

TeleNitro: ridurre i concimi azotati per un'agricoltura più sostenibile

Un progetto dedicato a sviluppare nuove strategie low cost per ridurre l'uso di fertilizzanti azotati nell'area mediterranea grazie alla biodiversità e al telerilevamento



TeleNitro, un progetto interdisciplinare per trovare nuove soluzioni ai concimi azotati e ai danni ambientali che possono causare – Fonte foto: TeleNitro

Il progetto, finanziato attraverso **Prima – Horizon 2020**, è dedicato alla **riduzione** dell'impiego di **fertilizzanti azotati in agricoltura**. È iniziato il 1 luglio 2023 ed ha una durata di 36 mesi, salvo proroghe necessarie per concludere l'attività scientifica programmata. Il budget finanziato ammonta a 1.520.000 euro.

Azoto, crescita delle piante e inquinamento ambientale

L'**azoto** (N) è un elemento fondamentale per lo sviluppo delle piante: ha un ruolo importante nei processi biochimici, come la **fotosintesi clorofilliana**, la produzione degli **amminoacidi** e le **proteine**. L'azoto viene fornito attraverso la fertilizzazione in forme complesse come organico e ureico. Si trasforma in forme più semplici come ammoniacale e nitrico e diventa assimilabile per le piante.

Le piante possono assorbire principalmente l'azoto come **nitrato** (NO_3^-) e/o come **ammonio** (NH_4^+).

Lo ione nitrico (NO_3^-) può essere ridotto in forma ammoniacale nelle radici, oppure direttamente traslocato nella parte aerea, dove viene ridotto.

L'azoto ammoniacale, sia esso proveniente dalla riduzione dei nitrati, sia assorbito direttamente come tale dalle piante, viene convertito in azoto organico grazie a una reazione enzimatica.

In generale, le **piante** assorbono e assimilano **più facilmente l'ammonio rispetto al nitrato** – l'assimilazione dell'ammonio nel metabolismo dell'azoto richiede un passaggio in meno rispetto all'assimilazione dei nitrati.

L'ammonio nel terreno viene, però, rapidamente convertito in nitrato (nitrificazione) da microrganismi come *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*, ecc.; il nitrato in eccesso viene lisciviato rapidamente.

Quindi mantenere l'ammonio più a lungo nel terreno apporta benefici sia alla coltura che all'ambiente se si pensa al fatto che l'ammonio non viene lisciviato facilmente come il nitrato, con conseguente minore inquinamento ambientale.

Lo ione nitrato (NO_3^-) ha quindi un'importanza fondamentale per il metabolismo delle piante per quanto sopra esposto. Tuttavia, però, molti nitrati sono spesso aggiunti artificialmente, oltre a quelli già presenti nei suoli, in seguito al ricorso a pratiche agricole intensive per

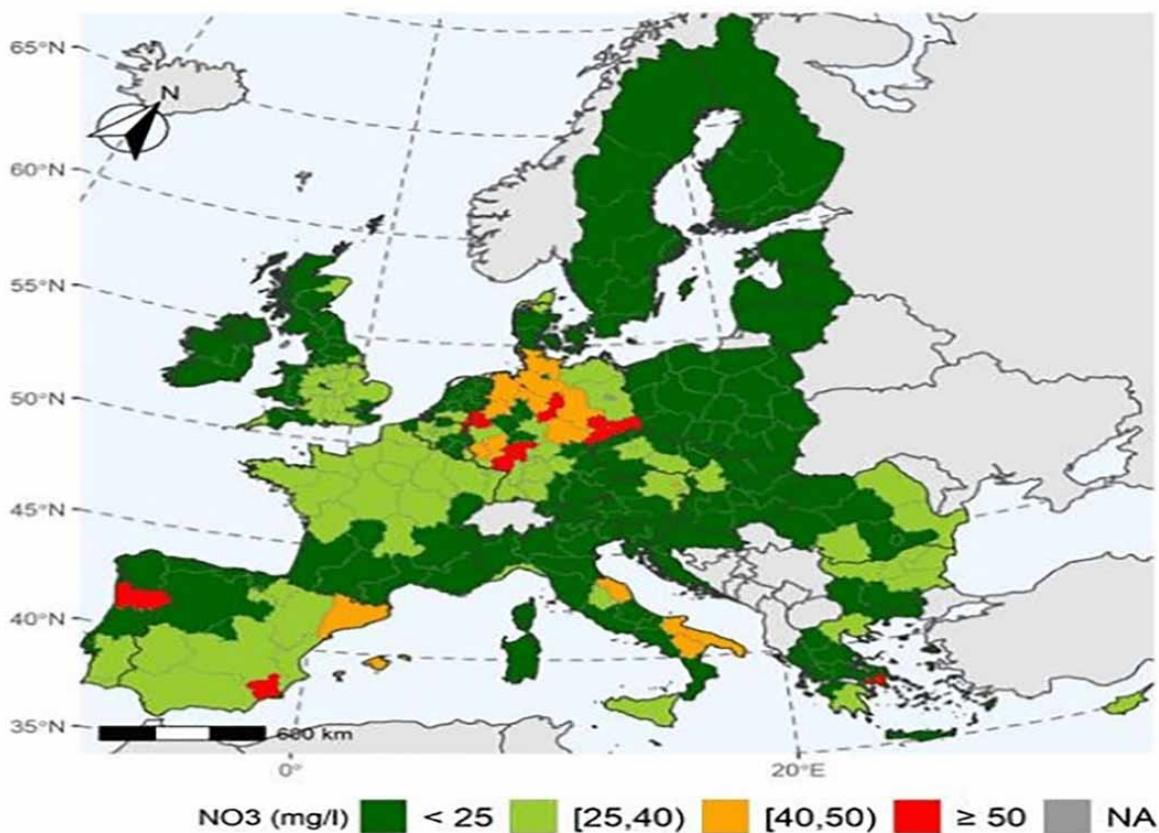
incrementare la crescita delle piante e di conseguenza la produzione delle stesse e che si traduce in un maggiore utilizzo di concimi chimici.

L'uso eccessivo dei nitrati unitamente al mancato assorbimento da parte delle piante, causa perdite per percolazione profonda con **conseguenze negative sull'ambiente**. I nitrati lisciviati, infatti, possono raggiungere le falde acquifere e da qui i differenti corsi d'acqua dove generano un'elevata proliferazione di alghe. L'eccessiva produzione di alghe nell'ambiente acquatico crea condizioni di assenza d'ossigeno che innesca fenomeni di putrefazione e decomposizione organica con conseguente morte degli esseri viventi ivi presenti (**eutrofizzazione**).

Questi processi contribuiscono all'inquinamento dell'aria, alla **perdita di biodiversità** e alla riduzione dello strato di ozono.

Vulnerabilità in termini di inquinamento da nitrati

I paesi del bacino del Mediterraneo come **Spagna, Italia, Tunisia e Marocco**, a cui appartengono i partecipanti al progetto, sono colpiti da inquinamento ambientale da nitrati derivanti dall'attività agricola ed hanno pertanto aree vulnerabili di accumulo nel suolo e nelle acque sotterranee.



Mapa delle concentrazioni medie annue dei nitrati

(Fonte: <https://www.regionieambiente.it/nitrati-relazione-ue/>)

In Spagna, l'accumulo di nitrati è evidente nella **Regione di Murcia**, nella zona agricola conosciuta come "Campo de Cartagena", che registrano concentrazioni di nitrati di **50 milligrammi/litro** superiori alla soglia consentita nell'Ue.

Sempre per inquinamento da nitrati è affetta anche **Albufera** (Comunità Valenciana) in Spagna che ha un'alta pressione agricola.

In Italia ci sono numerose zone definite vulnerabili ai nitrati di origine agricola sulla base delle leggi regionali. Nella **Regione Campania** (dove si svolgerà il progetto del partner italiano Cnr), le aree rurali del napoletano e della

Piana del Sele, sono state definite zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (Zvnoa) (Legge n. 76/2017) e diverse leggi regionali (Legge n° 14/2010, n° 20/2019) sono state emanate per proteggere le acque dall'inquinamento degli stessi.

In Marocco, la piana alluvionale, a Nord Ovest della costa Atlantica, con il **bacino irriguo di Gharb**, ha contaminazioni elevate di nitrati, salinità, metalli pesanti e pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee. In quest'area i nitrati arrivano **fino a 100 parti per milione** con conseguenze sulla sostenibilità della produzione agricola nella regione.

In Tunisia, circa il 50% dei bacini irrigui sono considerati altamente sensibili a salinizzazione e circa il 33% dei terreni agricoli sono interessati da falde acquifere poco profonde e saline. Le oasi tunisine costituiscono meno del 10% della superficie irrigata, ma hanno grande importanza per l'attività agricola e socioeconomica del regime desertico. Queste oasi, in particolare l'**oasi costiera di Gabes**, sono interessate dall'aumento della falda freatica e dalla salinizzazione provocate dalla cattiva gestione delle risorse idriche e del suolo e dall'insufficienza dei sistemi di drenaggio.

Obiettivi del progetto TeleNitro

L'obiettivo del **progetto TeleNitro** è creare una **strategia agronomica sostenibile**, a basso costo e naturale per **ridurre l'impiego dei fertilizzanti azotati** nei sistemi agricoli (a livello di azienda e/o a livello territoriale) allo scopo di limitare la quantità di nitrati apportati al suolo e, di conseguenza, ridurre la lisciviazione nelle falde

sotterranee, nei corpi idrici senza compromettere la produzione quali-quantitativa delle colture.

Tale obiettivo può essere raggiunto mediante un rallentamento della transizione dall'ammonio a nitrato, che nell'ambito del progetto è resa possibile utilizzando **inibitori biologici della nitrificazione** (Nbi). Si tratta di sostanze naturali (non sintetiche) provenienti da essudati vegetali (specie vegetali) in grado di inibire la nitrificazione da parte di microrganismi del suolo (*Nitrosomonas*, *Nitrobacter* e altri).

L'idea del progetto è quella di **coltivare piante Nbi** insieme alle colture di interesse (intercrop/consociazione). Le piante Nbi manterranno l'ammonio più a lungo nel terreno che verrà assorbito e assimilato facilmente dalle colture vegetali. In questo modo, l'efficacia d'uso dei fertilizzanti aumenterà e saranno necessari meno fertilizzanti azotati per le coltivazioni, prevenendo il rischio di salinizzazione ed eutrofizzazione dei corpi idrici.

Altri obiettivi del progetto sono:

- migliorare le conoscenze sulla **distribuzione spazio temporale dei nitrati** nei sistemi agricoli intensivi (suolo, piante, acque di drenaggio e falde) e sulle necessità nutrizionali di diverse specie colturali, ortive e non;
- calibrare e validare una **sensoristica di monitoraggio** dei nitrati nei sistemi agricoli;
- individuare piante con **inibitori naturali della nitrificazione**;
- applicare e validare l'uso degli inibitori della nitrificazione nelle colture;

- studio economico;
- formazione;
- divulgazione.

Interdisciplinarietà del progetto

Il progetto a coordinazione internazionale da parte del dottore **Francisco Garcia Sanchez** del **Center for Edaphology and Applied Biology of Segura** – Csic – Cebas vede partecipare:

- **il Consiglio Nazionale delle Ricerche (Cnr)** con tre istituti: Istituto di Bioscienze e Biorisorse (Ibbr), capofila della compagine italiana, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (Isafom) e l'istituto per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo (Ispaam);
- **il Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental** – Universidad Miguel Hernández (Umh);
- **Mohammed V University** del Marocco;
- **Higher Institute of Sciences and Techniques of Water** – University of Gabes (Issteg), Tunisia.

Si tratta di un progetto interdisciplinare, la ricaduta finale a livello di gestione aziendale è migliorare le tecniche colturali agronomiche dal punto di vista della nutrizione delle piante. L'**interdisciplinarietà** vede coinvolti la botanica (biodiversità per la selezione delle piante Nbi), chimica (analisi omica per la caratterizzazione delle piante Nbi essudati), fisiologia vegetale (studio dei meccanismi attraverso i quali le piante Nbi trasudano composti Ni), microbiologia (uso di saggi con microrganismi per testare la capacità inibitoria della nitrificazione di Ni composti) e telerilevamento (immagini satellitari per monitorare lo stato nutrizionale della coltura).

Impatti attesi

- **Riduzione della contaminazione delle acque** superficiali e sotterranee in seguito a riduzione del 30-50% dell'impiego di fertilizzanti azotati nelle pratiche agricole; questo potrà avvenire trasferendo i risultati dalla scala aziendale alla scala di bacino;
- **sviluppo di soluzioni specifiche** ed innovative per il sito in questione per ridurre la lisciviazione dei nitrati nei suoli in condizioni mediterranee. Gli inibitori biologici della nitrificazione, da un lato contribuiranno ad aumentare la biodiversità e dall'altro ridurranno la quantità di fertilizzanti azotati applicati alle colture orticole e di conseguenza anche la quantità di nitrati che si accumulano nel suolo e che possono essere lisciviati;
- la **riduzione** naturale dei **fertilizzanti azotati** per le colture aiuterà a ripristinare i terreni e i corpi idrici inquinati senza interrompere l'attività agricola.

Fonte: Cnr – Consiglio nazionale delle ricerche