

AGROGEL®

gelatina per uso agricolo



D O S S I E R M A T R I C E

2





gelatina per uso agricolo

AGROGEL®: innovazione tecnologica e garanzia di efficienza nel totale rispetto dell'ambiente

ILSA, da sempre in primo piano nel campo dell'innovazione tecnologica applicata all'agricoltura, lavora da anni per realizzare prodotti a base di sostanza organica in grado di coniugare l'efficienza agronomica con le sempre più pressanti problematiche ambientali, senza mai trascurare le esigenze di bilancio degli agricoltori.

Risultato di oltre 60 anni di innovazione, ricerca e sperimentazione, la matrice organica **AGROGEL®** è una gelatina idrolizzata per uso agricolo completamente naturale che, in virtù della sua efficacia, è stata ufficialmente inserita, a partire dal 2007, come "**Denominazione del tipo**" di matrice all'interno della nomenclatura di legge che norma l'uso dei fertilizzanti organici in Italia.

Componente essenziale dei concimi solidi **ILSA**, **AGROGEL®** viene prodotta mediante un esclusivo processo di idrolisi termica a bassa temperatura denominato **FCH®** che conferisce alla matrice la capacità di garantire una cessione modulata nel tempo dell'azoto, senza dispersioni nell'ambiente per gassificazione e lisciviazione, rendendo disponibili gli elementi nutritivi di cui le colture hanno bisogno in funzione delle loro curve di assorbimento.

Per questo i fertilizzanti a base di **AGROGEL®** consentono di ridurre il numero di interventi sul campo, migliorando la nutrizione delle piante e del terreno, incrementando le rese, rispettando l'ambiente e assicurando indiscutibili vantaggi economici per l'agricoltore.

Caratteristiche peculiari

- **AGROGEL®** è riconosciuta come nuova “MATRICE” sin dal 2007;
- **AGROGEL®** è una nuova denominazione di legge con caratteristiche produttive indicate in etichetta;
- solo il processo **FCH®** è in grado di produrre la matrice **AGROGEL®**;
- grazie al controllo del processo di idrolisi del collagene, ovvero del processo **FCH®**, l'azoto contenuto in **AGROGEL®** viene reso disponibile alle colture progressivamente durante tutto il ciclo vegetativo;
- **AGROGEL®** è un prodotto totalmente organico;
- **AGROGEL®** contiene elevate quantità di azoto solubile e carbonio estraibile, quantità che dimostrano la qualità produttiva di **AGROGEL®**;
- per le sue peculiari caratteristiche naturali **AGROGEL®** permette di evitare gli sprechi e le perdite di azoto per dilavamento e per volatilizzazione;
- **AGROGEL®** è una matrice ad elevata funzione nutrizionale ed energetica per il sistema suolo-pianta;
- **AGROGEL®** contribuisce a formare riserve di azoto nel suolo;
- **AGROGEL®** permette di integrare i consumi o le carenze di sostanza organica;
- il valore agronomico di **AGROGEL®** è superiore alle altre matrici disponibili sul mercato;
- grazie all'elevata efficienza agronomica **AGROGEL®** consente all'agricoltore un risparmio economico.

La chiave del successo di **AGROGEL®**, dimostrato sia da prove in laboratorio che da risultati in campo, risiede nella sua azione fertilizzante che non si esaurisce nell'arco di un breve periodo di tempo, ma determina nel terreno quel naturale equilibrio di assorbimento e rilascio degli elementi della fertilità fra sostanza organica, terreno e vegetale, assoluta caratteristica del prodotto.



AGROGEL®: CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE





gelatina per uso agricolo

Le varie forme di AGROGEL®

Dalla gelatina idrolizzata per uso agricolo **AGROGEL®** è possibile produrre concimi con proprietà fisiche diverse, specialmente per quanto riguarda la forma e le dimensioni delle particelle. Nello specifico è possibile trovare **AGROGEL®** in varie forme:

AGROGEL® in polvere

AGROGEL® microgranulare, conosciuto come **PROFESSIONAL N**

AGROGEL® granulare, conosciuto come **FERTORGANICO**

AGROGEL® pellettato, conosciuto come **FERTIL**

Tutti i prodotti a base di **AGROGEL®** sono caratterizzati da un'elevata presenza di carbonio organico e soprattutto azoto organico. Si distinguono perché:

