bacini, che contingentano l'irrigazione a predeterminati periodi.

Per quelle aree irrigue in cui le risorse idriche tradizionali sono molto limitate, si consiglia l'uso di risorse alternative, come l'acqua sotterranea o le acque reflue depurate. Tuttavia, considerare queste risorse non è sempre facile; richiede strumenti specifici per determinarne la gestione ottimale.

Un'ulteriore raccomandazione è quella di considerare la zona irrigua (in aggiunta al campo coltivato) come unità di gestione. Così, l'efficienza complessiva dell'irrigazione è notevolmente migliorata quando si considerano tutte le colture, i campi e le esigenze di irrigazione di tutta la superficie irrigata, cercando di massimizzare il beneficio complessivo dell'area.

Influenza di questa pratica gestione sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

L'attuazione di queste raccomandazioni ha un effetto positivo sull'adattamento ai cambiamenti climatici, considerato che la gestione più efficiente delle risorse si consegue attraverso la riduzione del consumo di acqua. Questo è essenziale per rendere i sistemi agricoli più sostenibili e adattarli alle future limitazioni. Inoltre, ridurre i volumi d'irrigazione contribuisce anche alla mitigazione dei cambiamenti climatici, per la minore energia richiesta dall'adduzione all'applicazione in campo.



BUONA PRATICA DI GESTIONE 9
STRISCE DI VEGETAZIONE MULTIFUNZIONALE E
STRUTTURE DI CONSERVAZIONE
(margini, bordure, fasce, siepi,)



Cosa sono le strisce di vegetazione multifunzionale?

Le strisce di vegetazione multifunzionale sono introdotte nelle aziende, come cuscinetti di infiltrazione e contenimento del deflusso idrico.

Rappresentano una misura infrastrutturale all'interno di un bacino, altamente raccomandate per ridurre la perdita di suolo da erosione e per ottimizzare la quantità di acqua a scala aziendale.

Quali sono i vantaggi dell'introduzione delle strisce multifunzionali?

L'introduzione delle strisce di vegetazione multifunzionale comporta una serie di benefici ambientali, con conseguente aumento della sostenibilità delle aziende agricole. I vantaggi più significativi ottenibili dall'attuazione di questa misura sono:

- Diminuzione dell'energia dell'acqua di deflusso.
- Creazione di zone di infiltrazione d'acqua di superficie.
- Fornitura di habitat per una maggiore biodiversità
- Riduzione dell'inquinamento dei corsi d'acqua a causa di sedimenti da erosione.

Come realizzare le strisce multifunzionali?

A causa della complessità e della variabilità dei fattori che influiscono sull'efficacia della striscia di sicurezza, le raccomandazioni per il posizionamento e dimensionamento di queste infrastrutture devono basarsi su



una valutazione delle esigenze di ciascuna azienda. Si raccomanda che tale analisi sia sviluppata a livello di bacino idrografico, dal momento che le prestazioni fornite dall'attuazione di questa misura saranno rafforzate.

Per decidere la posizione di queste strisce deve essere preso in considerazione il flusso d'acqua di superficie nel bacino in cui si trova l'azienda agricola. Queste aree variano in lunghezza e dimensioni a seconda delle caratteristiche della zona in cui operano. Esse devono essere preferibilmente posizionate vicino alla fonte della causa di deflusso, nella parte alta delle aziende, e sulle sponde dei corsi d'acqua, sia stagionali che perenni.

Il corretto posizionamento di queste strisce di vegetazione è molto più importante della loro larghezza. Per attuare questa misura è necessario decidere prima il tipo di vegetazione. Possono essere realizzate diversi tipi di strisce:

- Erbacee.
- Arboree.
- Combinazione di erbacee ed arboree.

Le infiltrazioni d'acqua sono maggiori nelle zone coltivate a vegetazione legnosa, in quanto gli apparati radicali di alberi e arbusti aumentano la porosità del terreno.

Strisce densamente coperte da vegetazione erbacea sono più efficienti per ridurre la velocità del flusso d'acqua di superficie, migliorando in tal modo la cattura delle particelle di terreno eroso. Combinando entrambi i sistemi, aumenta l'efficacia di queste misure di contenimento. La selezione delle specie vegetali per fasce tampone di vegetazione deve tener conto delle caratteristiche della zona e contribuire ad una maggiore biodiversità; si raccomanda l'uso di specie autoctone non invasive e facili da gestire.

È necessario seminare le strisce all'inizio della stagione, in modo che la germinazione di specie selezionate si verifichi prima della comparsa delle infestanti, così che siano più facili da controllare. Inoltre, se le specie selezionate sono annuali, il loro controllo meccanico deve essere eseguito una volta che sono completamente sviluppate, per garantire la disponibilità del seme per la stagione successiva. Il ciclo della vegetazione selezionata deve essere tale da poter essere controllato all'inizio della stagione, quando aumenta la temperatura e diminuiscono le precipitazioni, per evitare rischi di incendio e minimizzare la probabilità di dover eseguire più di un intervento meccanico a causa della ripresa vegetativa.

