Fertilità in viticoltura

AVEPROBI
Associazione veneta dei produttori biologici e biodinamici

www.aveprobi.org

Enol. Enrico Maria Casarotti
enricocas@gmail.com
enricomaria.casarotti.bio

Da qui a qui, come mai?

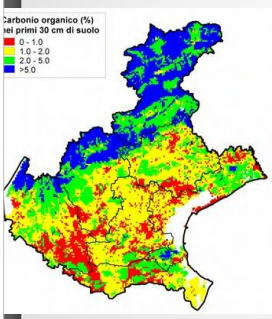
Agricoltura convenzionale, integrata

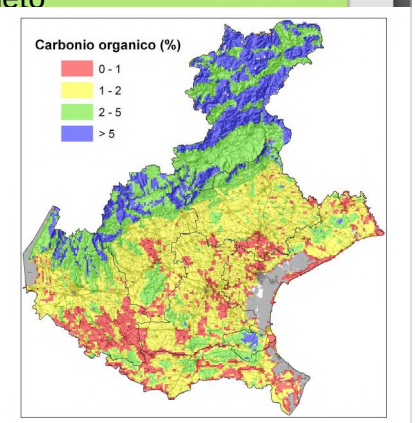
Prove Fibl, DOK erosione del suolo a confronto

Agricoltura biodinamica

FiBL Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Institut de recherche de l'agriculture biologique
Research Institute of Organic Agriculture
EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

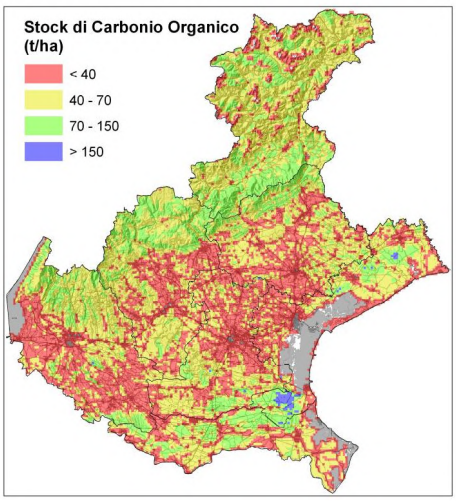
Situazione in Veneto





2006 -2010

2010



Reg 2021/1165

Nome Prodotti composti o contenenti unicamente le sostanze di seguito elencate	Descrizione, condizioni e limiti specifici
Letame	prodotto costituito da un miscuglio di deiezioni animali e materiali vegetali (lettiera e materie prime per mangimi) proibito se proveniente da allevamenti industriali
Letame essiccato o pollina disidratata	proibiti se proveniente da allevamenti industriali
Effluenti di allevamento compostati, compressi pollina e stallatico compostato	proibiti se proveniente da allevamenti industriali
Effluenti di allevamento liquidi	uso: previa fermentazione controllata e/o diluizione adeguata proibiti se proveniente da allevamenti industriali
Miscela di rifiuti domestici compostata o fermentata	prodotto ottenuto da rifiuti domestici separati alla fonte, sottoposti a compostaggio o a fermentazione anaerobica per la produzione di biogas solo rifiuti domestici vegetali e animali solo se prodotti all'interno di un sistema di raccolta chiuso e sorvegliato, ammesso dallo Stato membro concentrazioni massime in mg/kg di sostanza secca: cadmio: 0,7; rame: 70; nichel: 25; piombo: 45; zinco: 200; mercurio: 0,4; cromo (totale): 70; cromo (VI): non rilevabile
Torba	impiego limitato all'orticoltura (colture orticole, floricole, arboricole, vivai)
Residui di fungaie	la composizione iniziale del substrato deve essere limitata ai prodotti del presente allegato
Deiezioni di vermi (Vermicompost) e miscela di escrementi di insetti	ove del caso in conformità del regolamento (CE) n. 1069/2009
Guano	
Miscela di materiali vegetali compostata o fermentata	prodotto ottenuto da miscele di materiali vegetali sottoposte a compostaggio o a fermentazione anaerobica per la produzione di biogas
Digestato da biogas contenente sottoprodotti di origine animale codigestati con materiale di origine vegetale o animale elencato nel presente allegato	i sottoprodotti di origine animale (anche di animali selvatici) di categoria 3 e il contenuto del tubo digerente di categoria 2 (categorie definite nel regolamento (CE) n. 1069/2009) proibito se proveniente da allevamenti industriali i processi devono essere conformi al regolamento (UE) n. 142/2011 non applicabili alle parti commestibili della coltura

Reg 2021/1165

Prodotti o sottoprodotti di origine animale di seguito elencati: farina di sangue farina di zoccoli farina di corna farina di ossa, anche degelatinata farina di pesce farina di carne pennone lana pellami (1) peli e crini prodotti lattiero-caseari proteine idrolizzate (2)	(1) concentrazione massima in mg/kg di sostanza secca di cromo (VI): non rilevabile (2) non applicabili alle parti commestibili della coltura
Prodotti e sottoprodotti di origine vegetale per la fertilizzazione	ad esempio: panelli di semi oleosi, gusci di cacao, radichette di malto
Proteine idrolizzate di origine vegetale	
Alghe e prodotti a base di alghe	se ottenuti direttamente mediante: i) processi fisici comprendenti disidratazione, congelamento e macinazione, ii) estrazione con acqua o soluzione acquosa acida e/o alcalina, iii) fermentazione solo biologiche o da raccolta sostenibile conformemente all'allegato II, parte III, punto 2.4, del regolamento (UE) 2018/848
Segatura e trucioli di legno	legname non trattato chimicamente dopo il taglio
Corteccie compostate	legname non trattato chimicamente dopo il taglio
Cenere di legno	proveniente da legname non trattato chimicamente dopo il taglio

