

# OBA.NUTRA.FOOD

Orticoltura sostenibile e gestione della sostanza organica.



Docente: Ada Baldi  
ada.baldi@unifi.it



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DAGRI**  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE  
E TECNOLOGIE AGRARIE,  
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI

# Sostenibilità

*Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo (ONU)  
Rapporto Brundtland "Our common future" – 1987*

La sostenibilità è quella condizione di sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri.

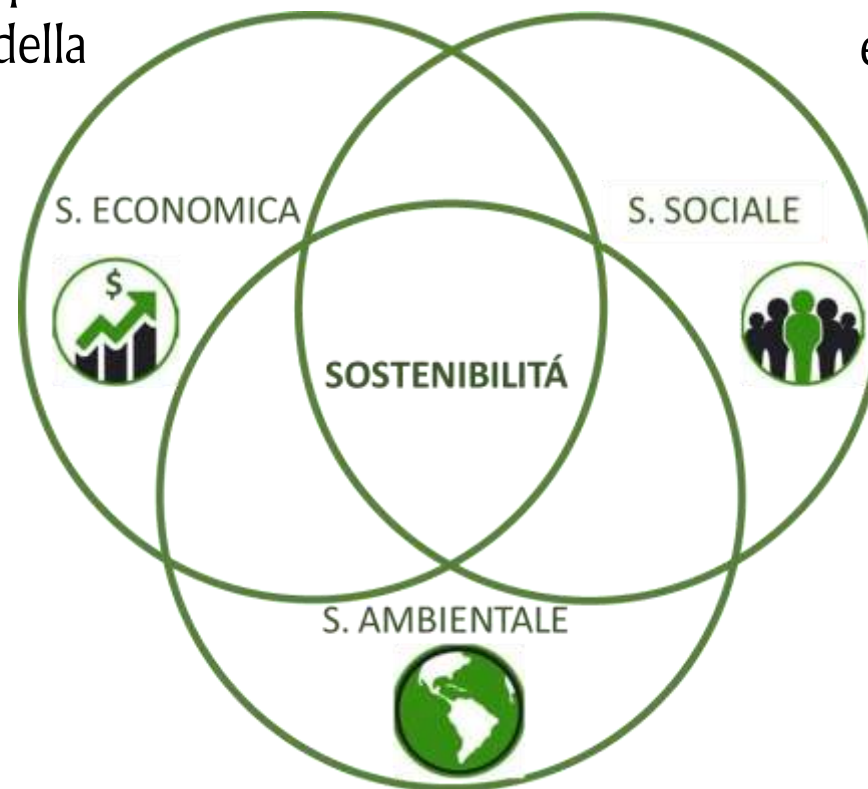
## OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE



# I 3 pilastri della sostenibilità

capacità di generare lavoro e reddito per il sostentamento della popolazione

capacità di garantire condizioni di benessere umano equamente distribuite per classi e genere

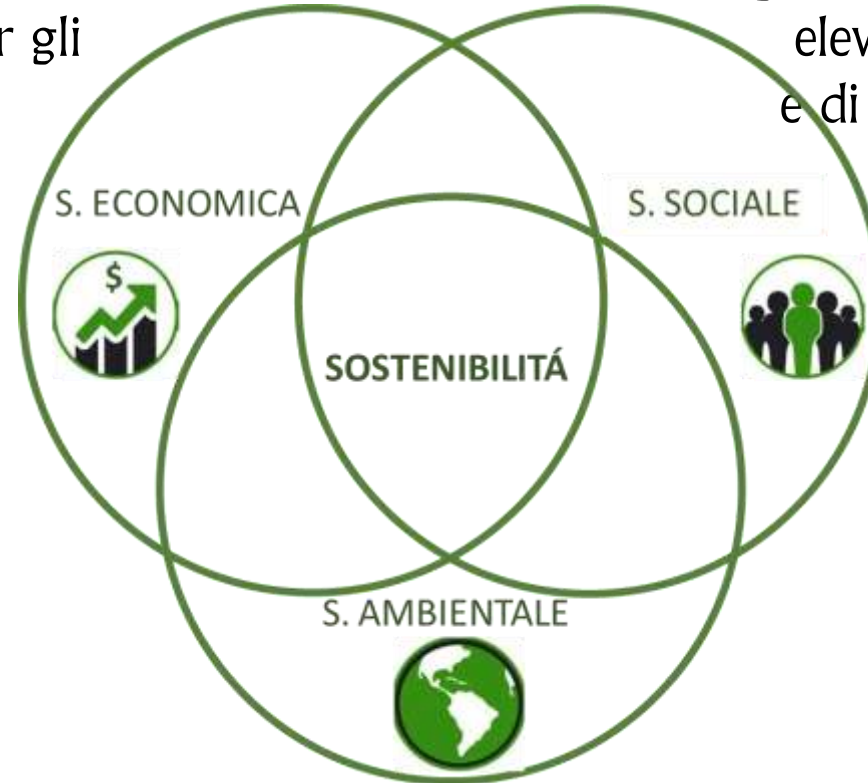


capacità di conservare la qualità delle risorse naturali ed aumentarne la riproducibilità

