

CANTINA  
DI CONEGLIANO  
VITTORIO VENETO  
E CASARSA SAC



*Consorzio di Tutela*



PROSECCO SUPERIORE  
DAL 1876

## **PLASTICA IN VITICOLTURA: il comportamento dei polimeri plastici al suolo**

Viticultura a San Pietro di Feletto,  
mercoledì 12 febbraio 2025

[viticolo@cantinacovive.it](mailto:viticolo@cantinacovive.it)

# INTRODUZIONE

- ▶ Una delle principali sfide ambientali nella gestione del suolo e dell'acqua è l'inquinamento da plastica. Nell'ambiente, la plastica si degrada in micro- e nanoplastiche (MNP) secondarie, con conseguenze dirette sugli ecosistemi.
- ▶ Un settore particolarmente coinvolto in questa problematica è **la viticoltura**, che impiega materiali plastici in suoli caratterizzati da un elevato rischio di erosione. Questo può favorire il trasporto e la dispersione delle microplastiche in altri ecosistemi terrestri e acquatici, amplificando l'impatto ambientale.
- ▶ Data la crescente consapevolezza sui rischi delle MNP, è fondamentale sviluppare **strategie di gestione sostenibili** per ridurre l'inquinamento plastico e preservare la qualità dei suoli e delle risorse idriche.



# INTRODUZIONE

---

- ▶ Prima di iniziare devono essere chiari i seguenti termini:



- ▶ CARBON FOOTPRINT 

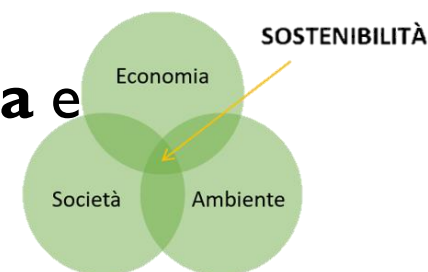
- ▶ WATER FOOTPRINT 

- ▶ ECONOMIA CIRCOLARE 

# SOSTENIBILITA'

---



- ▶ Con il termine **sostenibilità**, utilizzato per la prima volta nel 1992 durante la prima Conferenza ONU sull'ambiente, si intende la “condizione di un modello di sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri”. (concetto ecologico)
- ▶ I 3 pilastri di sostenibilità **ambientale, economica e sociale**.
- ▶ Misurare la sostenibilità è davvero possibile?
  - ▶ Impronta ecologica (carbon e water footprint)