- La principale componente è il collagene, un insieme di proteine fibrose tipiche delle pelli, caratterizzate da un'elevata presenza di amminoacidi (glicina, prolina, alanina, acido glutammico ed idrossiprolina, che è l'amminoacido marker);
- Titolo di azoto organico compreso tra 12 e 13 %;
- Titolo di carbonio organico compreso tra 38 e 42 %;
- L'azoto organico solubile in acqua, indipendentemente dalla forma fisica del prodotto è maggiore di 5;
- Hanno un rapporto C/N inferiore a 4 e quindi di facile attacco da parte del pool batterico del suolo;
- La loro matrice organica è caratterizzata da una composizione certa e molto costante nel tempo perché deriva da proteine che hanno specifiche caratteristiche. In questo senso c'è la massima sicurezza di composizione, a differenza della maggior parte dei concimi organici in commercio che non hanno costanza di matrice ed approfondimento scientifico, sia sulla matrice stessa che sul prodotto finito;
- Questi prodotti contengono naturalmente anche altri elementi della fertilità, come ad esempio lo zolfo ed il ferro, che si trova in una forma chelata, oltre a tutta una serie di macro (K, Ca, Mg) e microelementi (Cu, Zn, Mn) con concentrazioni significative per la nutrizione dei vegetali;
- Permettono che tutti gli elementi vengano ceduti al terreno e quindi assorbiti dai vegetali in modo continuo nel tempo, senza sprechi o inquinamenti.



L'IMPORTANZA DELL'AZOTO ORGANICO CONTENUTO IN **AGROGEL**®

*La composizione ricca di azoto e di sostanza organica dei prodotti a base di **AGROGEL**® li rende “amici” delle popolazioni microbiche del suolo, delle piante e dell’ambiente.*

AGROGEL®

gelatina per uso agricolo

L'amico del suolo delle piante e dell'ambiente

Le principali forme sotto cui si può trovare l'azoto nel terreno sono tre:

- azoto organico;
- azoto ammoniacale;
- azoto nitrico.

L'azoto organico tuttavia costituisce la forma maggiormente rappresentata nel terreno, quella più stabile e importante perché è presente nelle strutture proteiche della sostanza organica dei tessuti vegetali ed animali. Avere nel terreno dell'azoto organico presenta molteplici vantaggi:

- Costituisce il modo più naturale per creare una riserva di quello che è considerato il principale elemento della fertilità;
- non è oggetto alle perdite per dilavamento, come invece si ha per la forma nitrica. In questo modo si evitano quindi i rischi di inquinamento delle falde;
- non è oggetto delle perdite per volatilizzazione, come accade invece per la forma ammoniacale, perché incorporato nella matrice organica stessa;
- viene rilasciato dalla sostanza organica nel corso dell'anno, durante i processi di mineralizzazione ed in modo graduale;
- viene rilasciato interamente a livello dello strato di terreno interessato dalle radici vegetali (rizosfera), quindi facilmente e totalmente utilizzabile per le piante;
- consente un costante razionale rifornimento dell'azoto durante tutto il ciclo vegetativo senza sprechi o possibili pericoli di inquinamenti ambientali.

I prodotti a base di **AGROGEL®** oltre ad essere caratterizzati da un'elevata quantità di azoto organico, sono ricchi di sostanza organica, che è fondamentale non solo per la popolazione microbica del suolo, ma anche a livello del terreno vero e proprio. Infatti migliora l'aggregazione, quindi la struttura, la porosità e la capacità di campo (acqua trattenuta dal suolo) in tutti i tipi di suolo ed in particolare in quelli sabbiosi. Inoltre svolgono una particolare funzione chelante e complessante nei confronti degli elementi essenziali della fertilità, permettendone il loro assorbimento anche in condizioni non ottimali.



LA RITENZIONE IDRICA DEI PRODOTTI A BASE DI **AGROGEL**®

AGROGEL®

gelatina per uso agricolo

Superficie specifica e ritenzione idrica

L'aggiunta al suolo di sostanza organica attraverso la concimazione è una pratica agricola di fondamentale importanza per conservare e/o ripristinare la fertilità dei terreni coltivati.

La sostanza organica apportata subisce nel suolo un processo di degradazione di natura prettamente biologica, attraverso il quale si ha la conversione delle forme organiche degli elementi nutritivi (azoto, fosforo e zolfo) a quelle inorganiche.