# Requisiti dell'agricoltura sostenibile

deve garantire occupazione e un reddito equo per gli agricoltori

deve far fronte alla domanda globale di cibo, garantendo elevati standard di qualità e di sicurezza dei prodotti



deve assicurare una durata indefinita delle risorse ambientali (compresa la biodiversità) e della produttività del suolo (anche facendo fronte ai cambiamenti climatici)

# Orticoltura

**La coltivazione delle piante ortive è diffusa in tutto il mondo, favorita da:**

- elevato numero di specie e rilevante variabilità intraspecifica (possibilità di adattamento a condizioni ambientali diversificate);
- cicli colturali brevi, facilità e versatilità di coltivazione (adatta anche ad una agricoltura di sussistenza; possibilità di coltivazione fuori suolo e indoor);
- ruolo fondamentale degli ortaggi nell'alimentazione umana come fonte di minerali, vitamine e altri composti benefici per la salute;
- redditività delle colture.





# Orticultura

**È un settore agricolo intensivo e altamente specializzato:**

- Le successioni colturali sono rapide e continue
- Le colture sono in gran parte irrigue
- Per sostenere produzioni elevate si fa largo uso di concimi e antiparassitari
- Le colture sono generalmente poco competitive nei confronti delle infestanti
- È frequente l'uso di mezzi di protezione (pacciamatura, tunnel, serre)



# Orticultura

Aumento delle produzioni dovuto ad un aumento degli input e ad un forte sfruttamento del terreno

....conseguenza è la perdita della fertilità del suolo (suoli salini, poveri di microrganismi e di sostanza organica).

**Per ottenere produzioni sostenibili e salutari dobbiamo coltivare prima il terreno e poi le piante!**



# Orticultura sostenibile: cosa deve garantire

Produzioni adeguate dal punto di  
vista quantitativo e qualitativo



Rispetto dell'ambiente



Reddito soddisfacente



Sicurezza alimentare





# Orticultura sostenibile: cosa si deve fare

1. **Considerare la vocazionalità del clima e del terreno alle specie da orto**
  - Clima mite
  - Basse escursioni termiche
  - Disponibilità di acqua
  - Terreni profondi e freschi
  - Evitare: terreni eccessivamente inclinati (erosione), argillosi, calcarei, poco profondi, siccitosi, con pH e salinità anomale

# Orticultura sostenibile: cosa si deve fare

## 2. Applicare corrette tecniche agronomiche

- Adozione di rotazioni lunghe e **sovesci** periodici
- Scelta varietale appropriata
- Apporto di **sostanza organica**
- Concimazione commisurata ai reali fabbisogni delle colture
- Adozione di tecniche di controllo delle piante infestanti a basso impatto ambientale
- Gestione razionale dell'irrigazione
- Ricorso alla lotta biologica o integrata per il controllo di malattie e parassiti
- Uso di **biostimolanti**

# Sostanza organica

La S.O. è considerata il principale elemento della fertilità del suolo.  
È una miscela di composti vegetali e animali a diversi stadi di degradazione  
(da freschi ad humus)



Contenuto di S.O. ottimale per un suolo orticolo: 4%  
1,0-1,5% suolo gestito in maniera convenzionale  
2,0-3,0% suolo gestito in maniera biologica  
10% suolo boschivo

# Sostanza organica

## FUNZIONI PRINCIPALI:

- nutrizionale: dalla mineralizzazione della sostanza organica vengono messi in circolo elementi nutritivi (N, P, K, ecc.) utilizzabili dalle piante;
- stimolo dell'accrescimento radicale e dell'assorbimento degli elementi nutritivi;
- stimolo dell'attività dei microrganismi del terreno;
- aumento del potere adsorbente del terreno (capacità di fissare determinati ioni, impedendo il crearsi di eccessi di salinità ed il dilavamento);
- aumento della porosità del suolo quindi miglioramento dell'aerazione e del drenaggio (terreni sabbiosi: aumento della capacità di ritenuta idrica).