Per garantire efficacia a queste strisce di vegetazione, è opportuno evitare il compatimento del suolo. L'uso delle macchine dovrebbe essere limitato, e le strisce non dovrebbero essere utilizzate come percorsi tra i vari appezzamenti. L'uso di queste aree come pascoli può essere un'alternativa al controllo meccanizzato, purché l'accesso del bestiame non sia eccessivo e non porti a compattamento. Le strisce non dovrebbero essere trattate né con fertilizzanti né con erbicidi o antiparassitari.

Dove si possono posizionare le strisce di vegetazione multifunzionale?

I luoghi più adatti per l'attuazione di tali strisce sono :

- I confini tra gli appezzamenti, il cui scopo è quello di intercettare il deflusso possibile da campi adiacenti;
- I percorsi tra un appezzamento e l'altro in azienda.
- Le rive di fiumi e corsi d'acqua, per impedire il deflusso dell'acqua e la contaminazione da pesticidi che drenano direttamente nei canali.

- Gli alvei, dove si concentrano i deflussi, per evitare lo scorrimento.
- Le aree di concentrazione di acqua, al fine di promuovere l'infiltrazione naturale.

Influenza di questa pratica di gestione sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

L'impianto di strisce multifunzionali ha un effetto positivo sulla mitigazione dei cambiamenti climatici, dato che sono aree in cui non si svolge nessuna lavorazione e, di conseguenza le emissioni di CO₂ sono molto limitate. Inoltre, attraverso la circoscrizione di queste zone, vi è una riduzione delle emissioni derivanti dall'uso di input, poiché il consumo di carburante e l'applicazione di fertilizzanti o fitofarmaci sono fortemente ridotte.

Infine, la biomassa delle strisce multifunzionali aumenta lo stoccaggio di carbonio, contribuendo a mitigare i cambiamenti climatici.





BUONA PRATICA DI GESTIONE 10
MISURE PER LA PROMOZIONE DELLA BIODIVERSITA'





Cos'è la biodiversità?

La biodiversità è definita come la varietà di specie di animali e di piante presenti in un determinato ambiente.

In che modo l'agricoltura condiziona la biodiversità?

L'agricoltura, come ogni altra attività umana, ha un impatto sull'ambiente in quanto le risorse naturali vengono utilizzate e lo spazio naturale occupato. Con l'intensificazione dell'agricoltura, l'impatto sugli ecosistemi è aumentato, con serie minacce alla biodiversità in seguito alla trasformazione degli ecosistemi naturali.

Quali misure favoriscono la biodiversità?

Attraverso pratiche che hanno il fine di migliorare la biodiversità dell'azienda, principalmente attraverso il miglioramento degli habitat.

- Manutenzione e realizzazione di confini tra gli appezzamenti con diverse specie vegetali al fine di migliorare / fornire habitat per la fauna ausiliaria (principalmente invertebrati).
- Manutenzione di pareti, cumuli o strutture in pietra a secco che forniscono riparo per piccoli vertebrati (rettili e piccoli mammiferi).
- Manutenzione e ripristino delle pendenze e dei canali.
- Creazione di boschetti - isole di vegetazione in zone improduttive o molto ripide.





Come migliorare gli habitat?

La creazione di una copertura vegetale ai confini degli appezzamenti, soprattutto al confine dei campi e vicino a corsi d'acqua, agisce come una zona di sicurezza verso le applicazioni di prodotti fitosanitari o come habitat per le specie .

Le pareti e i mucchi di pietre che sono spesso presenti nelle aziende agricole come confini o come conseguenza dello spietramento dei campi, fungono da habitat della fauna selvatica in particolare per i piccoli vertebrati. Il mantenimento di queste strutture crea un riparo permanente.

Le pendenze e i canali hanno la loro superficie spesso non protetta, cosa che aumenta la loro instabilità e rischio di erosione. Il mantenimento di una copertura vegetativa, sia di erbacee sia di arbusti, oltre a ridurre significativamente l'erosione, fornisce riparo per le specie ausiliarie.

Allo stesso modo, l'introduzione di boschetti - isole di vegetazione naturale nelle zone ripide e / o improduttive migliora l'ecosistema.

Influenza della biodiversità sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici

Mantenere le aree con una copertura vegetale permanente, permette di fissare carbonio atmosferico nella biomassa, aumentando il contenuto di sostanza organica del suolo.

L'aumento e / o la conservazione della variabilità genetica negli ecosistemi ne migliora la capacità di adattamento ai cambiamenti (resilienza). Un ecosistema più diversificato è più stabile e può sopportare meglio lo stress ambientale.



climagri

Con il contributo dello strumento finanziario LIFE della Comunità Europea



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