Il processo è conosciuto anche come mineralizzazione della sostanza organica ed è regolato da numerosi fattori di natura chimica, fisica e microbiologica.

La conoscenza precisa di questo processo è di fondamentale importanza per una corretta gestione della concimazione organica, sia dal punto di vista agronomico (razionalizzazione dell'epoca di somministrazione delle dosi da applicare) sia ambientale (ad esempio per la riduzione delle perdite di nitrati per lisciviazione).

La velocità con la quale un concime organico viene mineralizzato nel suolo è in funzione delle caratteristiche chimiche (ad esempio composizione chimica, reazione chimica, ecc), ma soprattutto fisiche (superficie specifica, capacità di idratazione, ecc) che sono in grado di influenzare direttamente o indirettamente l'attività della biomassa microbica nel suolo.

È ben noto che partendo da una stessa matrice è possibile produrre concimi con proprietà fisiche molto diverse.

Le diverse formulazioni differiscono, principalmente, per la forma e le dimensioni delle particelle e possono essere descritte da una proprietà: **la superficie specifica**.

La superficie specifica, data dal rapporto tra la superficie e il peso del pellet, rappresenta, evidentemente, la superficie che è esposta all'attività della biomassa microbica e con il suo crescere aumenta il substrato disponibile (a parità di peso) per gli enzimi che degradano la sostanza organica.

Tuttavia non è la sola proprietà importante, infatti, il substrato deve anche costituire un ambiente favorevole alla crescita ed allo sviluppo della biomassa microbica e, in questo senso, una delle proprietà più importanti è la capacità di idratarsi, cioè di assorbire acqua dall'ambiente circostante e di trattenerla.

Data l'importanza di questi fattori, sono state eseguite prove di ritenzione idrica presso **ILSA** e presso l'**Università Alma Mater Studiorum di Bologna** (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali) con studi specifici sulle cinetiche di ritenzione idriche dei prodotti a base di **AGROGEL®**.



AGROGEL®

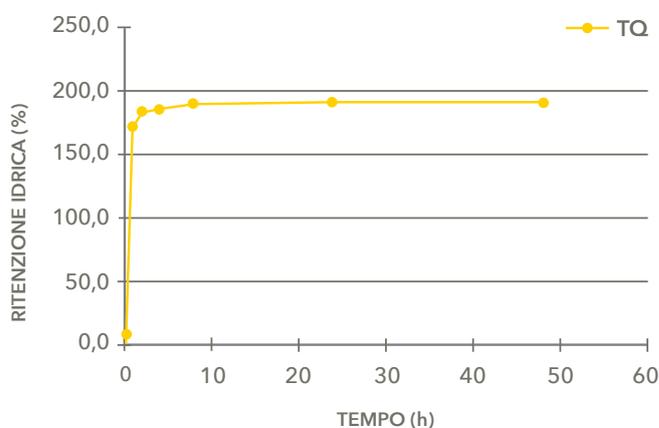
gelatina per uso agricolo

Gli studi effettuati su **AGROGEL®**

Gli studi hanno dimostrato che i prodotti a base di **AGROGEL®** hanno un'ottima capacità di idratarsi (vedi grafici 1 e 2) e, in entrambi i casi, una superficie specifica che permette un'intensa attività del sistema microbico.

Per questo, tenuto conto specialmente della loro velocità di idratazione, è sufficiente una leggera pioggia, irrigazione o addirittura un'abbondante rugiada, in caso di somministrazione in copertura, per assicurare un'idratazione idonea a garantire un avvio dei processi di mineralizzazione.

GRAFICO 1 CINETICA DI RITENZIONE IDRICA DEL PRODOTTO PELLETTATO

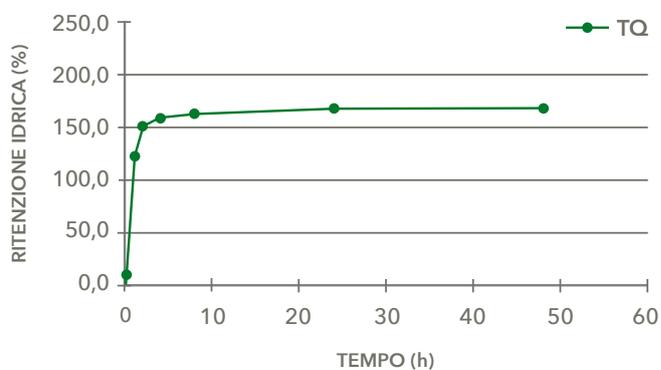


In questo caso si presenta la curva con elaborazione dei dati secondo un'equazione di primo ordine.

