

LA DINAMICA DELL'AZOTO IN DIVERSI TIPI DI TERRENO

[DI GIUSEPPE CASTALDELLI³, SANDRO BOLOGNESI³, NICOLO COLOMBANI², ELENA TAMBURINI², FABIO VINCENZI¹, MAURIZIO ANDREOTTI⁴, RICCARDO LOBERTI⁴ E MICOL MASTROCICCO²]

La protezione delle acque superficiali e di falda dai nitrati di origine agricola prende corso in Europa con la direttiva nitrati (91/676/Cee), per essere in seguito recepita in Italia con il dlgs. 152/99. Il decreto ha introdotto la designazione di "zone vulnerabili ai nitrati" o, in alternativa, la definizione di programmi d'azione basati sia su dati scientifici inerenti agli apporti azotati e alle condizioni ambientali al contorno, sia sull'applicazione di codici di buona pratica agricola.

Questi temi sono stati successivamente ripresi nella direttiva quadro in materia di acque (2000/60 Ce) e nei Piani regionali di tutela delle Acque (Pta), in cui sono state individuate le zone vulnerabili al nitrato e dove sono stati fissati limiti qualitativi e quantitativi della fertilizzazione azotata.

Nella sua lunga storia a partire dal 1991, la "direttiva nitrati", intesa come l'insieme di direttive, decreti e piani che fino ad oggi si sono succeduti, nasce in relazione all'impiego di reflui zootecnici, tuttora il principale ammendante azotato in Europa e in alcune province italiane, ma non alla fertilizzazione azotata con urea o con altri fertilizzanti di sintesi. Ciononostante, l'urea è di gran lunga il fertilizzante azotato più impiegato in numerose re-

altà produttive ed, in particolare, nelle province di Ferrara (fig. 1) e Rovigo, dichiarate entrambe vulnerabili al nitrato.

Per questo, nell'applicazione delle norme del Pta in provincia di Ferrara, sono stati affrontati alcuni aspetti dell'impiego di urea e, tra questi, il più importante: la tempistica di trasformazione a nitrato. Infatti, il tempo di idrolisi dell'urea ad azoto ammoniacale e della sua ossidazione a nitrato (nitrificazione) condiziona direttamente la capacità di un terreno di ritenere l'azoto, favorendone l'assimilazione piuttosto che la perdita per dilavamento nelle acque superficiali o la percolazione



[Giuseppe Castaldelli.

verso la falda.

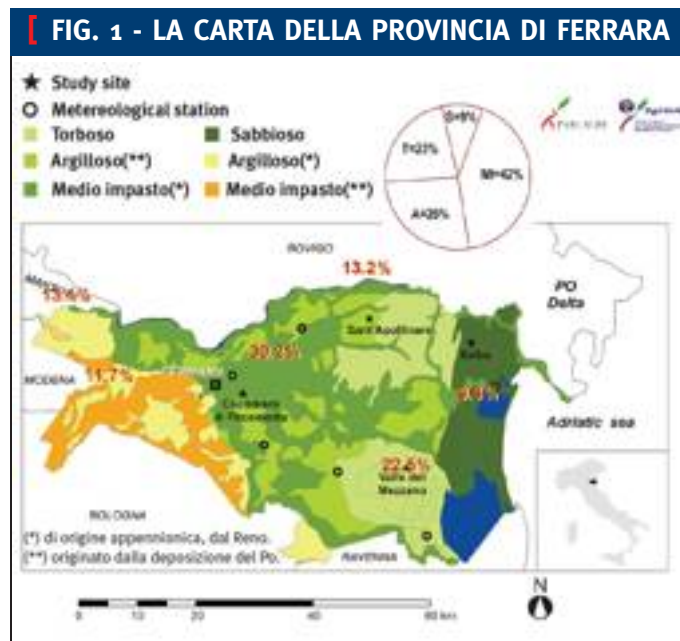
La capacità di un terreno di trattenere l'azoto dipende dalle caratteristiche granulometriche e tessiture e dalla for-

ma chimica dell'azoto, che nel caso di fertilizzazione con urea può essere ureica, ammoniacale o nitrica. A ciò si aggiungono variabili determinanti come l'intensità e la tempistica delle precipitazioni e il relativo effetto sulla saturazione del suolo (fig. 2). La comprensione di questi aspetti è centrale nella definizione di pratiche agricole sostenibili e quindi nella applicazione della normativa.

[STUDIO MULTIDISCIPLINARE

In particolare, nel 2008 è stato iniziato uno studio multidisciplinare, biogeochimico, idrologico e agronomico, nei quattro terreni prevalenti della provincia di Ferrara, argilloso (26%), medio impasto (42%), torboso (23%) e sabbioso (9%), finalizzato a descrivere contemporaneamente le velocità di trasformazione dell'urea a nitrato, il bilancio idrico ed il trasporto di nitrato verso la falda.

