

S.O. e fertilità chimica

Tab. 5 - Valori di K₂ in funzione del terreno (da: Odet I., 1989 e Zuang H., 1982).

| TIPO DI TERRENO | argilla % | calcare % | pH | K ₂ % |
|--------------------|-----------|-----------|-----|------------------|
| Sabbioso neutro | 50 | 2 | 7,0 | 2,0 |
| Sabbioso acido | 50 | 0 | 5,0 | 1,0 |
| Sabbioso calcareo | 50 | 100 | 8,0 | 1,7 |
| Limoso medio | 150 | 2 | 7,5 | 1,6 |
| Limoso argilloso | 220 | 2 | 7,5 | 1,3 |
| Limoso calcareo | 100 | 300 | 8,1 | 0,9 |
| Argilloso | 380 | 2 | 7,5 | 1,0 |
| Argilloso calcareo | 300 | 150 | 8,0 | 0,7 |

S.O. e fertilità chimica: coeff. mineralizzazione

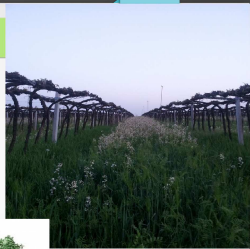
K₂ coeff. mineralizzazione: humus che viene annualmente mineralizzato ed asportato o perso dal terreno. Dipende principalmente dal tipo di terreno.

Tab. 6 - Tasso di decomposizione dell'humus in diversi terreni (K₂).
Da: Bertolini R., il ciclo della fertilità, Edagricole, Bologna 1986.

| Humus | Coefficiente di mineralizzazione |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Sabbia | 0,025 |
| Sabbia-limo | 0,02 |
| Sabbia-argilla | 0,018 |
| Limo-argilla | 0,012 |
| Limo | 0,015 |
| Limo leggero | 0,017 |
| Argilla | 0,010 |
| Argilla-sabbia | 0,012 |
| Terreno calcareo (+ di 20%) | 0,08 |
| Terreno calcareo (+ di 50%) | 0,004 |

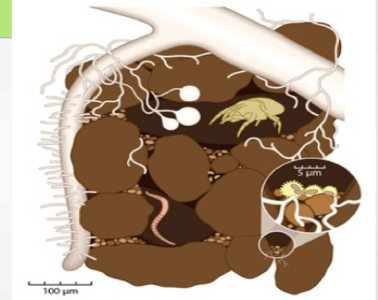
Il suolo: la base del vigneto

- Il suolo evolve e dobbiamo favorire questo processo



STRUTTURA

E' quindi soprattutto di origine **BIOLOGICA** (radici e micro-macro organismi terricoli)
+
Gelo-disgelo, agenti atmosferici, lavorazioni (da soli NON ne garantiscono il mantenimento!)

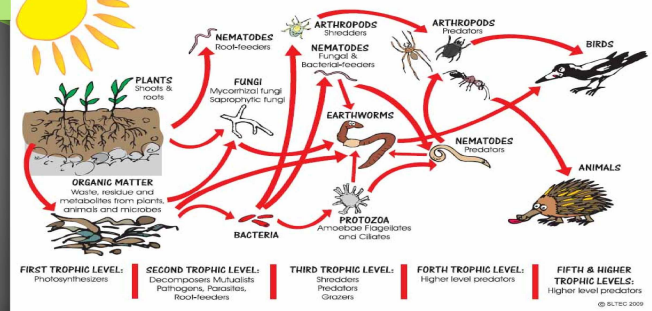


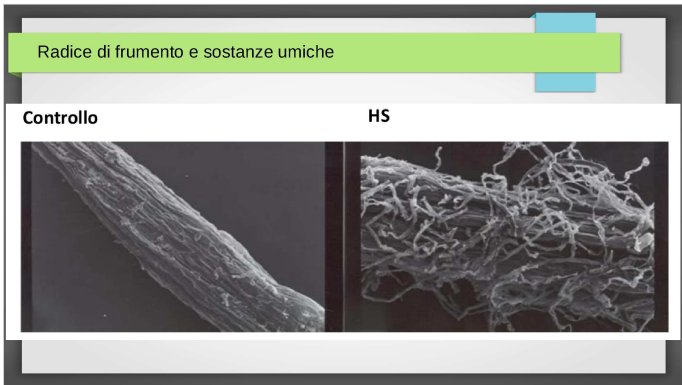
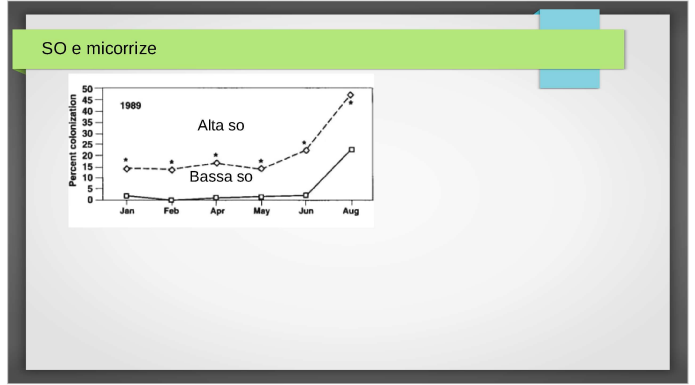
La mucca del suolo!