Interessante vedere come dopo 8-10 ore il valore di ritenzione idrica è molto prossimo a quello di saturazione. Si nota inoltre come al punto zero della scala delle ascisse, il prodotto dimostri già un valore interessante di ritenzione idrica: questo è un indicatore della bagnabilità del prodotto.



GRAFICO 2 CINETICA DI RITENZIONE IDRICA DEL PRODOTTO GRANULARE



Anche in questo caso si presenta la curva con elaborazione dei dati secondo un'equazione di primo ordine.

Interessante vedere come per arrivare ad un valore prossimo alla saturazione sia necessario un tempo maggiore rispetto al prodotto pelletato. Si nota inoltre che al punto zero della scala delle ascisse, il prodotto dimostra già un valore interessante di ritenzione idrica: questo è un indicatore della bagnabilità del prodotto.

A seconda quindi del suolo, della temperatura e delle condizioni climatiche è possibile scegliere il prodotto, nella forma pellet o granulare, che consente la realizzazione di strategie mirate, in modo da ottenere la massima efficienza nutrizionale.



**LA LENTA
CESSIONE
NATURALE
DI AGROGEL®**

AGROGEL®

gelatina per uso agricolo

La valutazione delle curve di mineralizzazione

Altra peculiare caratteristica di **AGROGEL®** è quella di possedere una notevole quantità di azoto proteico.

Non tutte le proteine però mineralizzano con la stessa velocità nel terreno: essa, a parità di condizioni ambientali, dipende essenzialmente dalla loro complessità molecolare.

L'azoto che si trova nelle strutture proteiche complesse del collagene può rendersi disponibile per l'assorbimento dei vegetali solo in seguito a processi di mineralizzazione della sostanza organica.

Pertanto questa frazione di azoto nel terreno è a lenta cessione naturale (slow-release), infatti, il suo rilascio è strettamente correlato ai naturali processi indotti dalla popolazione microbica.

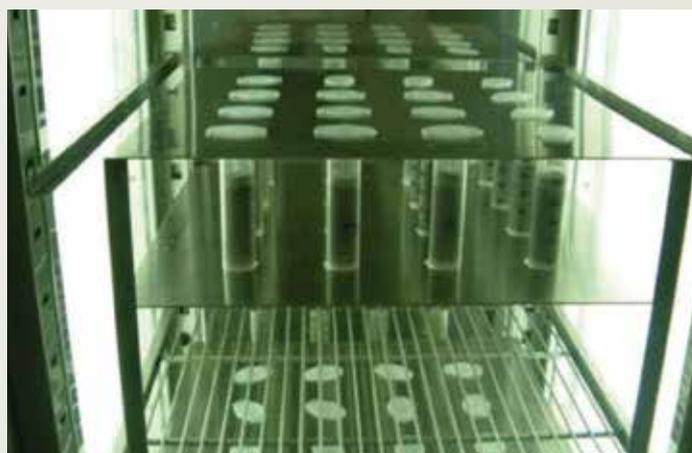
Inoltre la velocità di mineralizzazione e la conseguente disponibilità di azoto assimilabile nel suolo, non è costante nel corso dell'anno essendo, fra gli altri parametri, fortemente condizionata dalla temperatura e dal tenore idrico del suolo.

I concimi a lento rilascio consentono quindi di ridurre le perdite per lisciviazione fornendo in modo graduale l'azoto richiesto dalle colture nel corso dell'intero ciclo vegetativo, contribuendo così al miglioramento del bilancio azotato del terreno.

Per comprendere meglio l'azione dei prodotti nel suolo e la dinamica di cessione dell'azoto, **ILSA** ha messo a punto una metodica per la valutazione delle curve di mineralizzazione.

La mineralizzazione dell'azoto è un processo naturale che converte l'azoto organico, nelle forme inorganiche di azoto ammoniacale (NH_4^+) e nitrico (NO_3^-), che sono quelle utilizzabili dalle piante.