# Come apportare sostanza organica al terreno

1. **Interramento di residui colturali**
2. **Sovesci**
3. **Distribuzione di fertilizzanti organici**





# 1. Interramento di residui colturali

I residui colturali possono restituire notevoli quantità di azoto alle colture che seguono, in rapporto alla massa e alla composizione chimica dei residui, ma sono anche possibili veicoli di infezioni fungine.

L'N è reso disponibile dopo circa un paio di settimane, se residui di ortaggi da foglia, o dopo circa 2-3 mesi, se ortaggi da radice o steli (contengono molte fibre). La quantità di N resa disponibile per le piante è influenzata dal clima (mineralizzazione) e dal terreno (se sabbioso facile dilavamento).

**Contenuto di azoto (kg/ha) dei residui delle principali colture ortive.**  
Tra parentesi i livelli di produzione commerciale ad esse corrispondenti (t/ha).

	basso = <50 kg/ha	medio = 50-100 kg/ha	alto = 100-200 kg/ha	molto alto = >200 kg/ha			
Spinacio (mercato)	10 [25]	Fagiolino	55 [10]	Carciofo annuale da seme	100 [10]	Cavolfiore (tardivo)	204 [40]
Ravanello	10 [30]	Radicchio	63 [25]	Mais dolce	110 [20]	Cima di rapa	235 [40]
Lattuga a cappuccio	18 [50]	Melone	65 [30]	Peperone	110 [30]	Zucca da zucchini	243 [44]
Lattuga iceberg	26 [60]	Pomodoro (industria)	66 [60]	Pomodoro (mensa)	120 [75]	Cavolo broccolo	245 [20]
Sedano	30 [80]	Carota	70 [40]	Cavolo cappuccio	120 [80]	Cavolo di Bruxelles	260 [25]
Spinacio (industria)	36 [30]	Cetriolino	70 [10]	Cavolfiore (medio-prec.)	125 [23]		
Cipolla	40 [50]	Patata	70 [50]	Carciofo non rifiorante	140 [12]		
Porro	45 [55]	Pisello	80 [8]	Cavolo verza	160 [40]		
		Finocchio	90 [40]	Carciofo rifiorante	195 [15]		
		Cetriolo	100 [70]				
		Bietola da orto	100 [60]				

## 2. Sovescio

Il sovescio è una pratica agronomica miglioratrice del terreno.

Consiste nella coltivazione di essenze erbacee, in purezza o in miscuglio, che in pre-fioritura/fioritura vengono sfalciate/trinciate, lasciate disidratare per qualche giorno e successivamente incorporate nei primi 25 cm di terreno.

Una volta interrata, la massa viene subito attaccata da macro e microrganismi che la trasformano in parte in humus e in parte in elementi nutritivi (N) prontamente utilizzabili dalla coltura che seguirà.

Più la massa contiene fibra, maggiore sarà la resa in humus del sovescio.



## 2. Sovescio

Pratica ancora poco utilizzata in orticoltura ma molto importante, consente di produrre enormi quantità di azoto a costi decisamente contenuti, rispetto all'equivalente acquistato sul mercato dei mezzi tecnici.

Un buon orticoltore biologico si riconosce anche dalla sua abilità nella gestione del suolo quando è "fermo"



Ad esempio....

dopo aver completato la raccolta delle zucche a fine settembre si può effettuare un sovescio con favino, avena e senape per rigenerare la fertilità del suolo prima di effettuare i nuovi trapianti di metà aprile.

*<https://www.orticolturabio.it/>*

## 2. Sovescio

Le colture da sovescio:

- Arricchiscono il terreno di sostanza organica, rappresentando anche una forma di sequestro e stoccaggio di CO<sub>2</sub> all'atmosfera
- Migliorano le proprietà fisiche e chimiche del terreno
- Forniscono azoto alle colture successive e ne riducono il dilavamento
- Limitano l'erosione
- Contengono la crescita delle infestanti
- Possono presentare attività biocide nei confronti di patogeni e parassiti
- Possono fungere da siti rifugio per insetti, anche di interesse agrario.

## 2. Sovescio

Tra le specie più utilizzate in orticoltura per sovescio troviamo:

### Leguminose:

- Trifoglio incarnato, T. allessandrino, T. squarroso
- Favino
- Veccia comune, V. villosa

### Brassicacee:

- Senape bianca
- Colza
- Senape nera
- Ravanello
- Rucola

### Graminacee

- Segale
- Orzo
- Avena
- *Lolium* spp.

Utilizzando dei miscugli di varietà/specie/famiglie diverse si ottiene un sovescio con caratteristiche più equilibrate ed in grado di incrementare o stabilizzare la fertilità del suolo, correggere carenze, ecc.