I turricoli creano stabilità della superficie del suolo



THE SOIL FOOD WEB





Biosimolanti su melo

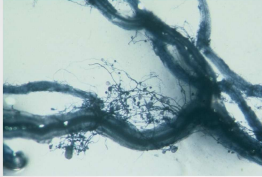
| Biosimolante | Tipologia | Numero e fasi fenologiche | Dose | Effetti |
|--|-----------|---|---|---|
| Estroli algali di <i>Ulva</i> | Radice | Tre trattamenti (pre-fioritura, 50% antesi, 100% caduta petali) | 20 l/ha | Riduzione dell'alternanza di produzione (minore variazione della fertilità e dell'allungamento) |
| | Fogliare | Treatamenti settimanali durante la crescita dei frutti | 4 kg/ha | Incremento della dimensione delle foglie (+23%), dell'attività antiossidante nei frutti (polifenoli) e della concentrazione di antiossidanti della buccia (+22%) |
| Estroli di piante tropicali | Fogliare | Tre trattamenti (piena fioritura, caduta 50% petali e post-caduta petali) | 0,75 l/ha | Incremento della concentrazione di zuccheri nelle foglie, maggiore produzione (+22%), frutti uniformemente allungati, più consistente e con maggior uniformità di pezzatura |
| Idrolisati proteici | Fogliare | Treatamenti settimanali durante la crescita dei frutti | 3 kg/ha | Incremento della concentrazione di zuccheri nella buccia (+18%) |
| Mix di aminoacidi e zinco | Fogliare | Treatamenti settimanali durante la crescita dei frutti | 3 kg/ha | Riduzione dell'incidenza della fillospora "Zanaboni spot" durante la fillogenescenza |
| Funghi micorrizici arbuscolari | Radice | Un trattamento (il pre-trapianto) | 2x10 ¹⁰ propaguli/coltura/planta | Incremento della concentrazione fogliare di N, K, Mg, Fe e Mn |
| Batteri <i>Frankia</i> , <i>Beijerinckia</i> , <i>Nitrosomonas</i> | Radice | Pre-trapianto | 1,2x10 ¹⁰ spore/planta | Incremento della concentrazione fogliare di P e Zn e stimolazione della crescita vegetativa |
| Batteri <i>Frankia</i> , <i>Beijerinckia</i> , <i>Nitrosomonas</i> | Fogliare | Tre trattamenti (spigolatura, fioritura e antesi) | 10 ¹⁰ UFC/ml | Stimolazione della ramificazione e della crescita dei germogli laterali |
| | Radice | Pre-trapianto | 10 ¹⁰ UFC/ml | Incremento della lunghezza dei germogli (tra 0-7 e 0-17 e il +50%) e della produzione (tra 0-17 e 0-17 +13%) |

Biosimolanti su drupacee

| Specie | Biosimolante | Tipologia | Numero e fasi fenologiche | Dose | Effetti |
|---------|---|---------------------|--|---------------------------------------|---|
| Pera | Acidi umici | Fogliare o radicale | Cinque trattamenti (all'ingrossamento e altri quattro intervalli ogni 15 giorni) | 10,7 g/planta di estratto di potassio | Incremento peso fresco del frutto, della produzione per pianta (da -20 al +45%), del contenuto in solidi solubili e ammasso |
| | Batteri <i>Agrobacterium</i> , <i>Alcaligenes</i> , <i>Staphylococcus</i> | Radice | Pre-trapianto e tre trattamenti con cadenza mensile | 10 ¹⁰ UFC/ml | Incremento della concentrazione fogliare di Fe |
| Uccello | Acidi umici e fulvici | Fogliare | Tre trattamenti (bottone rosso, allungamento e ingrossamento dei frutti) | 5 g/l | Incremento della produzione per pianta (+67%) negli anni a bassa carica di frutti e dell'attività antiossidante dei frutti |
| | Batteri <i>Bacillus</i> | Fogliare | Un trattamento (piena fioritura) | 10 ¹⁰ UFC/ml | Incremento della concentrazione fogliare di N, K, Ca, della produzione per pianta (+30%) e della crescita dei germogli (+20%) |
| Mela | Rizobatteri | Fogliare | Tre trattamenti (piena fioritura e altri due intervalli ogni 15 giorni) | 10 ¹⁰ UFC/ml | Miglioramento dello stato nutrizionale della pianta, incremento della produzione per pianta (+16%) e della crescita dei germogli (+11%) |
| | <i>Trichoderma harzianum</i> | Radice | Un trattamento (sette giorni dopo il trapianto) | 5x10 ¹⁰ spore/planta | Incremento della crescita dei germogli (+27%), del numero di foglie (+26%) e del numero di radici (+42%) |

- ### Effetto del rame sui suoli
- In suoli a pH alcalino il rame precipita
 - Il tenore di calcare non sembra avere grande influenza sulla mobilità del rame
 - Il rame si lega alle frazioni di sostanza umica, all'argilla e Fe e Mn ossidridi
 - Il rame decresce con l'aumento della profondità
 - Una buona quantità di SO. Permette di immobilizzare il rame
 - Aumentano i ceppi di batteri Cu tolleranti già da 145 mg/kg di suolo secco
 - Influenza lo sviluppo delle comunità batteriche tra cui *Azotobacter*, *Clostridium*, *Nitrosomonas* e *Nitrosobacter*
 - Si riduce il numero di lombrichi e carabidi che si nutrono di SO in avanzato grado di decomposizione, meno quelli anecidi o epigei

