

L'IMPORTANZA DEL FOSFORO IN AGRICOLTURA: UN NUTRIENTE ESSENZIALE

Il fosforo è uno degli elementi nutritivi di più critica gestione in agricoltura, considerata la sua importanza per la nutrizione delle piante e la sua scarsa disponibilità.

Parte della triade dei macronutrienti insieme ad azoto e potassio, esso entra in gioco nella fotosintesi, nei trasferimenti di energia (come componente dell'ATP), nella sintesi proteica, nella fioritura, nell'irrobustimento delle pareti cellulari, nello sviluppo vegetativo e in molti altri processi basilari. La disponibilità di fosforo per le piante coltivate è quindi fondamentale per garantire le rese.

Gli agricoltori di oggi operano in un contesto di forte incertezza e costi crescenti sul fronte dell'approvvigionamento di concimi fosfatici. Da un lato, si evidenzia il progressivo impoverimento delle fonti di fosforo disponibili, come le miniere di apatite dislocate principalmente in Nord Africa, in Russia, in Cina e negli USA. Dall'altro, il fosforo somministrato ai suoli in forma minerale va incontro a insolubilizzazione, divenendo indisponibile per le piante. Nei suoli a reazione basica o neutra, il fosforo viene immobilizzato dal calcio, con formazione di fosfato di calcio complesso (insolubile). Nei terreni a reazione acida, invece, si ha formazione di fosfato di alluminio e fosfato ferroso. A tali fenomeni si sommano inoltre le eventuali perdite per erosione. Il quadro, nel suo insieme, viene definito Phosphorus depletion.

Un fenomeno, quello della Phosphorus depletion, che può essere efficacemente contrastato puntando a massimizzare l'efficienza delle unità fertilizzanti distribuite coi concimi: riducendo le perdite, da un lato, e favorendo la solubilizzazione del fosforo già presente nei suoli, dall'altro. I concimi organici e organo-minerali consentono di raggiungere il primo obiettivo (rilasciando gli elementi nutritivi in forma lenta), mentre gli inoculi di microrganismi utili raggiungono il secondo, grazie all'azione di mineralizzazione della sostanza organica da essi esercitata.

Si stima infatti che fino all'80% del fosforo contenuto nei suoli coltivati sia presente in forma organica. Di questo, circa il 50% è rappresentato da fitati, ovvero sali dell'acido fitico, la cui formula è $C_6H_{18}O_{24}P_6$. La trasformazione dei composti organici contenenti fosforo insolubile e indisponibile per le piante in molecole inorganiche biodisponibili avviene grazie alla catalizzazione da parte di enzimi appartenenti alla famiglia delle fosfatasi (acide, alcaline e neutre), sintetizzati in parte dalle radici delle piante e in parte dai microrganismi del suolo. Delle fosfatasi fanno parte anche le fitasi, in grado di accelerare la mineralizzazione dei fitati.

È stata dimostrata una maggiore efficienza delle fosfatasi di origine microbiologica rispetto a quelle di origine vegetale, fatto che rende particolarmente interessante l'uso di inoculi microbici nei fertilizzanti per favorire la solubilizzazione del fosforo organico. Il ruolo delle fosfatasi nel suolo, e in particolare nel ciclo del fosforo, è riconosciuto dalla comunità scientifica e ampiamente studiato. Sono oggetto di studio, per esempio, gli influssi esercitati sulle funzioni fosfatasiche del suolo dal cambiamento climatico e dalle pratiche agricole.

La Piattaforma Italiana del Fosforo, istituita dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) nel 2019, mira a raggiungere l'autosufficienza del ciclo del fosforo in Italia e si coordina con le politiche europee. La piattaforma riunisce stakeholder attivi nella conservazione e il recupero del fosforo, tra cui centri di ricerca, istituzioni pubbliche e private, aziende e associazioni per la difesa dell'ambiente.

Inoltre, l'Unione Europea ha pubblicato diverse comunicazioni sull'uso sostenibile del fosforo. Ad esempio, la **Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni** (COM (2013) 517) sottolinea l'importanza di una gestione oculata del fosforo, promuovendo il suo recupero e riutilizzo.

La gestione efficiente della nutrizione fosfatica delle colture e il contrasto al fenomeno della Phosphorus depletion rappresentano istanze dell'agricoltura odierna, alle quali è necessario dare risposte concrete. L'utilizzo di fertilizzanti organici e organo-minerali e degli inoculi con microrganismi utili rappresenta un valido punto di forza.

Recentemente è stato messo a punto un substrato attivo ottenuto da esclusivi processi di fermentazione controllata di sostanze naturali. Utilizzato in alcuni formulati specifici, favorisce la crescita delle specie microbiche, dando luogo a fertilizzanti di altissima qualità. L'effetto si esplica sia sui microrganismi utili già presenti nei suoli, sia su quelli aggiunti, in caso di impiego di concimi inoculati.

I consorzi microbici utilizzati per la produzione di concimi inoculati vengono sottoposti a test di efficacia, che consentono di scegliere in maniera mirata le specie batteriche e fungine più efficaci nel raggiungimento di specifici obiettivi. Questo vale anche per le attività fosfatasiche, con l'obiettivo di ottenere inoculi in grado di favorire un'equilibrata nutrizione fosfatica delle colture senza necessariamente incrementare gli input di unità fertilizzanti. **A trarne vantaggio non è solo l'agricoltura, ma anche l'ambiente, considerando la progressiva riduzione delle fonti di fosforo disponibili nel mondo**