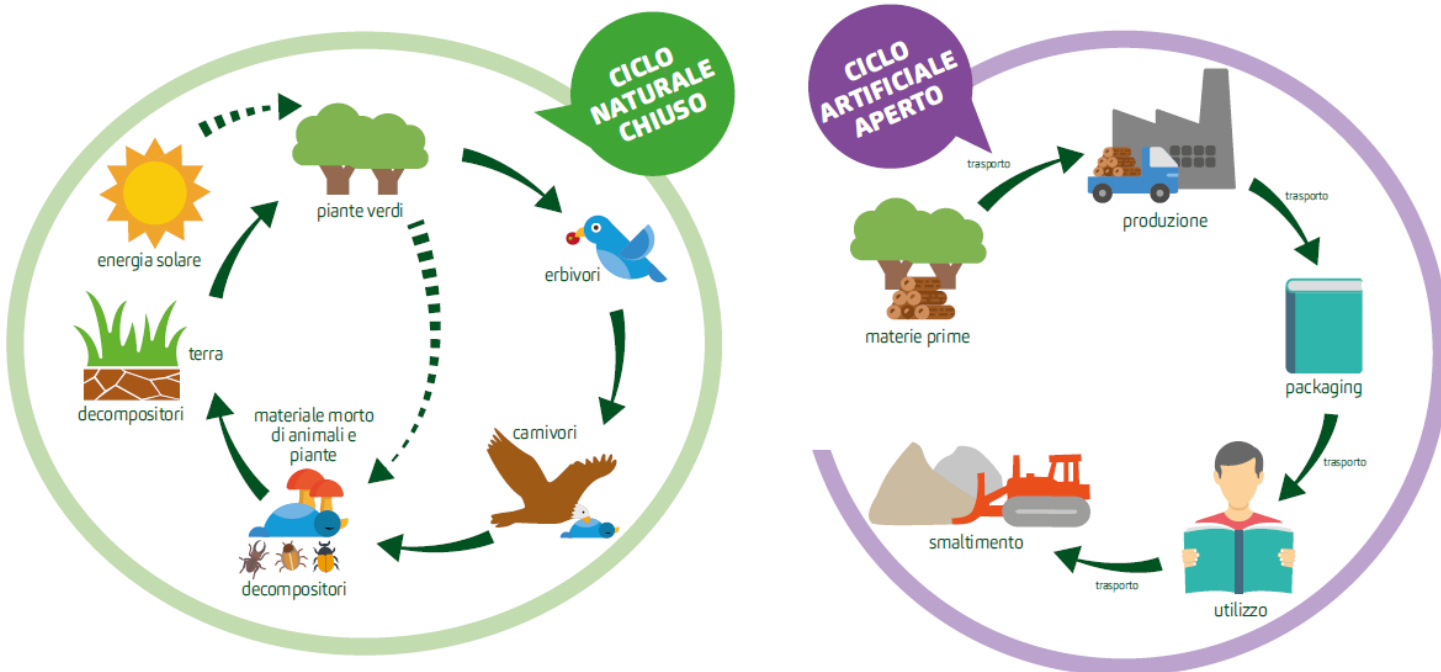
# SOSTENIBILITA': IMPRONTA CARBONICA ED IDRICA

---

- ▶ Carbon
- ▶ Indicatore che misura l'impatto delle attività umane sull'ambiente in base alla quantità di **gas ad effetto serra** immessa nell'aria, misurata in unità di diossido di carbonio equivalente. ( equivalente)
- ▶ Water
- ▶ fornisce un'indicazione sulla sostenibilità spazio-temporale dalla risorsa acqua utilizzata per fini antropici. 

# SOSTENIBILITA': ECONOMIA CIRCOLARE

- ▶ In natura, i materiali del ciclo biologico vengono riciclati a livello molecolare e a volte anche a livello atomico prima di ricostruire nuovi materiali.





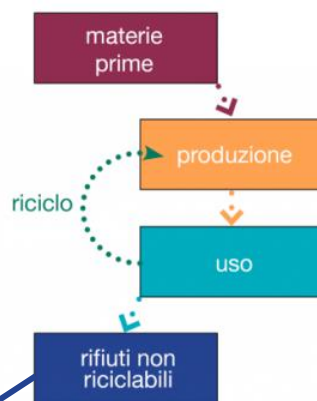
# SOSTENIBILITA': ECONOMIA CIRCOLARE

- ▶ L'essere umano deve applicare i principi di circolarità che adotta la natura; la progettazione del prodotto è quindi fondamentale per consentirne l'estrazione o la raccolta, la manutenzione e il reinserimento in un nuovo ciclo di vita.

