

## I funghi come indicatori della qualità del suolo e dello stato dei rapporti pianta-suolo

Luca CAMPANA <sup>(1)</sup>, Luigi COCCHI <sup>(2)</sup>, Carmine SINISCALCO <sup>(1)</sup>, Luciano VESCOVI <sup>(2)(3)</sup>

1) ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - Roma  
2) A.M.B. - Associazione Micologica Bresadola - Reggio Emilia  
3) Enia S.p.a. - Reggio Emilia (ora Iren S.p.a.)

### IL PROGETTO SPECIALE "FUNGHI" DELL'ISPRA

Sino ad oggi sono state descritte circa 1.700.000 specie diverse tra microrganismi, invertebrati, insetti, piante, funghi e animali; la comunità scientifica ritiene che in natura ne esistano però molte di più e ne stima le consistenze tra i 3 ed 100 milioni. E' evidente che queste cifre devono renderci consapevoli della nostra ignoranza in materia di diversità biologica del pianeta. In particolare per i funghi, si stima che siano circa 1.500.000 le specie presenti sulla terra, ma, ad oggi, ne sono state descritte 72.000; appena il 4,5% di quanto stimato.

Al crescente bisogno di conoscenza sulle specie viventi fa quindi contemporaneamente da contrappunto, di fronte ai rapidi cambiamenti indotti sul clima e sugli habitat, la necessità di preservare per le generazioni future quanto resta della biodiversità quale investimento capitale per la sopravvivenza della stessa specie umana. Non è un caso che nei paesi più responsabili proliferino programmi di ricerca integrati per lo studio e la conservazione della biodiversità non limitati allo studio delle sole specie autoctone. In tale ottica l'ISPRA, proseguendo le attività sulla biodiversità micologica che la soppressa Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) aveva avviato sin dal 2003, con l'acquisizione di personale specializzato nel campo e con la sottoscrizione di una Convenzione specifica non onerosa con l'Associazione Micologica Bresadola - Centro Studi Micologici (AMB-CSM), che con i propri 13.000 soci studia i funghi sul tutto il territorio nazionale dal 1957, ha dato avvio al "Progetto Speciale Funghi".

Con una serie di temi di ricerca ed in tempi relativamente brevi questo progetto ha consentito, per la prima volta, di "mettere insieme" varie competenze, esperienze, punti di vista e conoscenze scientifiche che, come le tessere di un grande mosaico, rappresentano un salto di qualità di grande portata per la conoscenza scientifica di questi, ancora in gran parte, misteriosi esseri viventi, consentendo di comprendere con maggior profondità l'effettivo ruolo da essi giocato in natura e di considerarli come protagonisti insostituibili nelle problematiche inerenti gli equilibri naturali e la biodiversità.

#### I FUNGHI QUALI INDICATORI DELLA QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO E DELLO STATO DEI RAPPORTI PIANTA-SUOLO

Un importante aspetto studiato è il ruolo dei funghi come indicatori della qualità biologica del suolo e della salute e sviluppo del binomio pianta-suolo.

In questo contesto il complesso micorrizico costituito dalle emanazioni ifali-micoclena esternamente al volume d'insidenza della pianta costituisce il fulcro delle interazioni dinamiche che riescono a mobilitare minerali; proteggere l'apice radicale dagli effetti tossici degli inquinanti presenti nel substrato, compresi i metalli pesanti a concentrazioni non micotossiche (Siniscalco C. et al., 2002); accumulare acqua (che altrimenti verrebbe dilavata) ed infine immagazzinare nutrienti e sostanze di crescita di natura ormonale.

Nelle simbiosi micorriziche gli scambi nutrizionali manifestano il loro effetto positivo sul metabolismo di entrambi i partner e l'efficienza di tali associazioni varia secondo una serie di interazioni dinamiche che coinvolgono non solo la pianta e il fungo, ma anche i fattori ambientali e pedologici e i rapporti che si stabiliscono fra queste variabili.

Per es. *Hebeloma crustuliniforme* mostra una maggiore efficacia nel mobilitare azoto da sostanze proteiche in *Betula pendula* rispetto ad *Amanita muscaria* e a *Paxillus involutus*.



*Hebeloma crustuliniforme*  
Foto cortesia AMB



*Amanita muscaria*  
Foto cortesia AMB

A lungo si è ritenuto che il suolo avesse la capacità di trattenere le sostanze inquinanti, tamponandone gli effetti, altrimenti evidenti entro poco tempo.



*Paxillus involutus*  
Foto cortesia AMB

Si è quindi prestata maggiore attenzione a quei comparti ambientali come l'aria o le risorse idriche superficiali che reagiscono all'inquinamento antropico con più immediatezza.

La capacità del suolo di accumulare le sostanze inquinanti può effettivamente impedire l'immediata contaminazione di altri comparti ambientali ma può anche determinare un improvviso rilascio degli inquinanti una volta raggiunto il limite di ritenzione.

La ricerca di un nuovo strumento per la bioindicazione dei suoli tramite lo studio del binomio "funghi-metalli pesanti", portato avanti dall'AMB ed in particolare dal Gruppo "R. Franchi" di Reggio Emilia-AMB, ha ricevuto nuovo impulso e, grazie alla Convenzione ISPRA-AMB, queste ricerche sono diventate uno dei principali temi del "Progetto Speciale Funghi" di cui l'EUR Report "Elementi chimici nei funghi superiori" (vedi box accanto) ne costituisce, ad oggi, il prodotto maggiormente qualificante.

#### IL RUOLO DEI FUNGHI NEGLI ECOSISTEMI

I funghi, insieme ai batteri e ad altri microrganismi, sono tra i principali agenti dei cicli biogeochimici (i cicli di materia ed energia alla base del funzionamento degli ecosistemi) provvedendo alla degradazione della sostanza organica morta fino ad ottenere sia molecole inorganiche sotto forma di acqua, anidride carbonica e sali minerali, sia molecole organiche frutto di complesse attività metaboliche. I funghi e i microrganismi rappresentano dunque una componente di fondamentale importanza per la fertilità del suolo e svolgono un ruolo insostituibile, in mancanza del quale il suolo rappresenterebbe semplicemente un inerte supporto meccanico.

A dispetto dei progetti e delle misure finalizzate allo studio e alla conservazione della biodiversità allo stato attuale nessuna specie fungina è contenuta negli allegati della Convenzione di Berna e della Direttiva Habitat, le principali disposizioni della normativa europea finalizzata alla protezione delle specie selvatiche e dei loro habitat. In realtà nonostante il ruolo cruciale svolto dai funghi nei complessi processi ecosistemici questi sono a tutt'oggi trascurati nei piani di conservazione della natura e nella valutazione della priorità degli habitat da tutelare (Siniscalco C. et al., 2004).

I funghi, per Whittaker, formano un regno a se stante rispetto a quelli dei monera, protisti, piante e animali (Whittaker, 1969). Sono tipici organismi eucarioti, eterotrofi, privi di clorofilla, capaci di condurre una vita saprofitica o parassitaria, mentre alcune specie fungine estremamente importanti per le loro caratteristiche eco fisiologiche si associano con altri organismi in qualità di simbiotici. L'efficienza delle interazioni dinamiche nelle relazioni trofiche è legata oltre che ai vari fattori ambientali e pedologici anche ai rapporti che si stabiliscono tra la componente vegetale e quella micologica. Le attività nutrizionali dei vari taxa fungini possono essere raggruppate in tre grosse categorie:



#### L'EUR Report "Elementi chimici nei funghi superiori"

Nel mese di luglio 2010, edito dal Centro Comunitario di Ricerca (Joint Research Center) di Ispra (VA), è stato pubblicato l'EUR-Report, dal titolo "Elementi chimici nei funghi superiori. I funghi di riferimento come strumento di lavoro per la bioindicazione e la biodiversità" contenente informazioni relative alla biodiversità delle specie fungine italiane e l'utilizzo dei valori di concentrazione di elementi chimici nei medesimi potrebbero permettere di usare i funghi quali indicatori biologici della qualità di ambienti forestali, boschivi e semi naturali.

L'archivio dati dell'EUR-Report raccoglie le concentrazioni, su materiale secco, di 35 elementi chimici (metalli pesanti compresi) per oltre 9.000 campioni di funghi superiori che rappresentano circa 200 generi e un migliaio di specie. Il raggiungimento della stabilità statistica dell'archivio ha consentito di definire, analogamente a quanto avvenuto per la radioprotezione, il concetto di "fungo di riferimento".

L'introduzione di tale strumento costituisce un passo importante anche solo come approccio metodologico, in vari campi della ricerca (dalla biodiversità e bioindicazione, alla tassonomia fino all'impatto igienico sanitario). La vastità di dati raccolta nel corso degli anni, inoltre, potrà consentire un raffronto con le informazioni che saranno raccolte in studi futuri. Gli studi riguardanti la frequenza e l'ecologia delle varie specie fungine rinvenute sul territorio nazionale hanno anche consentito l'abbinamento delle stesse agli habitat di riferimento utilizzando i sistemi europei di classificazione (Natura 2000, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes ed EUNIS).

Sono stati così creati i presupposti per l'utilizzo dei funghi come indicatori biologici per la valutazione della qualità del suolo e degli ecosistemi.