Ad es., leguminose (N) + graminacee (fibra)



## 2. Sovescio di leguminose

Le leguminose, avendo la capacità di fissare l'N atmosferico attraverso l'azotofissazione (*Rhizobium*), forniscono N.

Il 30-50% dell'azoto accumulato nel sovescio viene reso alla coltura immediatamente successiva, il resto sarà dilavato o reso disponibile l'anno successivo (regime pluviometrico, grado di copertura del terreno)

- Semina in ottobre, 160-180 kg/ha di seme
- Sovescio in aprile, piena fioritura
- Buona resistenza al freddo (prime fasi)
- Produce 6-10 t/ha di biomassa secca
- Accumula 150-250 kg/ha di N

Favino  
(*Vicia faba minor*)



## 2. Sovescio di leguminose

Il sovescio di leguminose è, per la specie che segue:

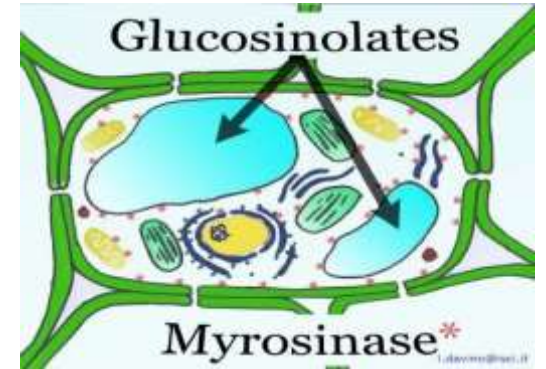
**FAVOREVOLE:** bietola, spinacio, carciofo, asparago, cavoli, ravanello, rapa, patata, pomodoro, peperone, melanzana

**POCO FAVOREVOLE:** anguria, cetriolo, melone, zucca, cicorie, radicchi, indivie, lattughe, fragola, carota, finocchio, prezzemolo, sedano

**SFAVOREVOLE:** aglio, porro, cipolla, fagiolo, fava, pisello.

## 2. Sovescio di brassicacee

Le brassicacee, garantiscono una buona copertura del terreno, hanno una buona competizione nei riguardi delle infestanti, favoriscono la mobilizzazione del P, hanno un'azione biocida nei confronti di patogeni e parassiti del terreno grazie al rilascio di tiocianati, isotiocianati e nitrili (sistema glucosinolato-mirosinasi)



- Semina tra metà settembre e metà ottobre, 8-12 kg/ha di seme
- Sovescio in piena fioritura, con interrimento immediato se lo scopo è l'azione biocida
- Producono 6-10 t/ha di biomassa secca, accumulando 50-200 kg/ha di N



Senape nera  
(*Brassica juncea*)



Senape nera  
(*Brassica napus*)

## 2. Sovescio di graminacee

Le graminacee, grazie al loro apparato radicale fascicolato e molto ramificato, migliorano la struttura del terreno, avendo elevate capacità di competizione favoriscono il controllo delle infestanti, garantiscono una elevata copertura del terreno.

- Semina in ottobre, 150-200 kg/ha di seme
- Sovescio a inizio spigatura
- Buona resistenza al freddo
- Accumulano 150-250 kg/ha di N
- Cessione più lenta in relazione all'elevato rapporto C/N
- Generalmente usate in miscuglio con le leguminose



Avena  
(*Avena sativa*)



## 2. Sovescio: modalità di esecuzione

1. Trinciatura (il grado di trinciatura influenza la rapidità di degradazione della sostanza organica che si desidera ottenere)
2. Essiccazione dei residui trinciati per alcuni giorni prima dell'interramento (interramento immediato per l'azione biocida)
3. Interramento nei primi strati di terreno (10-15, max 20 cm) miscelando nel modo più omogeneo possibile la massa verde al terreno
4. Attesa di circa due settimane prima dell'impianto della coltura successiva.





### 3. Distribuzione di fertilizzanti organici

## IL LETAME

Rimane lo strumento migliore per gestire la fertilità del terreno ma purtroppo è sempre meno disponibile.

**RICORDA:**

Il letame non è soltanto un fertilizzante ma migliora la struttura del terreno, rendendolo più lavorabile e regolando la sua capacità per l'acqua, e alimenta i microrganismi utili per la pianta e per il suolo.