Questo processo avviene ad opera dei microrganismi del suolo ed i metaboliti (N nitrico ed ammoniacale) sono il prodotto della decomposizione della materia organica. L'azoto potenzialmente mineralizzabile viene quindi determinato in laboratorio, dopo incubazione per una, due, quattro, sei, otto, dieci e quattordici settimane. Il metodo prevede l'incubazione del suolo in condizioni controllate di temperatura ed umidità.



Le "colonnine" utilizzate in **ILSA** per valutare le curve di cessione dell'azoto.



AGROGEL®

gelatina per uso agricolo

I risultati delle valutazioni

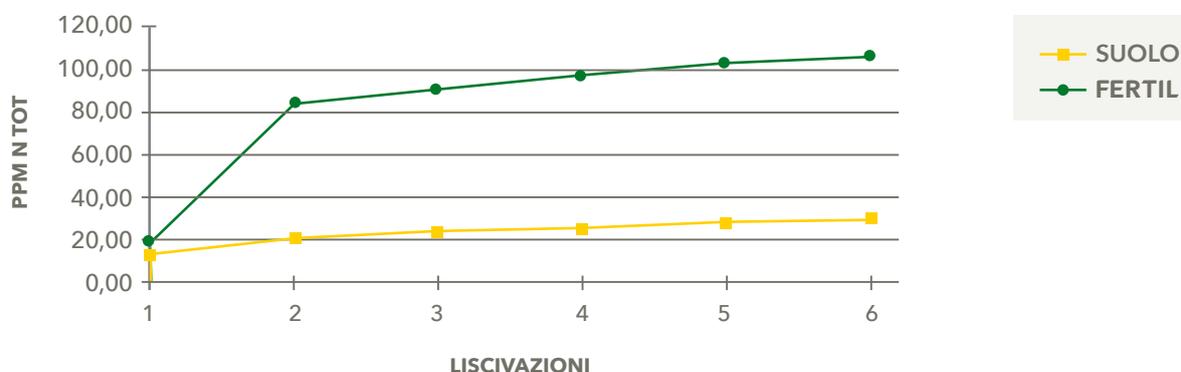
Le forme inorganiche di azoto ammoniacale e nitrico prodotte durante l'incubazione vengono estratte e determinate mediante un metodica colorimetrica. La curva di mineralizzazione rappresenta quindi il rilascio dell'azoto potenzialmente mineralizzabile nel tempo.

Nel **grafico 3** si può vedere la curva cumulativa del prodotto **FERTIL** e del suolo. Le curve cumulative apparenti sono curve progressive, che tengono conto anche dell'apporto di azoto proveniente dalla mineralizzazione della sostanza organica del suolo. Ogni punto corrisponde ad una lisciviazione e l'intervallo è di 15 giorni.

GRAFICO 3

FERTIL

CURVA CUMULATIVA DI MINERALIZZAZIONE APPARENTE DOPO 75 GIORNI





La prova è stata eseguita a temperatura e % sulla capacità di campo (livello di acqua nel suolo) costanti, utilizzando una miscela costituita da suolo sabbioso e sabbia di quarzo tecnica.

Nello specifico:

- Temperatura di incubazione: 23°C
- Acqua trattenuta: 50% della capacità di campo
- Periodo di incubazione: 12 settimane
- Numero di lisciviazioni: 6 (ogni 2 settimane)
- Suolo: sabbioso miscelato con sabbia di quarzo (ratio 1:1)
- Azoto applicato: 100 mg di azoto per kg di suolo

Guardando la curva si può vedere come ci sia un significativo rilascio di azoto al 15° giorno, e successivamente si evidenzia il progressivo rilascio di azoto nel tempo, andamento tipico della matrice **AGROGEL®**.

Il prodotto **FERTIL** dimostra quindi di essere a lenta cessione in modo totalmente naturale.