Effetto dei fungicidi su microflora



| Fungicida commerciale | Principio attivo | Concentrazione (g/l) | Inibizione della colonizzazione radicale (%) | Resistenza di base (%) |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------|--|------------------------|
| Agona | Benlate clorato | 2,5 g/l | 100 | 62 |
| Envy | Oxymatossolo | 0,25 g/l | 41,4 | 51,2 |
| Clasidil | Ciprodinil | 2 g/l | 0 | 42,9 |
| Dicop | Morastolo | 4 g/l | 22,3 | 18 |
| Elumens | Isoprothioconazolo | 2 g/l | 99,8 | 94,8 |
| Flural | Fluralaner | 1,5 g/l | 14,1 | 80,7 |
| Flupro | Flupropanilolo | 0,5 g/l | 73,8 | 41,4 |
| Imazo | Imazalilolo | 4 g/l | 0 | 0 |
| Octopus | Proclorazolo | 2 ml/l | 61,5 | 13,8 |
| Oriva | Acetamiprilo | 10 ml/l | 21,1 | 11,4 |
| Parva | Isoprothioconazolo | 1,5 g/l | 20,3 | 10,0 |
| Percon | Periconazolo | 5 g/l | 0 | 0 |
| Rekord 500 MZ | Isoprothioconazolo + Miconazolo | 2,5 g/l | 14,5 | 61,4 |
| Rekord 500 Z | Miconazolo | 12 ml/l | 33,8 | 54,7 |
| Religio | Proclorazolo | 0,5 g/l | 96,5 | 10,0 |
| Shady | Kasusammetilolo | 1 g/l | 20,3 | 10,0 |
| Syntho | Mefenozolo | 0,1 ml/l | 0 | 0,8 |
| Surfesan | Surfobenzilolo | 1,5 g/l | 10,0 | 10,0 |
| Talar | Isoprothioconazolo | 1,5 g/l | 14,1 | 10,0 |
| Verzaro | Endosulfato | 2 ml/l | 70,3 | 10,0 |
| Zero | Proclorazolo | 0,4 ml/l | 51,5 | 10,0 |

Da: Biostimolanti per un'agricoltura sostenibile, Colla, Roupael

Aumento della fertilità del terreno

- Letame maturo
- Compost
- Sovescio
- Preparati BD
- Preparati microbiologici



Esempio



photo by Ray Weil

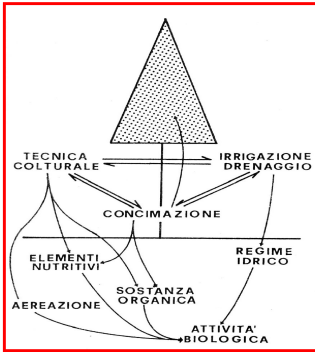
Esempio



photo by Ray Weil



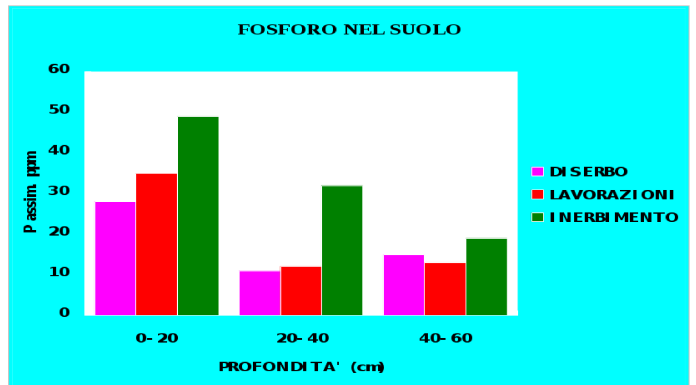
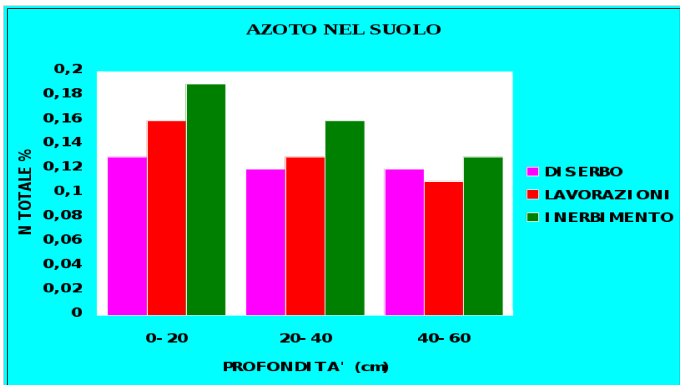
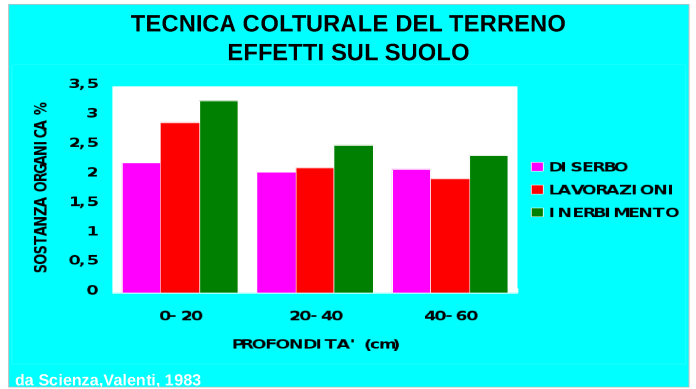
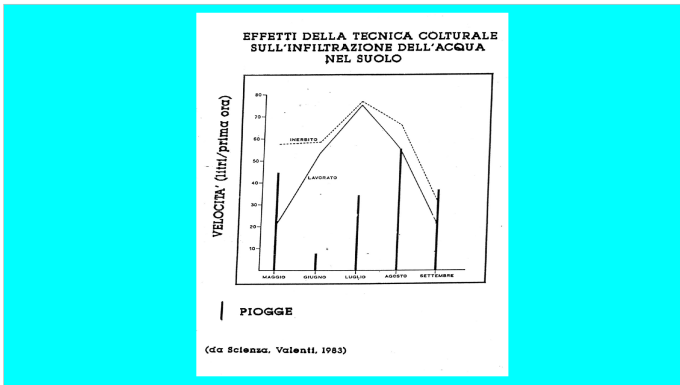
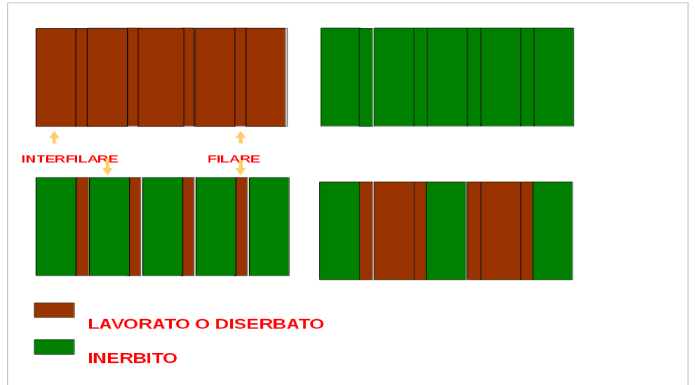
Gli opposti si attraggono!!