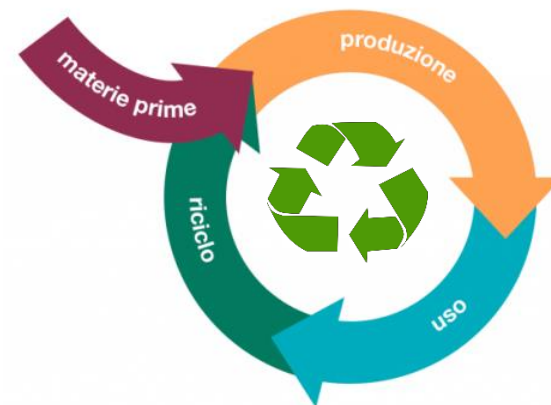
**Economia Lineare**



**Economia del riuso**



**Economia circolare**

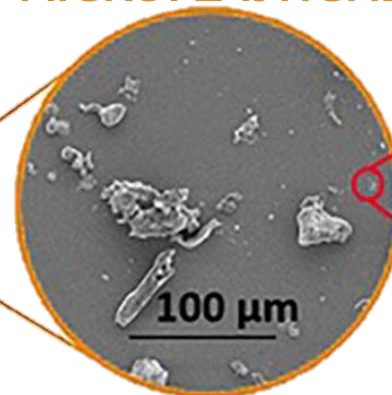


# MICRO-NANO PLASTICHE (MNP) NEL SUOLO

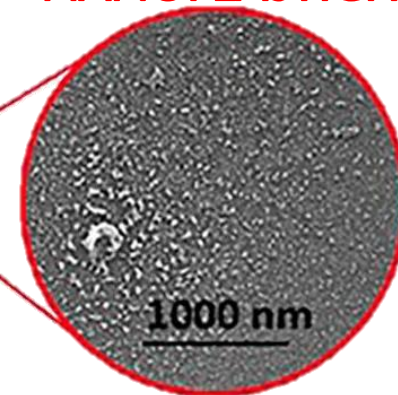
- ▶ La plastica non si degrada, ma si decompone in frammenti di dimensioni sempre più piccole: **micro-nanoplastiche (MNP)** a seconda della dimensione.
- ▶ Gli oggetti costituiti da plastica se non opportunamente smaltiti al termine del loro utilizzo possono rappresentare una fonte di inquinamento del suolo, in quanto possono essere soggetti a processi di degradazione fisica, chimica, biologica.



**MICROPLASTICHE**



**NANOPLASTICHE**





# POLIMERI PLASTICI

---

- ▶ I polimeri plastici, a base fossile, comunemente utilizzati in viticoltura sono:
  - ▶ **Polietilene (PE)** - un polimero di etilene, che può essere: PE a bassa densità (LDPE) soffiato in film, o PE ad alta densità (HDPE) estruso in prodotti rigidi e semi-rigidi.
  - ▶ **Polipropilene (PP)** - un polimero di propilene spesso usato in pellicole e casse rigide.
  - ▶ **Polivinilcloruro (PVC)** - un polimero disponibile in due forme di base: rigido e flessibile
- ▶ **PLASTICHE BIO-BASED** che possono essere costituite da biomassa prodotta intenzionalmente (da piante o microrganismi) o da biomassa rifiuti. Alcuni polimeri plastici bio-based sono biodegradabili:
  - ▶ **Acido polilattico (PLA)** - un poliesteri termoplastico, spesso prodotto da precursori dell'acido lattico, ed è usato come componente in pellicole per pacciamatura, spaghi, reti e monofilamento per la pesca.
  - ▶ **Polidrossialcanoati (PHA)** - una classe di plastica biodegradabile prodotta naturalmente da vari microrganismi a partire da zuccheri, amidi, glicerina, trigliceridi o metano; le proprietà fisiche del PHA lo rendono un potenziale sostituto del polietilene e del polipropilene.
  - ▶ **Polibutilene succinato (PBS)** - una resina polimerica termoplastica della famiglia del poliesteri. È un poliesteri alifatico biodegradabile con proprietà che sono paragonabili al polipropilene, compresa l'alta resistenza al calore.
  - ▶ **Miscela di amido** - una miscela di amidi (polisaccaridi) con altri polimeri biodegradabili e additivi (con plastificanti a bassa massa molecolare) che migliorano l'integrità meccanica, la stabilità termica e l'assorbimento dell'amido.
  - ▶ **Polibutilene adipato tereftalato (PBAT)** - un copoliesteri alifatico-aromatico con proprietà meccaniche simili al LDPE.
  - ▶ **Policaprolattone (PCL)** - un poliesteri alifatico lineare, semi cristallino, poliesteri alifatico, polimero idrofobo, spesso aggiunto come miscela a base di amido a plastiche biodegradabili. (Encalada et al., 2018).

# DA DOVE ARRIVANO LE MNP NEL SUOLO

## ► Utilizzo di prodotti costituiti da plastica

- I principali prodotti plastici utilizzati in viticoltura sono: gli shelter, i fili ed i ganci che si impiegano per legare i tralci, gli erogatori di feromoni, le trappole cromotropiche, nastro segnaletico, il filo decespugliatore.

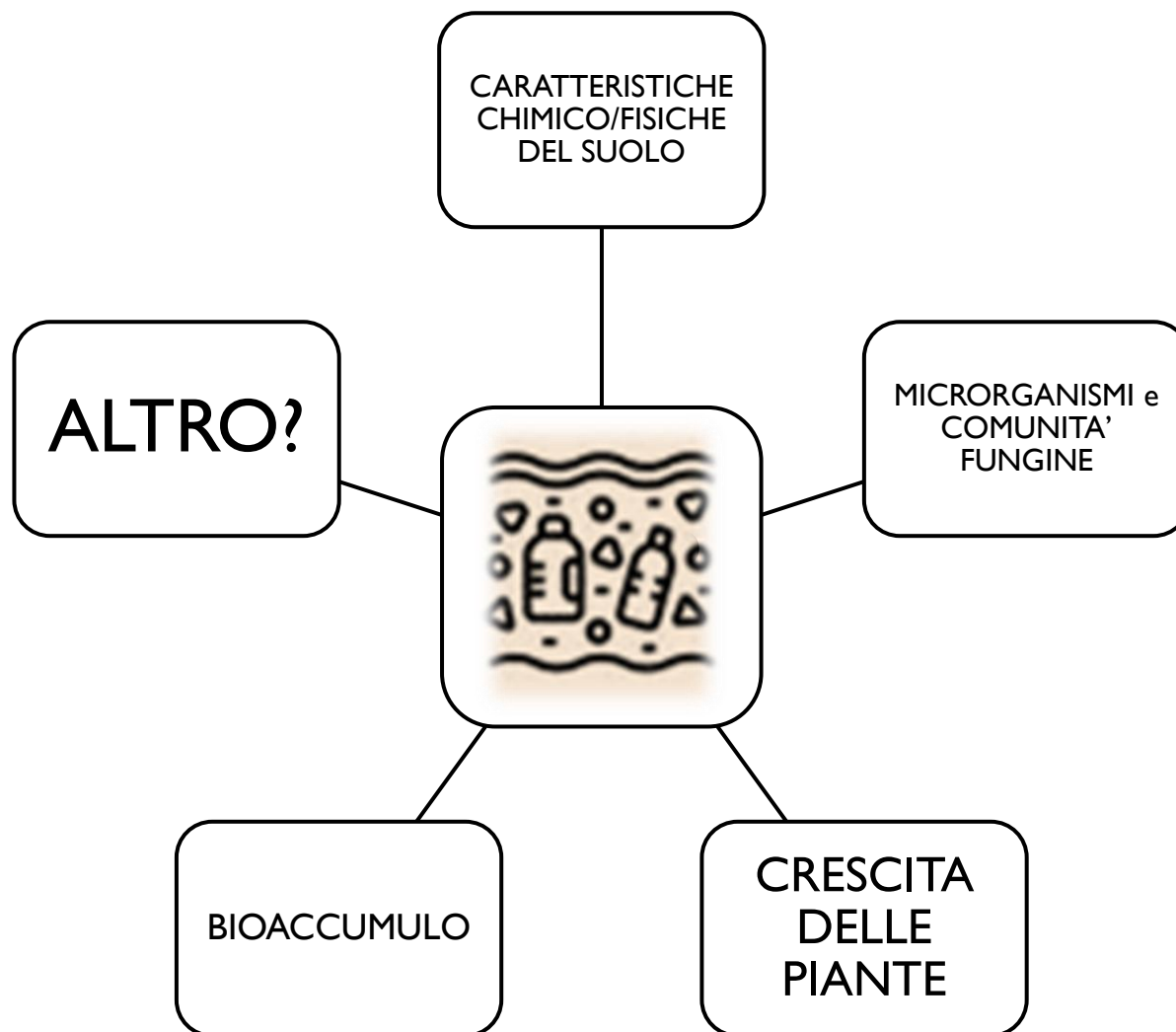


## ► Utilizzo di materiali già contaminati da MNP

- ammendanti generati da rifiuti organici e/o fanghi di depurazione,
- I rivestimenti utilizzati nei fertilizzanti chimici a lenta cessione,
- acqua di irrigazione.



# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO



# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO

- ▶ **CARATTERISTICHE CHIMICO/FISICHE DEL SUOLO**
  - ▶ **DISPONIBILITA' DI NUTRIENTI:**
  - ▶ I diversi suoli (acidi o calcarei) reagiscono in modo diverso alla contaminazione da microplastiche. In realtà per entrambe le tipologie di suolo la presenza di MNP provoca un incremento del pH, ed influenza la disponibilità di nutrienti per le piante.
    - ▶ Nei suoli acidi, le MNP hanno ridotto significativamente la biodisponibilità di micronutrienti (Fe, Cu, Mn e Zn) e di Mg e K;
    - ▶ I suoli calcarei mostrano una tolleranza maggiore alla presenza di MNP.



# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO

## ▶ ALTERAZIONE DELLE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

### ▶ Le MNP:

- ❑ riducono l'infiltrazione dell'acqua nel suolo
- ❑ compromettono la capacità idrica del terreno causando condizioni di anossia
- ❑ possono ostacolare l'evaporazione, determinando un aumento dell'umidità del suolo
- ❑ possono incrementare la lisciviazione di contaminanti negli strati più profondi del terreno.

### ▶ In PARTICOLARE:

- ❑ Nei suoli sabbiosi le MNP alterano la ritenzione idrica e la permeabilità, modificandone le proprietà di evaporazione.
- ❑ Nei suoli argillosi le MNP alterano le proprietà fisiche del suolo come: la densità apparente, la struttura porosa e la capacità di ritenzione idrica.





# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO

## ▶ MICROORGANISMI E COMUNITA' FUNGINE

- ▶ il PVC ha un effetto fitotossico maggiore sulle piante rispetto al polipropilene (PP). Il polivinilcloruro disturba in qualche modo i microorganismi del suolo (riducendo la loro attività) ed influenza la disponibilità di nitrati; con una riduzione significativa della biodisponibilità di  $\text{NO}_3^-$ .



- ▶ Inoltre, sembra che gli effetti negativi non riguardino solamente i polimeri plastici non biodegradabili ma anche quelli biodegradabili. Nel caso specifico, le microplastiche di **PLA** (Acido polilattico) hanno effetti negativi significativi sulla **diversità e sulla struttura della comunità dei funghi micorrizici arbuscolari**, probabilmente a causa della tossicità associata alla biodegradazione del PLA.

- ▶ Altri studi hanno comunque osservato effetti significativi delle MNP in:

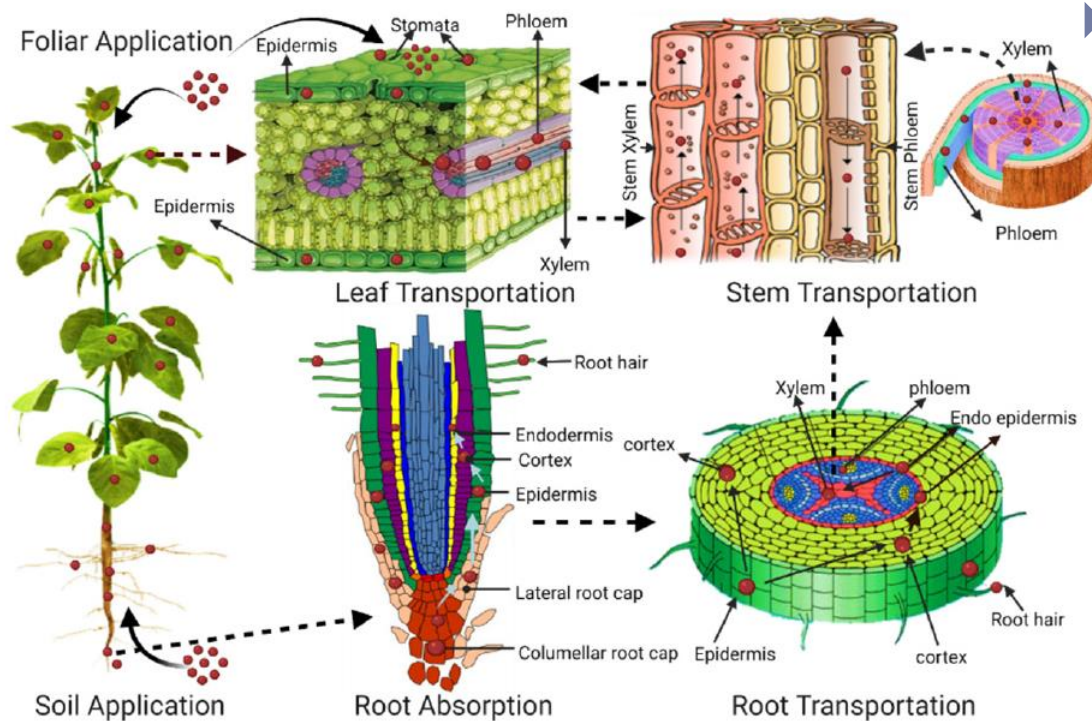
- polietilene ad alta densità (HDPE)
- polipropilene (PP)



influenzano significativamente la diversità batterica del suolo, e sembrano essere responsabili della **riduzione delle popolazioni batteriche** presenti nel suolo.

# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO

- ▶ CRESCITA DELLE PIANTE:
  - ▶ Come entrano le MNP nelle piante?



- ▶ Meccanismo di assorbimento delle MNP:

- ▶ Dal suolo possono essere assorbite dalle radici e trasportate per via xilematica.
- ▶ L'applicazione fogliare rivela l'ingresso delle MNP dagli stomi fogliari ed il successivo trasferimento in altre parti della pianta per via floematica,

# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO

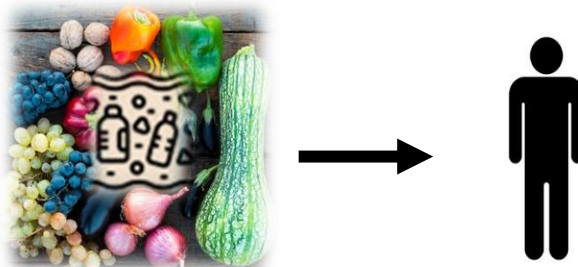
## ► CRESCITA DELLE PIANTE:

- In generale gli studi hanno dimostrato il ruolo potenziale delle MNP nell'ostacolare la crescita delle colture, portando a una riduzione della produzione alimentare.
- A seconda delle specie vegetale indagata gli effetti delle nanoplastiche possono variare (gli studi finora svolti riguardano principalmente coltivazioni orticole) e possono influire sulla:
  - **Germinazione:** le MNP possono inibire la germinazione dei semi. La causa di ciò è stata attribuita al blocco dei pori o delle superfici dei semi da parte delle particelle di plastica.
  - **Crescita dei tessuti**
  - **Crescita delle radici:** in alcune specie vegetali riducono la lunghezza delle radici, in altre aumentano la biomassa radicale.
  - **Pigmenti fotosintetici**
  - **Stress ossidativo:** Studi recenti forniscono prove che le MNP possono indurre danni ossidativi alle piante. Secondo questi studi, le nanoplastiche hanno effetti significativi sugli enzimi biochimici delle piante.

+ RICERCA

# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO

## ▶ BIOACCUMULO:

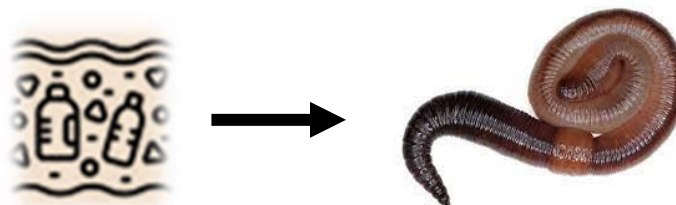


- ▶ Le micro e nanoplastiche (MNP) presenti nel suolo possono essere ingerite dagli organismi ed esercitare diversi effetti fisiologici sulla loro crescita, sviluppo, riproduzione, sistema immunitario e microbiota intestinale. Alcuni studi hanno evidenziato che le microplastiche tendono ad accumularsi nella catena alimentare compromettendo l'intero ecosistema.
- ▶ In un recente studio:
  - ▶ sono state rilevati almeno tre polimeri plastici, tra cui il PVC, all'interno di prodotti vegetali. Le microplastiche possono essere assorbite dalle piante e immagazzinate nei prodotti destinati all'alimentazione umana.
  - ▶ Inoltre è stata riscontrata una correlazione direttamente proporzionale tra la concentrazione di MNP nel suolo e la quantità di microplastiche riscontrate nei prodotti vegetali, sollevando importanti preoccupazioni riguardo ai possibili rischi per la salute umana.

# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO

---

## ▶ BIOACCUMULO:



- ▶ Diversi studi sono stati condotti **sui lombrichi**, essendo particolarmente sensibili ai contaminanti del suolo (come metalli tossici e prodotti fitosanitari), sono considerati un modello invertebrato fondamentale nei test di tossicologia ambientale.
- ▶ Il loro benessere dipende strettamente dalla comunità microbica intestinale.
  - alcuni studi hanno dimostrato che concentrazioni elevate di MNP(1%–2%) inibiscono lo sviluppo e possono portare alla morte. Alcuni ricercatori hanno osservato che i lombrichi sono in grado di ingerire e degradare le microplastiche, ma con conseguenze negative sulla loro vitalità.

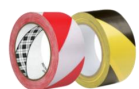


# CONSEGUENZE DELLE MNP NEL SUOLO



# PRINCIPALI STRUMENTI PLASTICI UTILIZZATI IN VIGNETO VS ALTERNATIVE ALLA PLASTICA

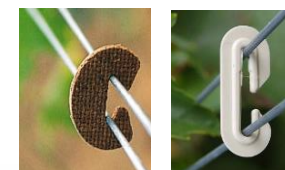
PLASTICA



ALTERNATIVE



Shelter chiuso Shelter apribile



## CONCLUSIONI – BILANCIA DELLA SOSTENIBILITA'

- ▶ Prima di utilizzare qualsiasi prodotto il consumatore (il viticoltore) dovrebbe avere un quadro completo di quelli che sono i rischi ed i benefici nel scegliere un prodotto piuttosto che un altro.



# CONCLUSIONI

---

- ▶ La contaminazione da plastica è una preoccupazione in rapido aumento in tutto il mondo ed è stata recentemente classificata come il secondo problema ambientale ed ecologico emergente dopo il riscaldamento globale.
- ▶ E' importante:
  - ▶ **Sensibilizzare** i viticoltori (gli agricoltori) sull'argomento.
  - ▶ **Investire in ricerca e sviluppo:**
    - ▶ calare l'attenzione sulle conseguenze dei polimeri plastici nei suoli destinati alla viticoltura
    - ▶ Indagare la presenza e la quantità di microplastiche presenti nei nostri suoli
    - ▶ Investire nella ricerca di materiali innovativi, con rischi minimi per l'uomo e l'ambiente.

---

# Grazie per l'attenzione

CANTINA  
DI CONEGLIANO  
VITTORIO VENETO  
E CASARSA SAC



*Consorzio di Tutela*



PROSECCO SUPERIORE  
DAL 1876