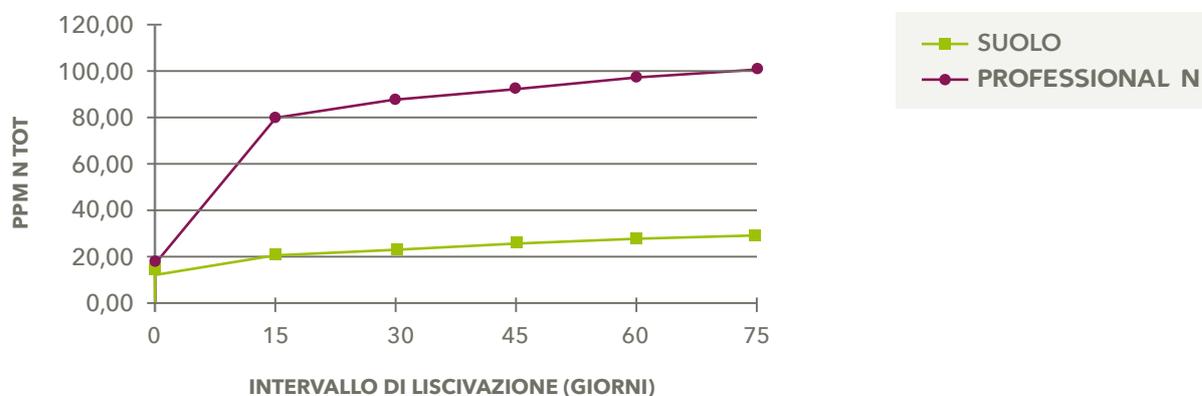


AGROGEL®

gelatina per uso agricolo

Nel **grafico 4** si può vedere la curva cumulativa del prodotto **PROFESSIONAL N** e del suolo. Le curve cumulative apparenti sono curve progressive, che tengono conto anche dell'apporto di azoto proveniente dalla mineralizzazione della sostanza organica del suolo. Ogni punto corrisponde ad una lisciviazione e l'intervallo è di 15 giorni.

GRAFICO 4 PROFESSIONAL N CURVA CUMULATIVA DI MINERALIZZAZIONE APPARENTE DOPO 75 GIORNI





La prova è stata eseguita a temperatura e % sulla capacità di campo (livello di acqua nel suolo) costanti, utilizzando una miscela costituita da suolo sabbioso e sabbia di quarzo tecnica.

Nello specifico:

-
- Temperatura di incubazione: 23°C
-
- Capacità di campo: 50%
-
- Periodo di incubazione: 12 settimane
-
- Numero di lisciviazioni: 6 (ogni 2 settimane)
-
- Suolo: franco argilloso miscelato con sabbia di quarzo (ratio 1:1)
-
- Azoto applicato: 100 mg N per kg di suolo.
-

Guardando la curva si può vedere come ci sia un importante rilascio di azoto al 15° giorno, e successivamente si evidenzia il progressivo rilascio di azoto nel tempo, tipico della matrice **AGROGEL®**.

Quindi anche il prodotto **PROFESSIONAL N** dimostra di essere a lenta cessione in modo totalmente naturale.



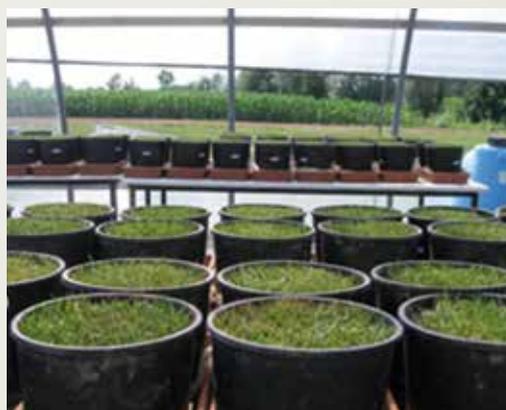
AGROGEL®

gelatina per uso agricolo



Oltre alle curve di mineralizzazione in laboratorio, dove viene riprodotto esclusivamente il sistema suolo, presso la stazione sperimentale di Quinto Vicentino (VI), vengono misurate le curve di mineralizzazione direttamente le piante come strumento di misura, in modo da poter mettere in correlazione l'azoto rilasciato con quello che "vede" effettivamente la pianta.

I vasi utilizzati a Quinto Vicentino per valutare le curve di cessione dell'azoto.



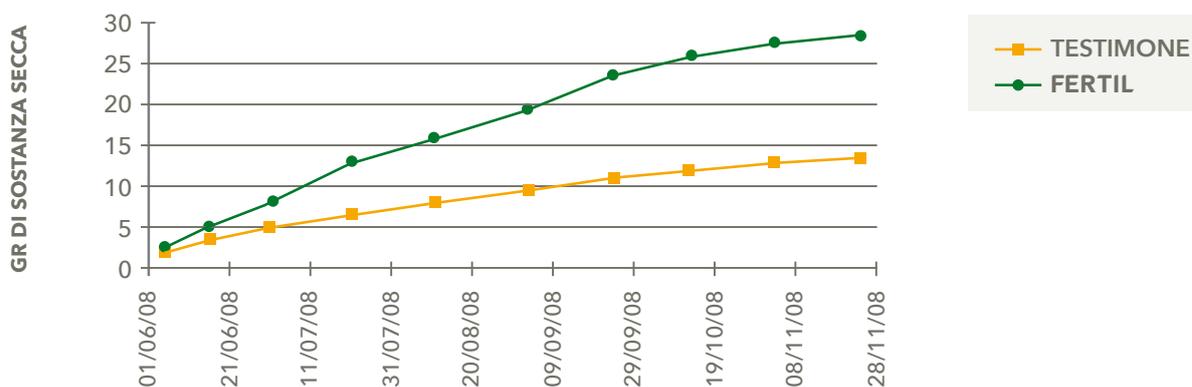
Si tracciano quindi le curve di mineralizzazione valutando la biomassa secca cumulata da piante modello, solitamente graminacee perenni come *Festuca arundinacea* e *Poa pratensis*.

Il rilievo della biomassa consiste in un taglio effettuato all'altezza di 20 mm.



GRAFICO 5

FERTIL BIOMASSA CUMULATA SU PIANTA MODELLO (GRAMINACEE PERENNI)



Le graminacee perenni (specie diverse) sono piante spesso utilizzate per “tracciare” le dinamiche di rilascio dei nutrienti da parte dei fertilizzanti. Questo perchè possono essere oggetto a tagli frequenti, con asporto della biomassa, per molti mesi o anni, e ricostituiscono rapidamente la massa epigea (fogliare) dopo ogni taglio senza subire danni.

In questo modo è agevole tracciare la “curva cumulata di biomassa fresca e secca” proveniente da ogni taglio e questa può essere posta in diretta relazione con la fertilità totale, che deriva dalla somma della fertilità resa disponibile dal suolo più quella proveniente dal fertilizzante.

La concimazione con prodotti a cessione modulata diventa quindi uno strumento indispensabile per soddisfare le esigenze produttive della coltura e per ricostituire le riserve azotate del suolo. Utilizzando i prodotti a base di **AGROGEL®** la concimazione è razionalizzata ed ottimizzata, si evitano perdite economiche e rischi di inquinamento ambientale connessi alle perdite di azoto in atmosfera o nelle acque. Razionalizzare ed ottimizzare la concimazione azotata significa, in sostanza, migliorare l'efficienza d'uso del concime da parte della coltura.



MICROBIOLOGIA APPLICATA

Le due macroaree di studio

L'azoto organico che si trova nelle strutture complesse del collagene può rendersi disponibile all'assorbimento da parte dei vegetali in seguito ai processi naturali della mineralizzazione della sostanza organica. In questi processi biochimici, quali la decomposizione della materia, i cicli biogeochimici e la trasformazione della sostanza organica, un ruolo chiave è svolto dai microrganismi del suolo. Per avere informazioni certe ed approfondite su come **AGROGEL®** influenza le popolazioni batteriche del suolo, sono stati avviati studi di microbiologia applicata. Questo tipo di studio innovativo è composto da due macroaree:

1

ANALISI QUANTITATIVA DELLE COMUNITÀ BATTERICHE CON ENUMERAZIONE DELLE COLONIE COLTIVABILI

In questo modo è possibile calcolare la quantità di cellule vive totali, avendo quindi una informazione generale sulla consistenza delle comunità microbiche presenti all'interno del sistema suolo. Gli effetti di stimolo dello sviluppo delle colonie sono stati monitorati a 30, 60 e 90 giorni dopo l'incubazione, in modo da poter valutare un lungo periodo di vita microbica.

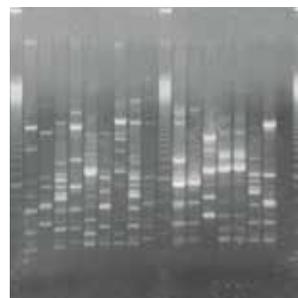


Colonie su piastra Petri.

2

ANALISI QUANTITATIVA MOLECOLARE DELLE COMUNITÀ BATTERICHE CON AMPLIFICAZIONE DEI GENI PER RNA RIBOSOMALE 16S E CONFRONTO DEI PROFILI ELETTROFORETICI CON ANALISI DI IMMAGINE COMPUTER ASSISTITA E CLUSTER ANALYSIS STATISTICA

Questo tipo di analisi sono molto complesse e partono dal suolo grezzo fino ad arrivare allo studio diretto dei geni. Il DNA totale contenuto nelle cellule microbiche del suolo viene estratto secondo un protocollo ben preciso, e successivamente amplificato mediante PCR (Polymerase Chain Reaction). Dai risultati si possono costruire dei profili e dalla loro elaborazione ne derivano i fingerprinting della comunità microbica, trattati poi con la cluster analysis.



Gel elettroforetico delle comunità microbiche al tempo 1.

AGROGEL®

gelatina per uso agricolo

1 *Analisi quantitativa delle comunità batteriche*

Questo tipo di ricostruzione permette di evidenziare quali fertilizzanti inducono le maggiori somiglianze qualitative nelle comunità microbiche, e di conseguenza quei fertilizzanti che hanno gli effetti più simili tra loro nei confronti dei microrganismi del suolo, agenti delle mineralizzazioni degli stessi.

La prima valutazione sulle cellule coltivabili in un terreno con **AGROGEL®** indicava uno sviluppo importante delle popolazioni microbiche, fino ad ottenere una popolazione che oscillava attorno ai 100 milioni di cellule coltivabili per g di suolo secco. Questo indicava quindi che la microflora del suolo rispondeva ottimamente agli stimoli di azoto e carbonio apportati.

GRAFICO 6 NUMERO DI CELLULE COLTIVABILI PER GRAMMI DI SUOLO



Risultato dello studio di microbiologia applicata sulle popolazioni batteriche effettuato presso il laboratorio del Prof. Squartini dell'Università degli Studi di Padova.

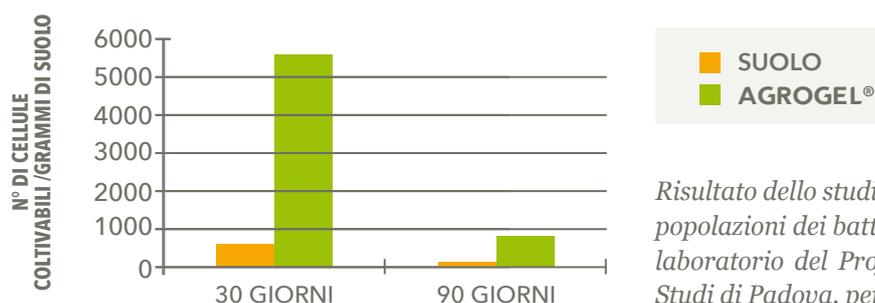
Proseguendo con l'analisi si sono cercati in dettaglio (via PCR) i veri mineralizzatori dell'azoto.



2 *Analisi quantitativa molecolare delle comunità batteriche*

Risulta evidente che dopo 30 giorni di incubazione, il suolo a cui è stato applicato il **AGROGEL®** presenta un numero estremamente maggiore di batteri nitrificanti (i batteri chiave dei processi ossidativi delle matrici azotate) rispetto al suolo non trattato. Dopo 90 giorni di incubazione si può notare come il numero di cellule nel suolo di controllo sia ridotto, mentre il prodotto **AGROGEL®** continua a sostenere i nitrificanti.

GRAFICO 7 BATTERI NITRIFICANTI



Risultato dello studio di microbiologia applicata sulle popolazioni dei batteri nitrificanti effettuato presso il laboratorio del Prof. Squartini dell'Università degli Studi di Padova, per quanto riguarda Agrogel.

I risultati quindi indicano che i microrganismi del terreno sono sostenuti nella loro crescita dall'utilizzo di **AGROGEL®**, che diviene la fonte principale di amminoacidi per costruire le proteine necessarie allo sviluppo cellulare. Infatti, anche se la riserva principale dell'azoto è l'atmosfera, la maggior parte degli organismi viventi non è in grado di utilizzare l'azoto elementare per produrre amminoacidi ed altri composti azotati e la disponibilità dell'azoto nel suolo è spesso uno dei fattori limitanti per la crescita delle popolazioni batteriche e delle piante.



ILSA S.p.A.

Via Quinta Strada, 28

36071 - Arzignano (VI) Italia

Sede legale: Via Roveggia, 31 - 37136 - Verona

Tel. +39 0444 452020

Fax +39 0444 456864

www.ilsagroup.com