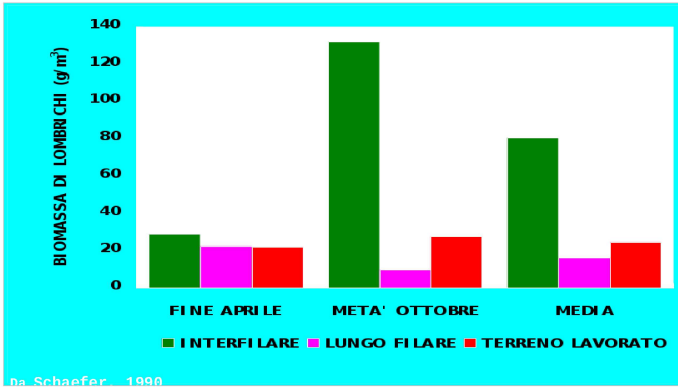


Connessione tra le tecniche da applicare al suolo

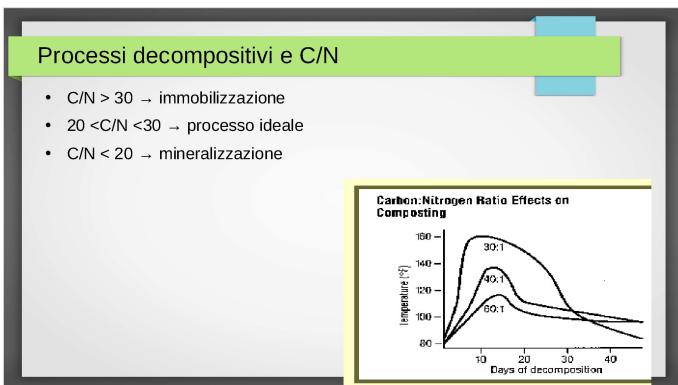
Priorità decisioni:

- I- Tecnica culturale terreno
- II- Irrigazione
- III- Fertilizzazione

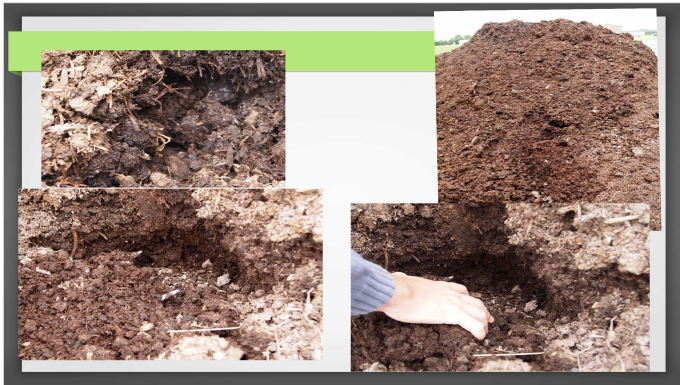




- ### Compost: Fattori ottimali per decomposizione
- C/N <25
 - Lignina < 20%
 - Polifenoli <3%
 - pH vicino alla neutralità
 - Umidità 60%
 - Temperatura >20°C



- ### •Il Cumulo
- Massa di sostanza organica di origine vegetale, animale od entrambe
 - La decomposizione è controllata
 - 3 fasi principali
 - Fase di calore
 - Umificazione
 - Mineralizzazione
-



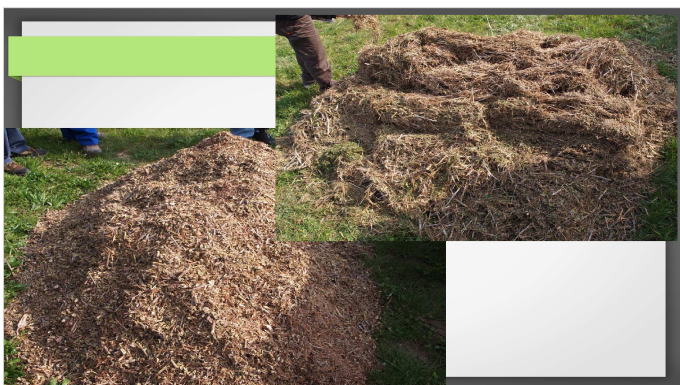
• Allestimento del cumulo: forme

- Altezza 1,5 m
- Larghezza 2,5 -3 m
- Lunghezza a piacere
- Copertura obbligatoria
 - Protezione da freddo, vento, pioggia
 - Blocca crescita erbe infestanti
 - Minimizza l'evaporazione estiva
 - Blocco raggi UV