### 3. Distribuzione di fertilizzanti organici

#### IL LETAME

Ha caratteristiche diverse a seconda di:

- Specie animale da cui deriva
- Tipo di lettiera (paglia di cereali, stocchi di mais, fieno, ecc.)
- Grado di maturazione (fresco, maturo, compostato)

**Contenuto (%) in acqua, sostanza organica e nutrienti dei diversi tipi di letame.**

Tipo di letame	Acqua	Sostanza organica	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Bovino	78	16	0,4	0,1	0,3
Ovino	70	32	0,8	0,2	0,8
Equino	64	26	0,7	0,2	0,7
Avicolo	40	43	2,0	1,3	2,5

[Fonte: Vita in campagna 12/2006]

100 q. di letame bovino apportano 1,600 kg di S.O., 40 kg di N, 10 kg di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 kg di K<sub>2</sub>O

### 3. Distribuzione di fertilizzanti organici

#### IL LETAME

- fresco: meno di 3 mesi di maturazione (materia vegetale ben distinguibile dalle deiezioni). Deve essere interrato 3-4 mesi prima rispetto alla semina/trapianto della coltura.
- maturo: 9-10 mesi di maturazione (materia vegetale in buona parte "digerita" dai microrganismi;;quantità di humus doppia rispetto ad un letame fresco).
- compostato: oltre 12 mesi di maturazione (maturazione completata, si presenta come un terriccio in cui le sostanze di partenza sono difficilmente riconoscibili).



[Fonte: Vita in campagna 12/2006]

### 3. Distribuzione di fertilizzanti organici

#### IL LETAME – dosi, tempi e modalità di distribuzione

##### QUANTO:

- dipende dal tipo di letame e dalle caratteristiche del terreno (in particolare dal tenore in S.O.)
- attenzione a non superare le dosi di N consentite (170 kg/ha\* per anno nel biologico e anche nel convenzionale in zone vulnerabili per i nitrati)  
\*apportati da 425 q di letame bovino, 213 di letame ovino, 242 q di letame equino e 85 q di letame avicolo
- dose di riferimento (orticoltura): 400 q/ha di letame bovino maturo ogni 2 anni se S.O. terreno < 3%; stessa dose (o anche meno limitando la distribuzione sulle file) ogni 3-4 anni se siamo vicini al 3%.

### 3. Distribuzione di fertilizzanti organici

IL LETAME – dosi, tempi e modalità di distribuzione

QUANDO:

- in orticoltura il periodo migliore è fine inverno (gennaio-marzo). Per distribuzioni più tardive è importante interrare subito per evitare fenomeni di eccessiva ossidazione.
- Dopo la letamazione è opportuno coltivare solanacee o cucurbitacee, che, essendo tra le colture ortive più esigenti in N, se ne avvantaggiano maggiormente.



### 3. Distribuzione di fertilizzanti organici

IL LETAME – dosi, tempi e modalità di distribuzione

COME:

- importante distribuirlo in modo uniforme su tutta la superficie del terreno, evitando la formazione di grossi «grumi»
- va interrato nei primi 15-20 cm di terreno
- per la distribuzione esistono carrelli spandi concime da caricare con trattore provvisto di pala, ma nelle piccole aziende orticole spesso l'operazione si fa manualmente, avvalendosi di un carrello attaccato al trattore per la movimentazione
- per l'interramento si può fare una rippatura e un successivo passaggio con erpice a dischi e/o una fresatura superficiale prima di procedere con la semina o il trapianto; sulle piccole superfici degli orti amatoriali l'interramento si fa con la vanga o con motocoltivatore o motozappa (attenzione a non andare troppo in profondità!)

### 3. Distribuzione di fertilizzanti organici

#### LETAME PELLETTATO

- viene prodotto da letame o liquame sottoposti ad essiccamento per cui presenta una maggiore concentrazione di nutrienti
- L'azione principale dei pellettati è quella di apportare elementi nutritivi al terreno, quindi sono da considerarsi più dei concimi che degli ammendanti (migliorano le caratteristiche fisiche del terreno)
- soprattutto se provenienti da liquami possono contenere quantità importanti di metalli pesanti come Cu e Zn



### 3. Distribuzione di fertilizzanti organici

COMPOST (miscela ottenuta dalla fermentazione aerobica di residui organici, generalmente preceduta da triturazione)

- può essere un'alternativa valida al letame, purché di qualità
- Interessante il vermicompost, che deriva da un processo di compostaggio che coinvolge la digestione della sostanza organica da parte dei lombrichi
- la legge consente solo la commercializzazione di «Vermicompost da letame» (ottenuto esclusivamente da letame suino, ovino, bovino ed equino, o loro miscele), mentre quello proveniente da altre matrici organiche può essere prodotto per autoconsumo.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE !!!

ada.baldi@unifi.it



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DAGRI**  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE  
E TECNOLOGIE AGRARIE,  
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI