

Frammenti di plastica raccolti su una superficie destinata alla coltivazione di fruttiferi e di vite: a sinistra diversi tipi di materiale per la legatura, a destra in basso dispenser di feromoni, a destra in alto altri tipi di materiali (fili di plastica di spazzolatrice), residui di casse e di materiale per l'imballaggio.

Plastica nel terreno

un problema ancora sconosciuto in frutti-viticultura

Raphael Pinheiro Machado Rehm, Sven Grashy-Jansen, Istituto di Geografia,
Università di Augusta

Martin Thalheimer, Centro di Sperimentazione Laimburg

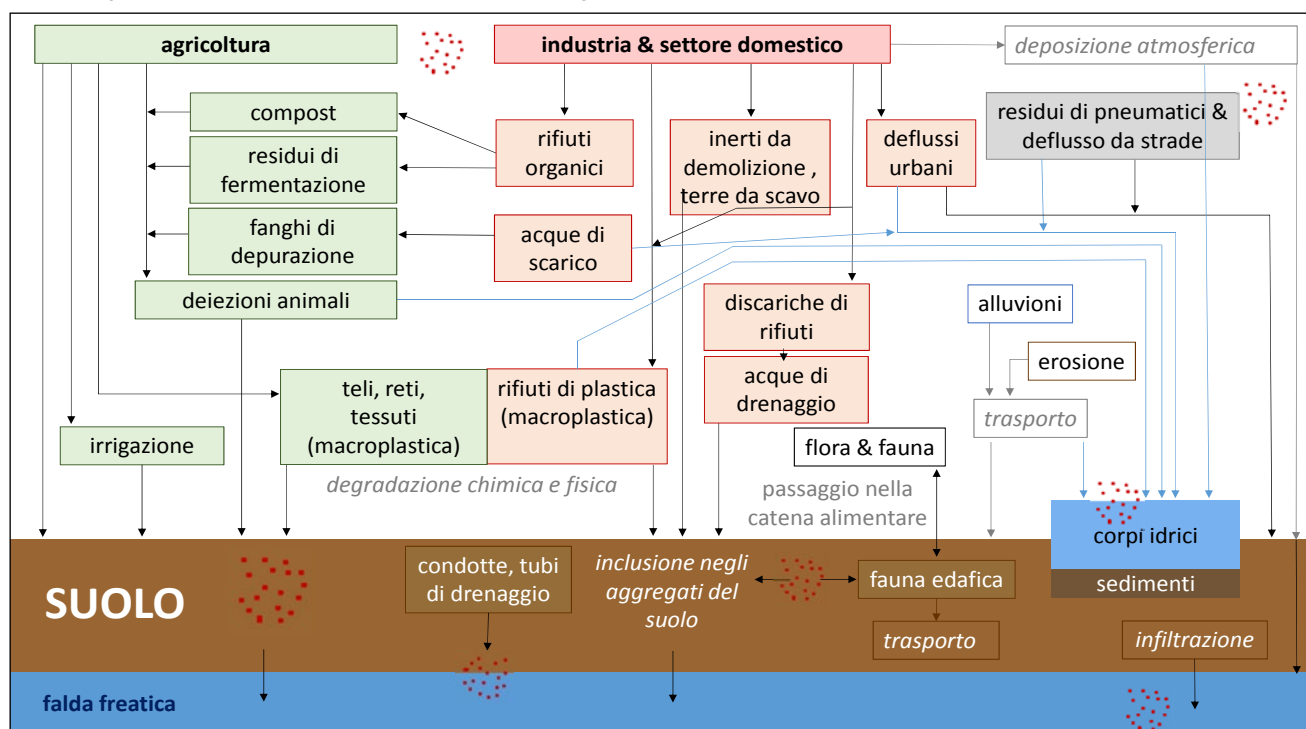
400 milioni di t di plastica

Oggi non è nemmeno pensabile trascorrere una giornata senza plastica. Dati l'infinita versatilità di utilizzo della materia prima ed il suo basso costo, i prodotti di plastica sono parte della vita di tutti i giorni – in molti casi però il loro ciclo vitale è molto breve. E ciò comporta un elevatissimo consumo e spreco di risorse. Nel mondo si producono circa 400 milioni di t di plastica all'anno, un terzo dei quali si stima rimanga

nell'ambiente e rappresenta un carico in costante crescita per l'ecosistema. Particolarmente problematico è il peso della cosiddetta "microplastica", costituita da particelle solide e insolubili di plastica, di dimensioni comprese tra 1 μm e 5 mm. A causa della lunga persistenza, questo materiale non si degrada, ma si decompone in frammenti di dimensioni sempre più piccole (microplastica secondaria). Se si considerano anche le microparticelle prodotte specificamente in forma di fibre, globuli o pellets (microplastica primaria) per l'utilizzo

in prodotti di largo consumo (es. cosmetici), si assiste ad un enorme incremento di piccole particelle di plastica che si depositano nell'ambiente. La loro presenza ubiquitaria e il loro accumulo davvero impressionante in tutti gli spazi vitali sta attirando sempre di più l'interesse dei ricercatori, del grande pubblico e di enti governativi. Nonostante la consapevolezza dei possibili rischi aumenti quasi quotidianamente, i reali effetti sull'ecosistema rimangono ancora in gran parte sconosciuti. Già nel 1970 la presenza della microplastica era

Grafico: potenziali fonti e vie di accesso di microplastica nell'ambiente terrestre.



stata segnalata e comprovata in mare aperto. Negli ultimi anni essa è stata documentata anche in altri ambienti, come laghi, fiumi, aria e suoli. Il suo accumulo è stato seguito, finora, soprattutto nei corsi e nei corpi d'acqua, il che ha contribuito ad enormi progressi per quanto riguarda l'individuazione delle fonti, della permanenza e degli effetti. La contaminazione dei terreni è stata ancora poco investigata e rappresenta a tutt'oggi una grave

e ancora sconosciuta problematica di tipo ambientale. In questo settore, infatti, non esistono ancora metodologie consolidate (vedi riquadro). L'assenza di procedure standardizzate per il prelievo e l'individuazione della microplastica porta ad un'elevata variabilità di metodi applicati con conseguenti differenze nella qualità dei risultati, il che complica la comparabilità dei dati e la valutazione dei rischi.

Vie di accesso nel terreno

Le piccole particelle di plastica raggiungono il terreno da una parte come microplastica secondaria, cioè sotto forma di frammenti di macroplastica (es. sacchetti o bottiglie di plastica). D'altra parte, la microplastica primaria può seguire il percorso, ad esempio, delle acque di scarico. La plastica utilizzata in forma di microgranuli nelle paste dentifrice e nelle creme di bellezza e le fibre staccatesi durante il lavaggio di capi di abbigliamento sintetico non viene interamente trattenuta dagli impianti di depurazione e raggiunge così i fiumi, i laghi e le falde freatiche (grafico). I terreni non utilizzati a scopo agricolo vengono contaminati prevalentemente a seguito di alluvioni e della discarica di rifiuti o tramite deposizione atmosferica. Così addirittura in terreni alluvionali di parchi naturali delle Alpi svizzere è stata rinvenuta una concentrazione di microplastica fino a 55 mg/kg di terra. Come fonti inquinanti vengono indicati i rifiuti lasciati dai turisti (macroplastica) e i depositi atmosferici.

Diverse possibilità di individuazione della microplastica sono offerte da svariati metodi di analisi spettrometrica, quali FT-IR, Raman e SWIR (a onde corte). L'abbinamento tecnico dell'ingrandimento ottico con le metodologie di spettroscopia consente l'individuazione delle particelle più piccole di microplastica. La sfida è però rappresentata dalla separazione di queste ultime dalla matrice del terreno, il che diventa sempre più impegnativo e complesso al diminuire delle dimensioni delle particelle. Rispetto ai campioni di acqua, è possibile analizzare quantità molto inferiori di terra, fatto che riduce ancor più la rilevabilità della microplastica. Le tecniche di termoanalisi forniscono bilanci di massa, non necessitano di alcuna preparazione dei campioni e spesso sono in grado di rilevare, con elevato grado di affidabilità, i diversi polimeri presenti (PE, PP, PS e PET). La soglia di quantificazione è, in funzione del tipo di plastica e di matrice del terreno, di 30 µg/g (che corrisponde a circa 20 particelle con dimensioni di 250 µm), una quantità che nei campioni a bassa concentrazione spesso non viene raggiunta.



In fase di allestimento di sistemi antigrandine e di fissaggio di fruttiferi ad alto fusto con involucri di protezione è possibile che una certa quantità di tessuto in PVC a maglia stretta cada sul terreno. I piccoli frammenti non vengono raccolti e rimangono lì. La stessa considerazione vale anche per i dispenser di durata molto breve.

La microplastica che si trova nei terreni coltivati ha origini molto diverse. Spesso la fonte principale è rappresentata dai polimeri sintetici contenuti come impurità in concimi organici (compost) o fanghi di depurazione somministrati e nell'acqua utilizzata per l'irrigazione. Altra via preferenziale di accumulo di microplastica nel terreno coltivato è l'impiego di pellicole o di altri mezzi di produzione (grafico).

Fonti di plastica in fruttiviteicoltura

Le fonti principali di apporto di sostanze di origine sintetica in fruttiviteicoltura sono certamente il materiale che si utilizza per legare i rami o i tralci e gli erogatori di feromoni (per la confusione sessuale). Fino a poco tempo fa, ogni anno questi ultimi venivano distribuiti in numero di 500 - 1.000/ha a copertura quasi integrale della superficie interessata e di regola non venivano radunati a fine utilizzo. Ne consegue che rimanevano nel terreno con il legno potato. Anche il materiale per legare trova largo impiego in fruttiviteicoltura. Spesso si tratta di

prodotti in PVC, soprattutto se è richiesta una lunga durabilità (es. legatura dei tronchi o dei ceppi ai pali di struttura o ai tutori). Altri occasionali apporti di plastica si verificano inoltre tramite la plastica residua da impianti antigrandine o di irrigazione o da reti di protezione contro i roditori ai quali si ricorre in frutticoltura.

In generale, al termine della loro vita utile, queste strutture vengono, in gran parte, smantellate ed allontanate dall'impianto. La somministrazione di compost, che può contenere particelle di microplastica, può rappresentare un'altra fonte di contaminazione del terreno. Per contro, sembra irrilevante l'apporto di microplastica attraverso l'acqua irrigua, dato che per la frutticoltura e viticoltura altoatesina si dispone ancora di fonti idriche incontaminate. I fili di plastica ai quali si ricorre con sempre maggior frequenza per la difesa meccanica dalle infestanti possono essere un'altra fonte di contaminazione. L'attrito e l'usura ne provocano lo sfaldamento e la caduta sul terreno. Anche le pellicole utilizzate per pacciamare o per coprire il terreno sono una fonte diretta di plastica o di microplastica. Il materiale di cui

sono costituite si sbriciola soprattutto a causa delle radiazioni UV del sole e le loro dimensioni si riducono sempre più. Altre fonti di contaminazione, come rifiuti solidi, polveri da usura di pneumatici, apporti atmosferici o deflussi da strade può essere elevata o modesta a seconda delle condizioni esterne.

I frammenti di plastica raccolti, ad esempio, su poche centinaia di metri quadrati di un campo arato di recente e che in passato è stato coltivato con fruttiferi e con la vite, sono visibili nella fotografia di pag. 9. Vi si riconoscono, come residui prevalenti, diverse forme di materiali da legatura e di erogatori di feromoni. Inoltre, nel corso di recenti indagini pedologiche in frutticoltura è stata rilevata la presenza, fino a 60 cm di profondità, di numerosi residui di plastica derivanti da pellicole e da vecchi tubi per l'irrigazione.

Conseguenze incalcolabili

Secondo le prime stime, l'inquinamento del terreno da microplastica supera quello marino di 4 - 23 volte,



Residui di teli e pezzi di tubi per l'irrigazione derivano dalla coltivazione degli impianti.

a seconda della zona. La mobilità della microplastica nel terreno dipende principalmente dalle dimensioni delle particelle e dalla tessitura del terreno stesso. Attraverso lavorazioni di quest'ultimo (dissodamento, aratura, messa a dimora di nuovi impianti) o processi naturali (infiltrazioni d'acqua, attività della fauna edafica), le micro-particelle possono raggiungere anche gli strati più profondi. Non è ancora chiaro se i suoli rappresentino, per la microplastica, solo un'area di sosta intermedia o una zona di accumulo permanente. Si suppone che le particelle di plastica possano essere conglobate durante la formazione di aggregati di terra. In questo modo risulterebbero anche protette dalle radiazioni UV del sole e dai processi di ossidazione e la loro degradazione ad opera di microrganismi non potrebbe così aver luogo. Ne deriva una persistenza molto prolungata di queste particelle nel terreno, con tempi stimati che possono raggiungere diverse centinaia di anni.

Non si discute sul fatto che l'accumulo di microplastica conduca inevitabilmente a modifiche delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli, il che si

può ripercuotere negativamente sulla fauna edafica. Ancora non si sa se e fino a che punto i nutrienti possano rimanere immobilizzati o le sostanze tossiche possano essere mobilizzate nel terreno dalla microplastica. I primi studi hanno già confermato che quest'ultima, ad esempio, viene assunto dai lombrichi. In questo modo si aprirebbe una via di contaminazione della catena alimentare. È certamente difficile valutare le esatte conseguenze di questa situazione, dato che, durante il processo di degradazione, la plastica può acquisire nuove caratteristiche chimiche e fisiche. Anche se molte questioni sono ancora aperte, noi oggi sappiamo che i residui di plastica rimangono nell'ambiente e che vengono accumulati non solo negli oceani e nei mari, ma anche nel terreno.

Prospettive

Questo problema di portata globale può essere contrastato, sul lungo termine, solo evitando per quanto possibile ulteriori apporti di plastica al suolo e/o utilizzando preferibilmente materiali dotati di minore persisten-

za nel tempo. Per quanto riguarda la frutticoltura, ad esempio, da qualche anno sono disponibili erogatori di feromoni ad aerosol, che, oltre a richiedere un minor impegno per la sistemazione in campo, presentano il vantaggio di evitare la permanenza nel terreno al termine dell'utilizzo.

Per contro, sono ben poche le alternative all'impiego di materiali in plastica per la legatura (ad es. di tralci di vite). Tra queste ricordiamo i fili metallici ricoperti di carta. In generale è senza dubbio necessario informare e sensibilizzare su questa problematica tutti gli operatori del settore per facilitare un approccio più consapevole ed un utilizzo più ragionato dei materiali plastici difficilmente degradabili in agricoltura. 🍏

Raphael Pinheiro Machado Rehm si è laureato con una tesi sulla microplastica nel terreno. La sua attività è stata finanziata nell'ambito del progetto BMBF "La microplastica nelle acque dolci (MICBIN)".