• Allestimento del cumulo: ingredienti e disposizione

- Favorire la percolazione dei liquidi ed il passaggio dell'aria (strato drenante sotto)
- Mantenere il C/N a valori ottimali
- Compensare elementi "caldi" con elementi "freddi"
- Miscelare adeguatamente gli ingredienti o stratificarli
- Possibilità di incorporare microelementi

Avignonesi Montepulciano (SI)
Compostaggio biodinamico di tutti gli scarti viticoli e enologici



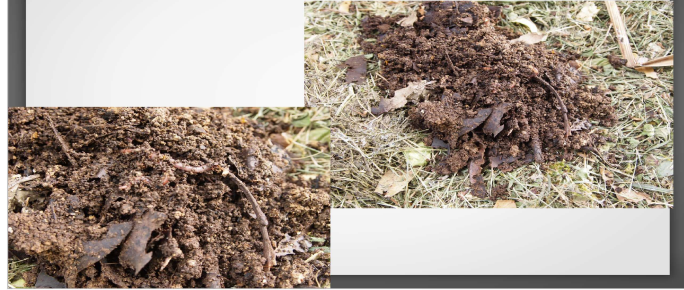
• Il cumulo Rapporto C/N degli ingredienti

| Matrice | C/N | Matrice | C/N |
|----------------------|---------|------------------|---------------|
| Scarti di cucina | 12-20:1 | fogliame | 30-60:1 |
| Erba falciata | 12-25:1 | Paglia avena | 60:1 |
| Scarti ortaggi | 13:1 | Paglia frumento | 100:1 |
| Stallatico avicolo | 13-18:1 | cippato | 100-150-500:1 |
| Letame bovino | 20:1 | Segatura fresca | 100-200:1 |
| Letame paglioso | 25:30:1 | Segatura vecchia | 250-500:1 |
| Paglia di leguminose | 10-20:1 | liquame | 2-3:1 |

Esempio di cumulo con riciclo materiali



• Humus madre



• Attori della decomposizione

- Funghi
- Microrganismi
- Lombrico
- *Lumbricus terrestris/rubellus*
- *Eisenia foetida*

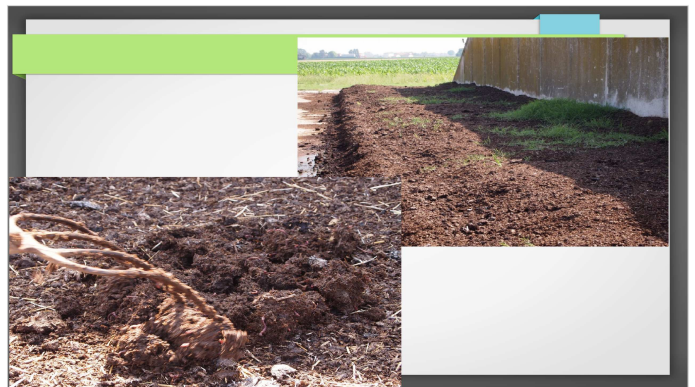


Lombricoltura

- Si coltiva *Eisenia foetida*
- Prodotti:
 - Compost solido
 - Compost liquido
 - Vermi
- Alimentazione
 - Sarti animali e vegetali
 - PH 7
 - Poca urea
 - Evitare temperature alte
 - Letami 60%
 - Vegetali 40%
 - 20-25 Kg/mq in 10gg
 - UR 70-80%

| Caratteristiche | <i>E. foetida</i> | <i>L. terrestris</i> |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| Periodo vita | 12 años | 4 años |
| Frec. Apaream | 7 días | 45 días |
| Nº nacidos | 2 - 21 | 1 - 4 |
| Lombrices/año a partir de una | 1500 | 200 |
| Cautividad | Fácil | Muy difícil |
| Longitud | 6 - 8 cm | 12 - 20 cm |
| Carne | Suculenta | Blanda |
| Humedad | 82,5% | 45% |

| Características | <i>E. foetida</i> | <i>L. terrestris</i> |
|------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Temperatura | 15 a 24 °C | 10 a 12 °C |
| Profundidad | 30 a 100 cm | 30 a 600 cm |
| Densidad individuos/m ² | 50.000 | 200 |
| Defecaciones | A 25 cm | En superficie |
| Permanencia | No huye | Huye |



Cumulo a fermentazione controllata vantaggi

- > azione fitosanitaria: 55-65°C per 2-3 mesi
- Minima dispersione C ed N, circa 10-15% contro fino al 60%
- Tempi brevi 5-6 mesi
- Fermentazione aerobica
- Humus di qualità

Cumulo a fermentazione controllata difetti

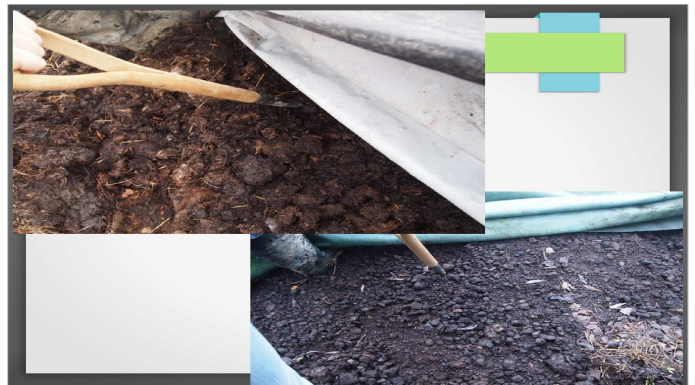
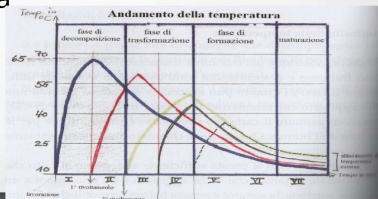
- Controlli frequenti
- Necessità > impiego strumenti meccanici
 - Cattiva operazione → > danni
 - Necessità di accesso continuo al cumulo (capezzagne e pioggia)

Cumulo a fermentazione controllata

- 5- 10% di terra buona
- 1% vecchio compost madre
- Sostanze diverse dallo stallatico max 25-30%

Gestione temperatura

- Importanti le prime fasi
- Alta temperatura e fuoriuscita di CO₂ = elevati sprechi
- Non superare 65-70°C



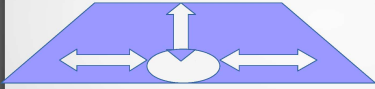
Gestione idrica

- Fermentazione con 60-70% UR all'inizio
- Discesa fino a 35-40%
- Attenzione ai letami "caldi"



• Rivoltamenti del cumulo

- Per abbassare temperature eccessive (sopra ai 70°C)
- Umidità eccessiva (evaporazione del 10-5%)
- Alto in basso, esterno all'interno



- Inserire i preparati biodinamici da cumulo
 - all'inizio

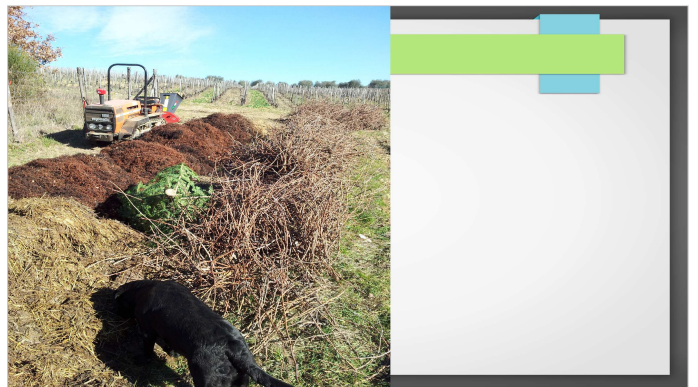
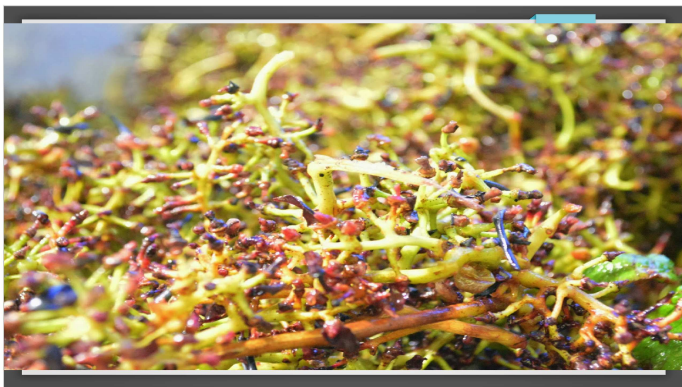
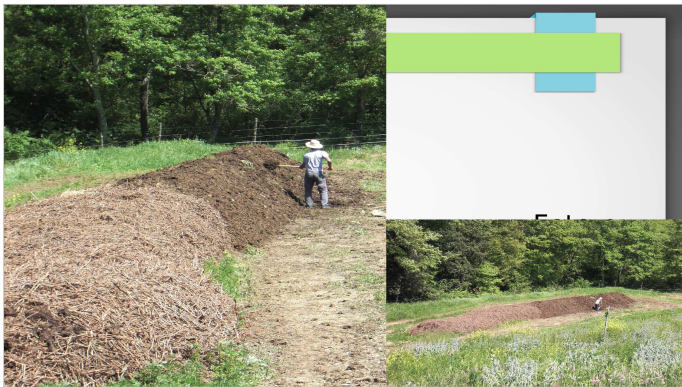


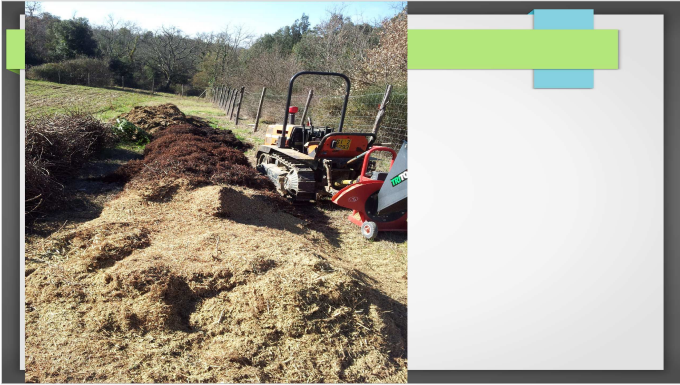
• Qualità Compost

- Compost giovane → elevato contenuto di humus nutritivo
- Compost maturo --> formazione di humus stabile
- Analisi chimica
- Analisi mediante cromatografia
- Test empirici con germinazione di semi

Cumuli e compost



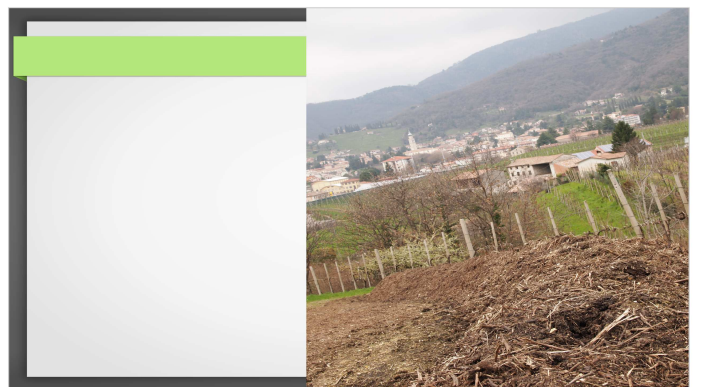


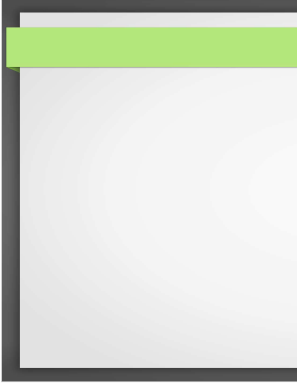




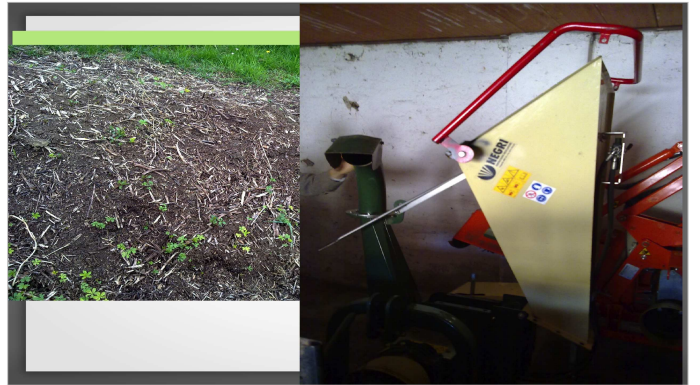
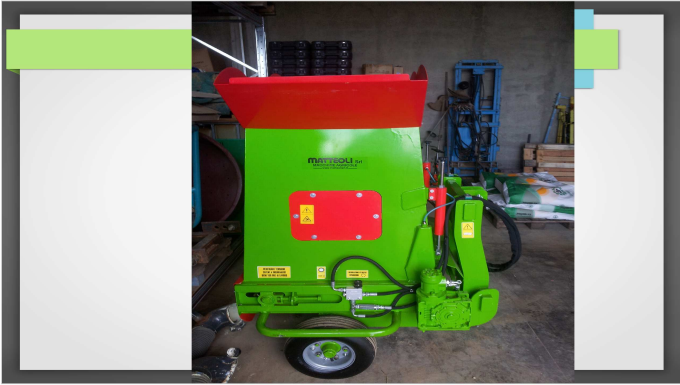
| composizione | | materia organica | | Carbonio | | Azoto | | C/N | | pH | | T° max |
|--------------|------------------|------------------|------|----------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| sarmenti | altri | inizio | fine | inizio | fine | inizio | fine | inizio | fine | inizio | fine | |
| 100% | | 755 | 669 | 426 | 335 | 7 | 18 | 62 | 16 | 6,7 | 7,8 | 60-65 |
| 80% | scarti verdi 20% | 639 | 305 | 320 | 153 | 9 | 12 | 34 | 13 | 8,4 | 7,7 | 55-70 |
| 50% | Letam e 50% | 535 | 407 | 268 | 204 | 14 | 22 | 20 | 10 | 7,9 | 8,4 | 60-80 |

taglia minima del cumulo di 5 mc dati in g/Kg di s.s.











Tè di compost

- Estratto (tè passivo)
 - estrazione in acqua per 1-2 settimane.
 - Poca vita aerobica
- Percolati
 - Nutrienti solubili
 - Sbilanciato
 - Poca attività microbica
- Estratto di compost arieggiato

Tè di compost arieggiato

- Arieggiamento del liquido almeno 24 ore
- Eventuale aggiunta di zuccheri
- Evitare esposizione ad UV
- Diluizione 1/4



Bokashi

- Tradizionalmente fatto con
 - pula e farina di riso
 - Pannello di soia
 - Farina di pesce
 - Suolo di bosco
- Serve ad apportare microrganismi e nutrienti per la coltura ed il suolo
 - Contiene sostanze a più alto valore energetico
 - Può sequestrare N
 - Possono prodursi patogeni o composti dannosi

Bokashi tradizionale

- Uso di molto suolo di bosco
- Uso di ingredienti di alta qualità
- Condizioni anaerobiche
- Posso aggiungere lieviti o materiali per fermentazione

- Suolo di bosco 300 Kg
- Pollina 60 Kg
- Pannello soia 20 Kg
- Semola di riso 20 Kg
- Roccia fosforica 15 Kg
- Carbone 40 Kg

- Suolo di bosco 2 s.
- Farina di riso 1s.
- Carbone macinato 1s.
- Pula di riso 1s.
- Pollina 1s.

Bokashi

- Fare cumulo mescolando i materiali
- UR 30-40%
- Coprire per mantenere la temperatura
- T. tra 35-50°
- Fermenta 7-30 gg
- Usarlo al più presto
- Si può distendere e seccare e tenere in sacco chiuso

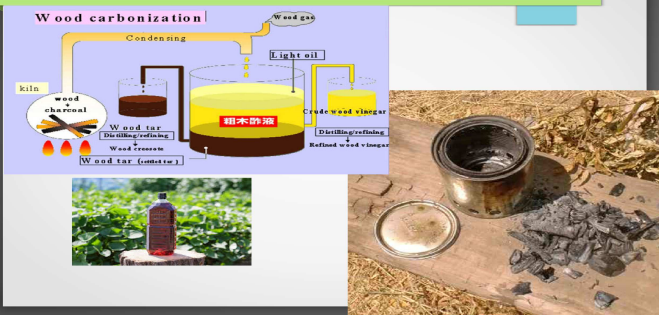
Baiyoudo

- Maggior fermentazione del bokashi
- Suolo di montagna 60%
- Farina di riso 20%
- Pula di riso 20%
- Pannello di colza 8%
- Farina d'ossa 1%
- Zeolite 1%

Bokashi con EM

- Diversi materiali vegetali o animali
- Aggiungere carbonio
- Può essere aerobico o anaerobico
- 1:1:100 EM:zuccheri:acqua
- 20-200 q.li/ha
- Aerobico
- Materia organica
- Miscela EM fino UR 40%
- T max 45°
- 3-21 gg
- Usare velocemente
- Anaerobico
- Crusca di riso soya e farina pesce
- Miscela EM fino 40%UR
- Coprire e chiudere
- 7-21 gg

Aceto di legno e biochar



5. SOVESCIO

- **CONCIMANTE**
- **AMMENDANTE**
- **LAVORAZIONE TERRENO**
- **CURATIVO** + Riequilibrare il suolo e possibilità di autodifesa naturale
Multispecie (in funzione del problema o dello scopo)
- Trinciatura inizio fioritura, - lignina, decomposizione veloce, C/N 5-15
 - fine fioritura, + lignina, decomposizione lenta, s.o. duratura
 - leggermente disidratato o fresco (terreno secco)
- Sfalcio o rullatura fine-post fioritura, + lignina, decomposizione lenta, s.o. duratura, maggiore portanza terreno (attenzione riduzione!)





Le trattrici

- Modalità di scelta
 - Sesti di impianto
 - Forme di allevamento
 - Giacitura dei terreni
 - Dimensione aziendale
 - Prezzo
 - Multifunzionalità

Compattamento del terreno: soluzioni

pressione di gonfiaggio: 1.8 bar, 1.3 bar, 0.8 bar

profondità del terreno

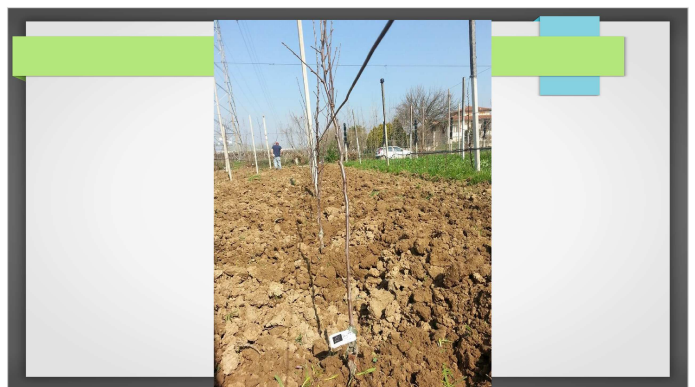
TOP SOIL
SUB SOIL

Low axle load High axle load

Lavorazione del terreno

taglio verticale della zolla sollevamento della zolla rovesciamento della zolla

Lavorazione del terreno



Lavorazione del terreno



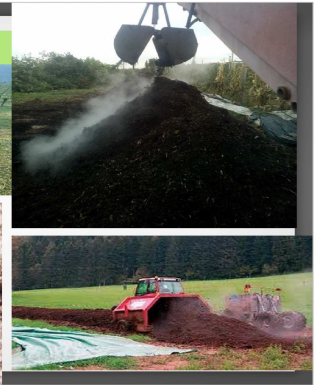
Lavorazione del terreno



Lavorazione del terreno



Concimazione



Concimazione: letame, compost, pellets



Sovescio



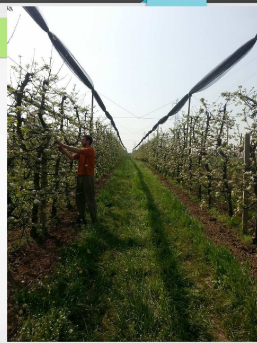
Sovescio



Sovescio



Sottofila



Gestione sottofila



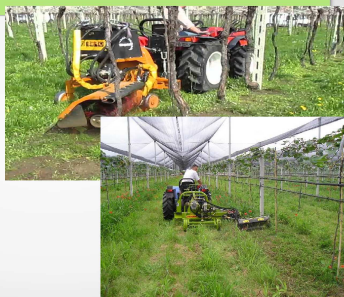
Gestione sottofila



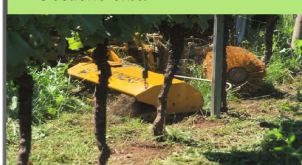
Lavorazione superficiale con codea



Gestione erba sottofila



Gestione erba



Residui di potatura