In tutti i terreni considerati sono state evidenziate elevate velocità di trasformazione dell'urea a nitrato, con tempi che, dalla somministrazione alla completa trasformazione a nitrato, andavano da un minimo di cinque giorni, misurato nel terreno argilloso, a un massimo di venti, in quello sabbioso. Queste velocità, confrontate con i risultati di studi effettuati in altri tipi di terreno, ad altre latitudini e sottoposti ad altri regimi colturali, risultano comunque alte; tale evidenza è probabilmente associabile ad un adattamento della comunità microbica di questi terreni alla fertilizzazione con urea, effettuata negli ultimi decenni. La misura in laboratorio della attività ureasica, del tasso di nitrificazione e delle perdite atmosferiche di ammoniaca hanno confermato i risultati



ottenuti in campo.

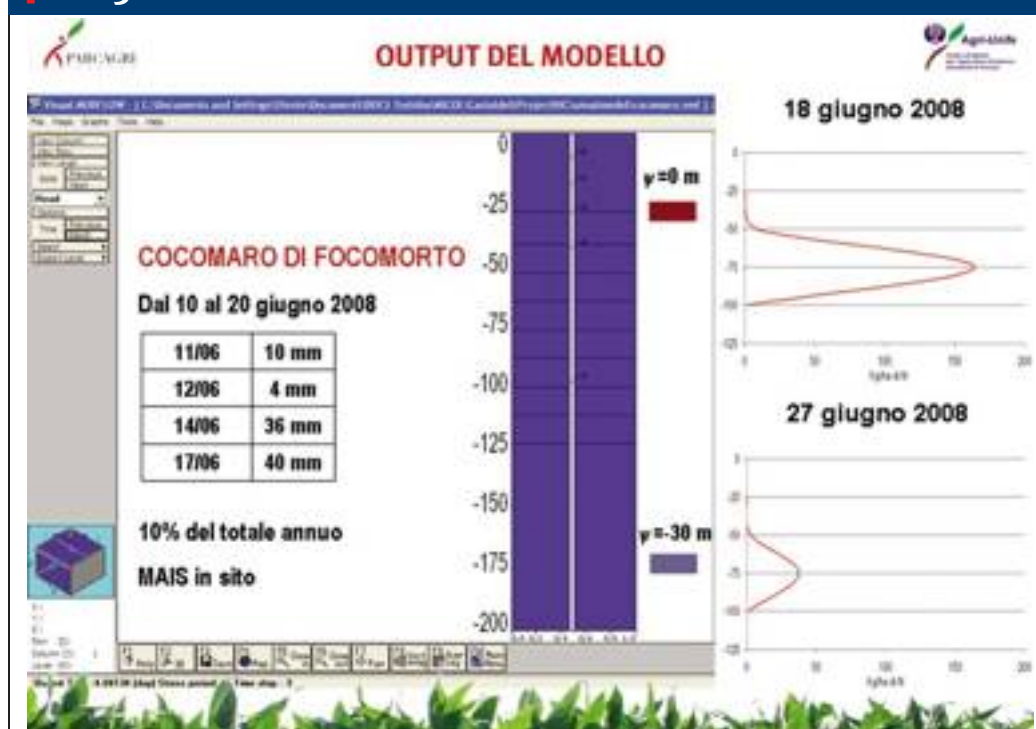
I risultati delle misure idrogeologiche e della applicazione del relativo modello (fig. 3) hanno confermato che la variabilità interannuale della piovosità è il principale regolatore dei processi di trasporto del nitrato.

Il dilavamento di nitrato nelle acque superficiali è rimasto inferiore all'1% del totale distribuito e le perdite atmosferiche (NH₃) comprese fra lo 0,2 e il 2% del totale.

Per confermare i dati del 2008 il monitoraggio è stato protratto a tutto il 2009 e, grazie ad un progetto del Programma Operativo Sud-Est Europa, dal titolo "Transnational integrated management of water resources in agriculture for the EUropean WATER emergency control, EU-WATER", proseguirà anche nel biennio 2010-2011.

Tra gli obiettivi del progetto, di cui la provincia di Ferrara è capofila e quella di Rovigo partner, vi è la messa a punto di uno strumento gestionale, che

[FIG. 3 - L'OUTPUT DEL MODELLO PREVISIONALE]



secondo l'approccio dell'agricoltura di precisione, permetta alle imprese di calibrare la fertilizzazione. Il sistema che si intende realizzare è basato su

una griglia di punti di campionamento, dimensionata per valutare sperimentalmente la dotazione azotata, immediatamente prima di procedere con

la fertilizzazione in copertura. Il programma riguarderà il mais in rotazione su frumento e viceversa, principale regime culturale nelle citate provincie.

La grande quantità di informazione richiesta per questa finalità, sarà al contempo utilizzata nell'ambito di collaborazioni con modellisti, per il miglioramento e la validazione di modelli previsionali. Il traguardo è rappresentato dal raggiungimento di un modello predittivo della concimazione azotata che consenta il risparmio del fertilizzante e la minimizzazione degli effetti sull'ambiente. ■

1. Dipartimento Biologia ed Evoluzione, Università di Ferrara
2. Dipartimento Scienze della Terra, Università di Ferrara
3. Agriunife, Centro di ricerca per l'agricoltura di pianura, Università di Ferrara
4. Amministrazione Provinciale di Ferrara

[FIG. 2 - SCHEMA DELLO STUDIO DEL BILANCIO IDRICO]