Reg 2021/1165

Fosfato naturale tenero	prodotto ottenuto dalla macinazione di fosfati naturali teneri e contenente come componenti essenziali fosfato tricalcico e carbonato di calcio titolo minimo di nutrienti (percentuale del peso): 25 %P2O5 Fosforo valutato come P2O5 solubile negli acidi minerali, di cui almeno il 55 % del titolo dichiarato di P2O5 solubile in acido formico al 2 % finezza di macinazione: — passaggio di almeno il 90 % del peso al setaccio a maglie di 0,063 mm. — passaggio di almeno il 99 % del peso al setaccio a maglie di 0,125 mm. fino al 15 luglio 2022, tenore di cadmio inferiore o pari a 90 mg/kg di P_2O_5 dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009
Fosfato alluminocalcico	prodotto ottenuto in forma amorfa mediante trattamento termico e macinazione, contenente come componenti essenziali fosfati di calcio e di alluminio titolo minimo di nutrienti (percentuale del peso): 30 % P_2O_5 fosforo valutato come P_2O_5 solubile in acidi minerali, di cui almeno il 75 % del titolo dichiarato di P_2O_5 solubile in citrato ammonico alcalino (Joulie) finezza di macinazione: — passaggio di almeno il 90 % del peso al setaccio a maglie di 0,160 mm. — passaggio di almeno il 98 % del peso al setaccio a maglie di 0,630 mm. fino al 15 luglio 2022, tenore di cadmio inferiore o pari a 90 mg/kg di P_2O_5 dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009 impiego limitato ai terreni basici (pH > 7,5)

Reg 2021/1165

Scorie di defosforazione (fosfati Thomas o scorie Thomas)	prodotto ottenuto in siderurgia mediante trattamento della ghisa fosforosa e contenente come componenti essenziali silicofosfati di calcio titolo minimo di nutrienti (percentuale del peso): 12 % P_2O_5 fosforo valutato come anidride fosforica solubile negli acidi minerali, di cui almeno il 75 % del titolo dichiarato di anidride fosforica è solubile nell'acido citrico al 2 % oppure 10 % P_2O_5 fosforo valutato come anidride fosforica solubile nell'acido citrico al 2 % Finezza di macinazione: — passaggio di almeno il 75 % al setaccio a maglie di 0,160 mm. — passaggio di almeno il 96 % al setaccio a maglie di 0,630 mm. dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009
Sale grezzo di potassio	prodotto ottenuto a partire da sali grezzi di potassio titolo minimo di nutrienti (percentuale del peso): 9 % K_2O potassio valutato come K_2O solubile in acqua 2 % MgO magnesio sotto forma di sali solubili in acqua, valutato come ossido di magnesio dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009
Solfato di potassio, che può contenere sale di magnesio	prodotto ottenuto da sale grezzo di potassio mediante un processo di estrazione fisica e che può contenere anche sali di magnesio
Borlande ed estratti di borlande	escluse le borlande estratte con sali ammoniacali
Carbonato di calcio, ad esempio: creta, marna, calcare macinato, litotamnio (maerl), creta fosfatica	solo di origine naturale
Gusci di molluschi	soltanto da acquacoltura biologica o attività di pesca sostenibili, conformemente all'articolo 2 del regolamento (UE) n. 1380/2013
Gusci d'uovo	prohibiti se proveniente da allevamenti industriali
Carbonato di calcio e di magnesio	solo di origine naturale ad esempio creta magnesiaca, magnesio macinato, calcare
Solfato di magnesio (kieserite)	solo di origine naturale
Soluzione di cloruro di calcio	solo per trattamento fogliare su melo, per prevenire una carenza di calcio

Reg 2021/1165

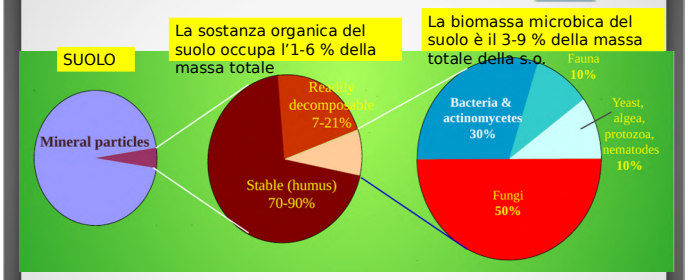
Solfato di calcio (gesso)	prodotto d'origine naturale contenente solfato di calcio a vari gradi d'idratazione titolo minimo di nutrienti (percentuale in termini di peso): 25 % CaO 35 % SO_3 calcio e zolfo valutati come CaO + SO_3 totale finezza di macinazione: — passaggio di almeno l'80 % al setaccio a maglie di 2 mm, — passaggio di almeno il 99 % al setaccio a maglie di 10 mm. dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009
Fanghi industriali provenienti da zuccherifici	sottoprodotto della produzione di zucchero di barbabietola e di canna da zucchero
Fanghi industriali derivanti dalla produzione di sale mediante estrazione per dissoluzione	sottoprodotto della produzione di sale mediante estrazione per dissoluzione da salamoie naturali presenti in zone montane
Zolfo elementare	fino al 15 luglio 2022: come elencato ai sensi dell'allegato I, parte D, del regolamento (CE) n. 2003/2003 dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009
Concimi inorganici a base di microelementi	fino al 15 luglio 2022: come elencato ai sensi dell'allegato I, parte E, del regolamento (CE) n. 2003/2003; dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009
Cloruro di sodio	
Farina di rocce, argille e minerali argillosi	
Leonardite (sedimenti organici grezzi ricchi di acidi umici)	solo se ottenuta come sottoprodotto di attività estrattive
Acidi umici e fulvici	solo se estratti con sali/soluzioni di natura inorganica esclusi i sali di ammonio; o se ottenuti dalla potabilizzazione dell'acqua
Xilitolo	solo se ottenuto come sottoprodotto di attività estrattive (ad esempio sottoprodotto dell'estrazione di lignite)
Chitina (polisaccaride ottenuto dall'esoscheletro dei crostacei)	ottenuta da acquacoltura biologica o attività di pesca sostenibili, conformemente all'articolo 2 del regolamento (UE) n. 1380/2013
Sedimento ricco di materie organiche (*) formatosi dai corpi idrici di acqua dolce in ambiente anaerobico (ad esempio sapropel)	solo sedimenti organici che sono sottoprodotti della gestione di corpi idrici di acqua dolce o estratti da zone precedentemente coperte da acqua dolce se del caso, l'estrazione va effettuata in modo da produrre un impatto minimo sul sistema acquatico solo sedimenti derivati da fonti non contaminate da pesticidi, inquinanti organici persistenti e sostanze analoghe alla benzina fino al 15 luglio 2022: concentrazioni massime in mg/kg di sostanza secca: cadmio: 0,7; rame: 70; nichel: 25; piombo: 45; zinco: 200; mercurio: 0,4; cromo (totale): 70; cromo (VI): non rilevabile dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009
Biochar - prodotto della pirolisi ottenuto da un'ampia gamma di materiali organici di origine vegetale e impiegato come ammendante	solo da materiali vegetali, se trattati dopo il raccolto soltanto con prodotti figuranti all'allegato I fino al 15 luglio 2022: valore massimo di 4 mg di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) per kg di sostanza secca dal 16 luglio 2022 si applicano i pertinenti limiti di contaminanti fissati nel regolamento (UE) 2019/1009

N max

- Massimo 170 unità
  - Attenzione a limitazioni regionali MAS 100N

Sostanza organica nel suolo

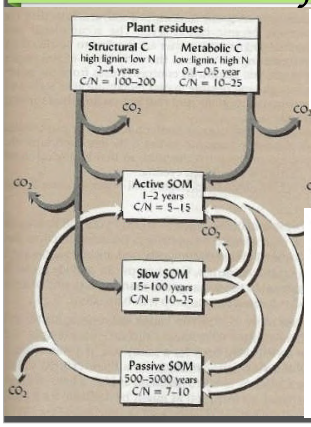
Composizione S.O.

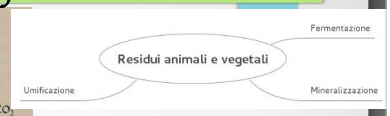


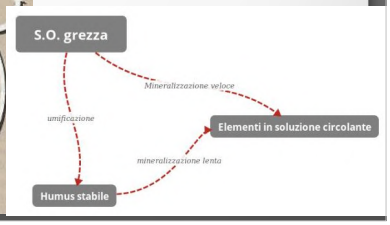
Proprietà della S.O.

- Fisiche
  - Tampone pH
  - > aria
  - > C.C.
  - Colore
  - Temperatura suolo
  - Struttura suolo
  - < plasticità
- Chimiche
  - > CSC e CSA
  - Rilascio nutrienti
  - Legami con composti organici
  - Chelazione metalli
- Biologiche

Processi di formazione

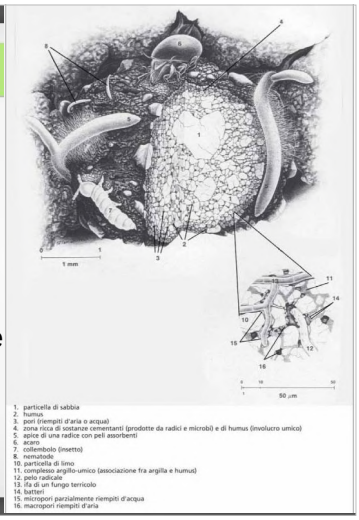


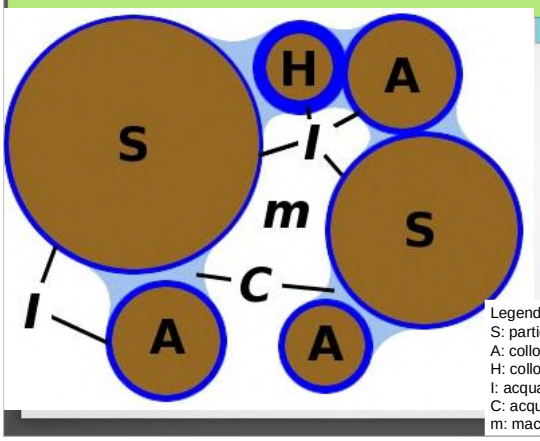




Humus

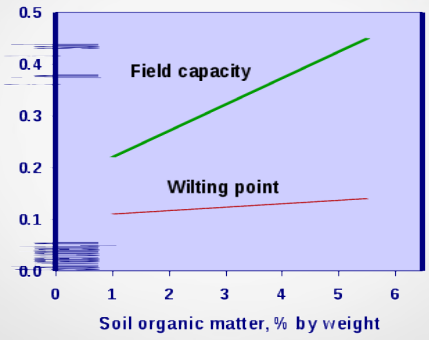
- Composizione chimica non conosciuta
- Aggregante di particelle
- Stabilità strutturale (grumi)
- C.S.C elevata (trattiene elementi)
- Regola vigoria
- Assorbe composti organici





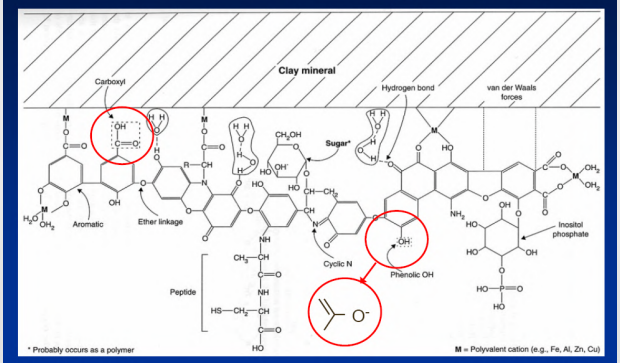
Legenda:
S: particella non colloidale
A: colloide minerale
H: colloide organico
I: acqua d'imbibizione
C: acqua capillare
m: macroporo

Capacità di Campo



Capacità di scambio ionico

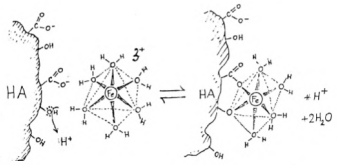
Increases cation exchange capacity

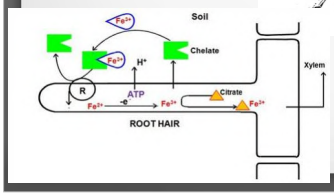


S.O. e metalli

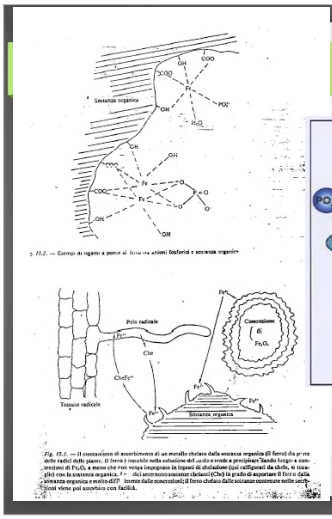
- Fe
- Cu
- Mn
- Al

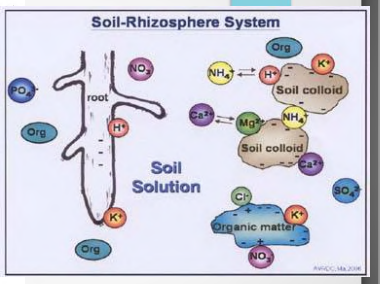
Formazione di un complesso chelato tra Fe e una molecola di acido umico





S.O. e fertilità chimica





S.O. e fertilità chimica: coeff. isoumico

K_1: coefficiente isoumico = quantità di humus stabile formato dopo la decomposizione, dipende dal tipo di materia organica

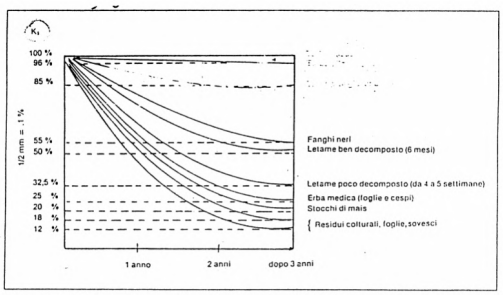


Fig. 5 - Tasso di decomposizione medio e coefficienti iso-umici (K_1) di alcune fonti di sostanza organica. (*Prats, 1970*)

S.O. e fertilità chimica

Caratteristiche dei materiali organici suscettibili di fornire humus (da Panero, s.d.)

prodotto	sostanza secca %	sostanza organica %	rapporto C/N	coeff. isoumico (K_1)	humus stabile prodotto per q.le di prodotto tal quale (K_1 X S.O.) kg
Residui vegetali					
residui di mais	84,4	76,63	52	20%	15,326
paglia avena	87,00	80,64	100	15%	12,036
paglia grano	88,91	82,79	111	15%	12,418
paglia orzo	86,40	81,14	87	15%	12,170
paglia segale	88,50	83,99	63	15%	12,600
piante granaile	85,00	55,00	30	20%	11,000
piante sorgo secco	85,00	66,00	95	20%	13,200
sanse olive	91,51	68,51	22	20%	13,700
bucce pomodoro	90,00	86,50	31	20%	17,00
farina vinaccioli	89,00	86,25	23	20%	17,00
Concimi organici					
letame bovino	22,00	16,40	29	30%	4,920
letame equino	30,00	26,30	23	30%	7,900
letame suino	28,00	25,00	31	30%	7,500
letame ovino	35,40	31,80	22	30%	9,540
pollina ovaiole fresca	68,80	40,00	6	30%	12,00
pollina ovaiole secca	85,80	63,00	7	30%	18,900
pollina polli fresca	38,00	29,00	11	30%	8,700
torba naturale	40,00	29,00	20	altoss.	
pollina fr. ovaiole leggere	58,19	24,98	7	30%	7,500
pollina fr. polli carne	65,08	39,37	8	30%	12,000
pollina fr. polliastre	65,33	39,75	7	30%	12,000
Materiali verdi					
erba medica	19,6	17,97	16	25%	4,492
prato stabile	17,56	15,76	19	20%	3,150
erbaio avena	13,94	12,39	22	20%	2,478
foglie barbabietola	11,62	9,58	18	25%	2,395
foglie e collitti barbabietola	13,64	11,87	21	25%	2,967
erbaio colza	8,34	6,97	12	25%	1,742
erbaio loietto	18,65	17,09	30	20%	3,418
erbaio giovane mais ibrido	12,58	11,73	37	20%	2,346
erbaio primaverile (33% veccia, 9% piselio, 58% avena)	13,45	12,20	35	25%	3,050
erbaio autunnale (40% veccia, 30% piselio, 30% avena)	12,07	10,78	15	25%	2,692
erbaio orzo	13,65	12,39	22	20%	2,478
erbaio piselio	13,01	12,10	15	25%	3,025
erbaio segale	14,09	12,77	18	20%	2,554
erbaio sorgo ibrido	18,07	17,05	61	20%	3,410
erbaio veccia	13,85	12,75	15	25%	3,187
erbaio trif. incarnato	11,02	10,03	16	25%	2,500
erbaio vigna sinen.	11,47	10,13	15	25%	2,500
Materiali secchi					
stocchi e paglie mais ibrido	86,00	80,76	81	20%	16,152
fieno di medica	82,77	74,38	17	25%	18,595
fieno prato stabile	84,03	74,88	20	20%	14,970

S.O. e fertilità chimica: coeff. mineralizzazione

K_2: coeff. Mineralizzazione: humus che viene annualmente mineralizzato ed asportato o perso dal terreno. Dipende principalmente dal tipo di terreno.

Tab. 5 - Valori di K_2 in funzione del terreno (da: Odet J., 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

Tab.6 - Tasso di decomposizione dell'humus in diversi terreni (K_2). Da: Bertolini R., *Il ciclo della fertilità*, Edagricole, Bologna 1986.

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

Tabella 3 - Calcolo delle asportazioni di un impianto adulto

Elemento	Asportazioni ogni 10 Tons di produzione	Asportazioni ogni 20 Tons di produzione
N	45	135
P_2O_5	20	60
K_2O	60	180
Ca	50	150
Mg	10	30

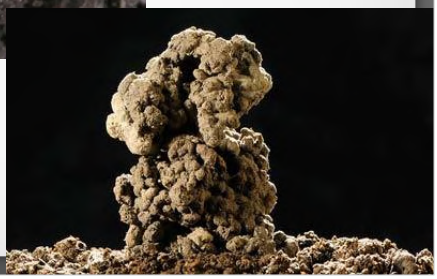
STRUTTURA

E' quindi soprattutto di origine BIOLOGICA (radici e micro-macro organismi terricoli)

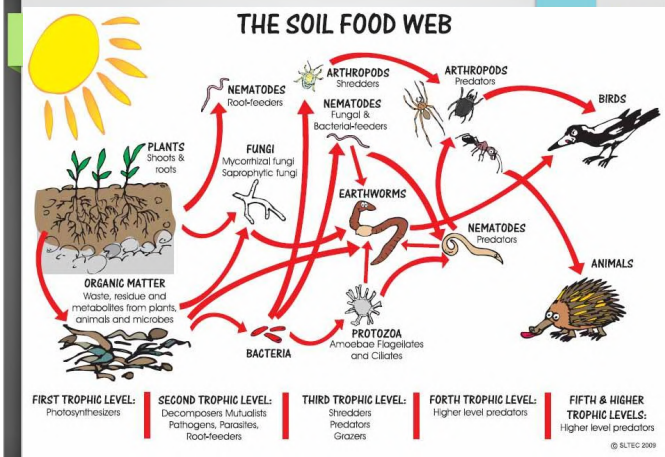
+

Gelo-disgelo, agenti atmosferici, lavorazioni (da soli NON ne garantiscono il mantenimento!)

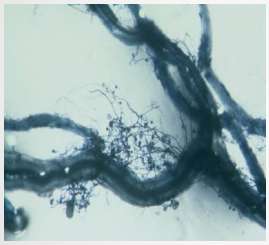
La mucca del suolo!



I turricoli creano stabilità della superficie del suolo



Effetto dei fungicidi su microflora



Fungicida commerciale	Principio attivo	Concentrazione utilizzata	Inibizione della colonizzazione micelica	
			Trattamento fogliare	Trattamento al suolo
Aliette	Fosetyl-alluminio	2,5 g/l	17,4	40,1
Caddy	Cyproconazole	0,2 g/l	41,4	55,3
Daconil	Clortalonil	2 g/l	0	43,9
Dithen	Mancozeb	4 g/l	22,5	100
Euparem	Dichlofluanide	2 g/l	28,8	54,8
Forum	Dimetomorf + Folpet	1,6 g/l	14,1	58,7
Fropica	Mepanipyrim	0,8 g/l	73,8	75,4
Inarzo	Ossidrosio di rame	4 g/l	0	0
Ortagro	Proclraz	2 m/l	64,5	87,8
Orkiss	Azoxystrobin	1,5 m/l	23,2	81,4
Pamex	Iprodione	1,5 g/l	30,9	100
Previcur	Propamocarb	5 g/l	0	0
Ridomil Gold MZ	Methalaxyl + Mancozeb	2,5 g/l	34,9	40,4
Ridomil Gold SL	Methalaxyl	1,2 m/l	33,6	54,9
Rubigan	Fenarimol	0,5 g/l	90,5	100
Sinoxy	Kresoxim-metile	0,5 g/l	38,0	89,1
Switch	Cyprodinil + Fludioxonil	1 g/l	0	68,9
Systhane	Miclobutanil	0,4 m/l	90,1	94,9
Tachigaren	Hymexazol	2 m/l	35,1	40,9
Teldor	Fenexamid	1,5 g/l	14,1	64,2
Terraclor	Etridiazole	2 m/l	28,9	63,6
Topas	Penconazole	0,4 m/l	52,5	83,5

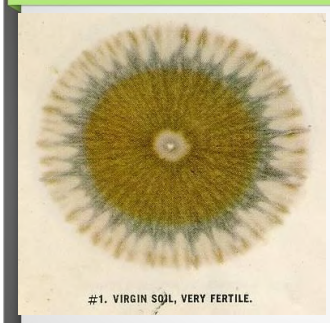
Da: Biostimolanti per un'agricoltura sostenibile, Colla, Rouphael

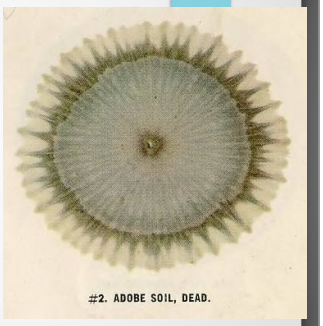
Effetto del rame sui suoli

- In suoli a pH alcalino il rame precipita
- Il tenore di calcare non sembra avere grande influenza sulla mobilita' del rame
- Il rame si lega alle frazioni di sostanza umica, all'argilla e Fe e Mn ossidrossidi
- Il rame decresce con l'aumento della profondita'
- Una buona quantita' di SO. Permette di immobilizzare il rame
- Aumentano i ceppi di batteri Cu tolleranti gia' da 145 mg/kg di suolo secco
- Influenza lo sviluppo delle comunita' 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 anecici o epigei

I terreni 60 anni fa...(Pfeiffer)

N°1 buona disponibilità di minerali, S.O. 5%, pH 7





N°2 argilloso, compatto, cotto dal sole; 2,2% S.O. ma mineralizzato; il colore scuro non è indice di humus ma di accumulo di s.o. ridotta

I terreni nostri...

Estremo positivo: Gestione conservativa dell'humus No diserbo e concime di sintesi No compattamento Ottima vitalità

Estremo negativo: asfittico-astrutturato ristagno con pioggia depauperato e non vitale

Perdita di fertilità

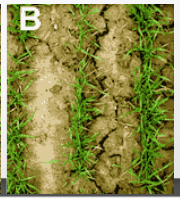
CAUSE:

- Sostanze tossiche
- Salinità acqua
- Scarso apporto di energia per organismi terricoli
- Avvicendamenti brevi, monosuccessione e monocoltura
- Inversione strati
- Suola di lavorazione, crosta superficiale e asfissia
- Erosione, lisciviazione

Diversa gestione, diverso risultato

5% S.O. 1% S.O.

Buon contenuto di humus



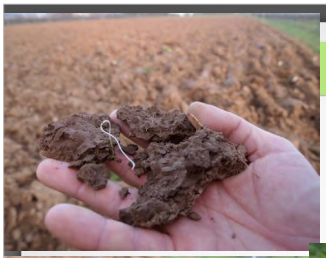
Pover o di humu

Stabilità strutturale

Stabilità strutturale

Alcuni strumenti per mantenere/incrementare la fertilità

- Avvicendamenti
  - Nello spazio → consociazione
  - Nel tempo → rotazione
- Apporto di S.O.
  - Compostaggio
  - Sovescio



Stesso terreno, gestioni diverse

Struttura in formazione

prima

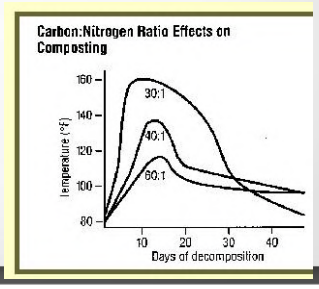
poi

Compost: Fattori ottimali per decomposizione

- C/N <25
- Lignina < 20%
- Polifenoli <3%
- pH vicino alla neutralità
- Umidità 60%
- Temperatura >20°C

Processi decompositivi e C/N

- C/N > 30 → immobilizzazione
- 20 <C/N <30 → processo ideale
- C/N < 20 → mineralizzazione



•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
- Usare ingredienti di qualità

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

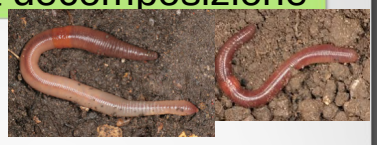
Il cumulo Rapporto C/N degli ingredienti

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/rube*
  - *Eisenia foetida*

Lombricoltura

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

Caracteristicas	*E. foetida*	*L. terrestris*
Promedio vida	18 años	4 años
Frec. Apaream	7 días	45 días
N° 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%

Caracteristicas	*E. foetida*	*L. terrestris*
Temperatura	15 a 24 °C	10 a 12 °C
Profundidad	30 a 100 cm	30 a 600 cm
Densidad Individuos/m²	50.000	200
Deyecciones	A 25 cm	En superficie
Permanencia	No huye	Huye

•Cumulo a fermentaz 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

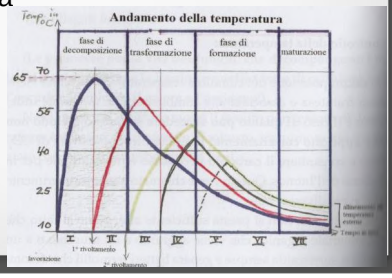
• Cumulo a fermentazione controllata difetti

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

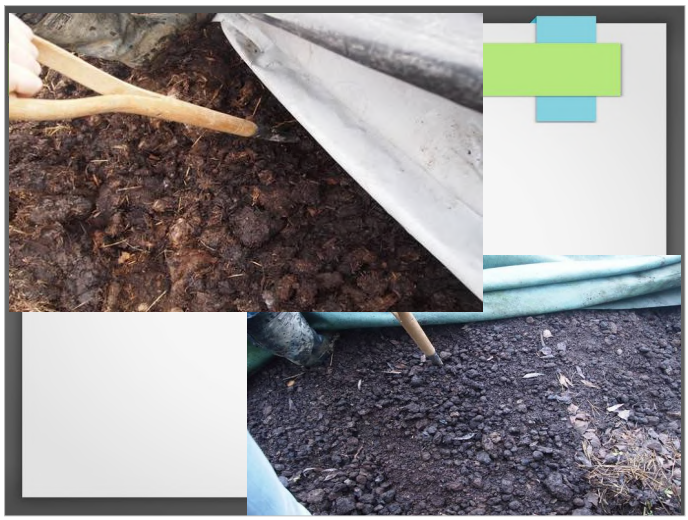
Cumulo a fermentazione controllata

- 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 CO_2 = elevati sprechi
- Non superare 65-70°C
- Attenzione alle temperature basse

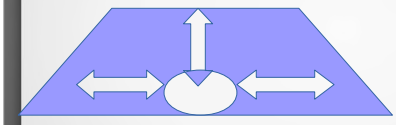


• Gestione idrica

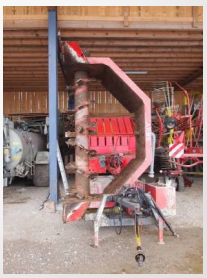
- Fermentazione con 60-70% UR all'inizio
- Discesa fino a 35-40%
- Attenzione ai letami "caldi"

• 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
  - dopo il primo rivoltamento

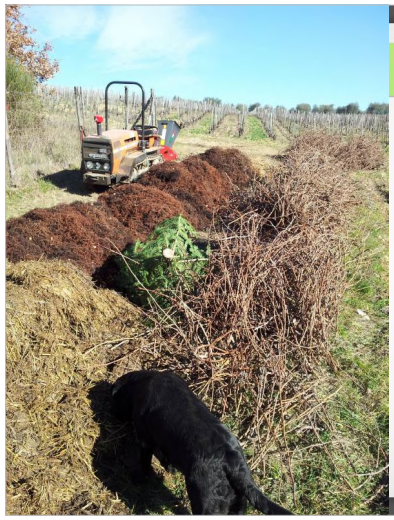


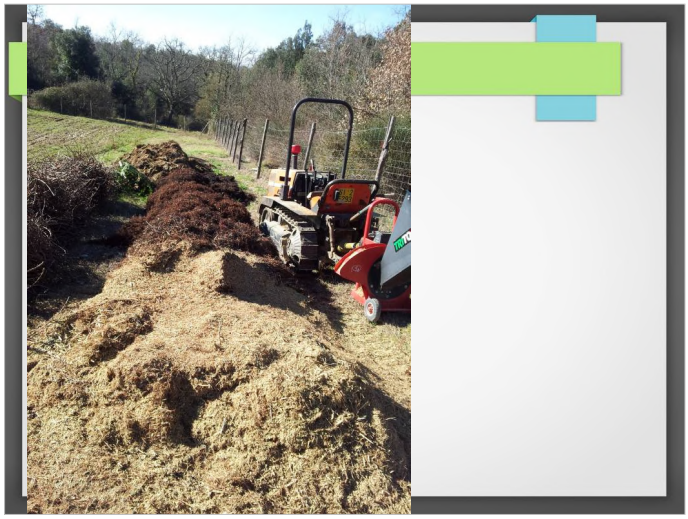
• Qualità Compost

- 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





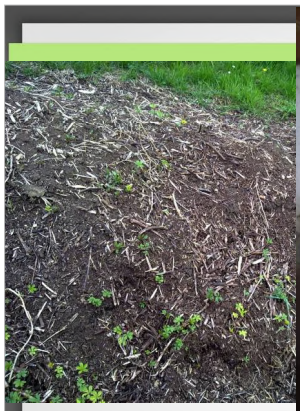
composizione		materia organica		Carbonio		Azoto		C/N		pH		T° max
sarmenti	altri	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	
100%		755	669	426	335	7	18	62	16	6,7	7,8	60-65
80%	scarti verdi 20%	639	305	320	153	9	12	34	13	8,4	7,7	55-70
50%	Letame 50%	535	407	268	204	14	22	20	10	7,9	8,4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

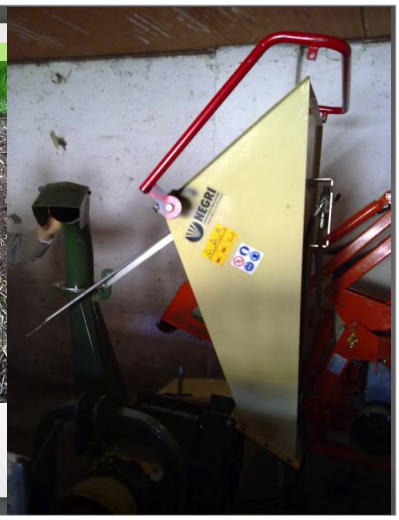
taglia minima del cumulo di 5 mc

dati in g/Kg di s.s.

TRITONE

MATTEOLI




MEGHI

Catena trofica

Parametri microbiologici

Microrganismi	Unità	Risultato	Range	Valutazione della complessità
II livello trofico *- Livello di fissazione dei nutrienti e protezione da patogeni e insetti dannosi delle piante*				
Batteri	µg/g	**23.621**	300 - 3000	*Popolazione eccessiva, scarsamente diversificata*
Funghi	µg/g	**284**	300 - 3000	*Popolazione bassa*
diametro ife	*µ*	*2,0*	*2,5 - 7*	*micelio denutrito*
rapporto funghi/batteri	%	**0,01**	≥ 0,8	*bassissimo*
Attinobatteri	µg/g	**0**		
Funghi patogeni	µg/g	**1.044**		*alta popolazione*
Nematodi fitoparassiti	N°/ 100 g	**600**		*alta popolazione (cfr. Rotlenchus, Meloidogyne)*
III livello trofico *- Livello di restituzione dei nutrienti e protezione da patogeni e insetti dannosi delle piante*				
Protozoi				
a) Flagellati	N°/g	**0**	≥ 100.000	*La loro mancanza indica che il ciclo microrganico dei nutrienti non è funzionante, quindi le piante non ricevono sostanze assimilabili.*
b) Amebe	N°/g	**0**		
c) Ciliati	N°/g	**33.000**	< 50.000	*Presenti*
Nematodi Batteriofagi	N°/100 g	**200**	≥ 100	*Popolazione buona*
Nematodi Fungivori	N°/100 g	**0**	≥ 100	*Assenti*
IV livello trofico *- Livello di restituzione dei nutrienti e protezione da patogeni e insetti dannosi delle piante*				
Nematodi Predatori e Onnivori	N°/ 100 g	**0**	≥ 100	*Assenti*
Altro:	*Spore di funghi (cfr Peronospora)*			

Valutazione complessiva: *L'Analisi individua la quantità e la qualità di microbiologia presente ed assegna un parametro di giudizio in una scala da 1 a 5 (da scarsa a eccellente biodiversità)*

1- SCARSA BIODIVERSIFICAZIONE. I batteri sono in eccesso mentre i funghi benefici sono scarsissimi; mancano importanti componenti aerobici della catena alimentare del suolo, come i protozoi ed alcune categorie di nematodi benefici. Questa condizione è riscontrabile nei casi di una importante carenza di sostanza organica ben umificata (ad alto C/N), ricorso a fertilizzanti organici fermentescibili, la prevalenza di batteri, ed interventi con prodotti sfavorevoli alla microbiologia (biocidi in generale). Il ciclo dei nutrienti è inattivo ed i meccanismi che stimolano la resistenza endogena e la difesa attiva a patogeni e nematodi dannosi non è efficace. Per riportare in salute il vigneto è necessario apportare humus e le specie microbiche mancanti.

Catena trofica e analisi del suolo

Catena trofica e analisi del suolo

DATA valutazione	1/20/2022			
Parametri microbiologici				
Microrganismi	Unità	Risultato	Range	Valutazione della complessità
II livello trofico *- Livello di fissazione dei nutrienti e protezione da patogeni e insetti dannosi delle piante*				
Batteri	mg/g	**19.238**	300 - 3000	*Popolazione eccessiva, sufficientemente diversificata*
Funghi	mg/g	**287**	300 - 3000	*Popolazione insufficiente, insufficientemente diversificata*
diametro ife	*µ*	*3,0*	*2,5 - 7*	
rapporto funghi/batteri	%	**0,02**	> 0,8	*molto basso*
Attinobatteri	mg/g	**0**		*Assenti*
Funghi patogeni	mg/g	**0**		*Assenti*
Nematodi fitoparassiti	N°/ 100 g	**0**		*Assenti*
III livello trofico *- Livello di restituzione dei nutrienti e protezione da patogeni e insetti dannosi delle piante*				
Protozoi				
a) Flagellati	N°/g	**0**	> 200.000	*Assenti*
b) Amebe	N°/g	**0**		
c) Ciliati	N°/g	**0**	< 50.000	*Assenti*
Nematodi Batteriofagi	N°/100 g	**500**	≥ 100	*Popolazione sufficiente*
Nematodi Fungivori	N°/100 g	**0**	≥ 100	*Assenti*
IV livello trofico *- Livello di restituzione dei nutrienti e protezione da patogeni e insetti dannosi delle piante*				
Nematodi Predatori e Onnivori	N°/ 100 g	**0**	≥ 100	
Altro:				

Valutazione complessiva: *L'Analisi individua la quantità e la qualità di microbiologia presente ed assegna un parametro di giudizio in una scala da 1 a 6 (da insufficiente a eccellente biodiversità)*

2 - SCARSA BIODIVERSIFICAZIONE. Il terreno presenta una popolazione batterica eccessiva con sufficiente diversificazione. Si osserva una popolazione molto bassa e non diversificata di funghi utili ed una totale assenza di protozoi. Sono presenti nematodi benefici solo della categoria dei batteriofagi in quantità sufficiente. È consigliabile abbassare la popolazione di batteri, incrementare le popolazioni fungine, migliorare la diversificazione di entrambi ed apportare al terreno protozoi utili.

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 ¼

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 fosforca 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 3 50°
- Fermenta 7-30 gg
- Usarlo al più presto
- Si pùo 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%

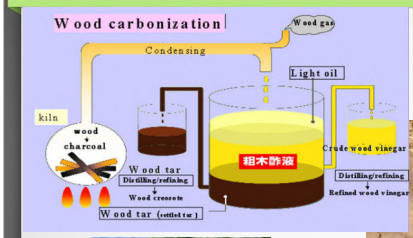
Bokashi con EM

- 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

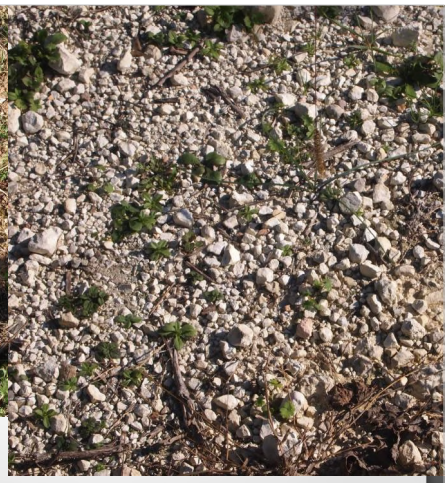


5. SOVESCIO

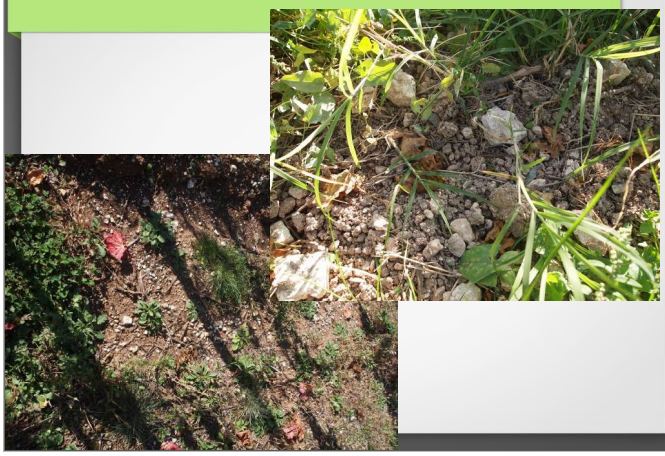
- CONCIMANTE
- AMMENDANTE
- LAVORAZIONE TERRENO
- MULCH
- CURATIVO + Riequilibrare il suolo

- A file alterne
- 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!)

Fertilità del suolo



Fertilità del suolo



Biostimolanti

- Microbici
  - Funghi micorrizici arbuscolari
  - Rhizobium spp.
  - Azotospirillium spp.
  - Azotobacter spp.
- Inorganici
  - Si
- Organici
  - Sostanze umiche
  - Derivati da alghe
  - Idrolizzati proteici
    - Animali
    - vegetali

Sostanze umiche

- Da compost o humus fossile

- Umine insolubili in acqua
- Acidi umici solubili in acqua a pH alc
- Acidi fulvici solubili in acqua a tutti i p

PM
pH

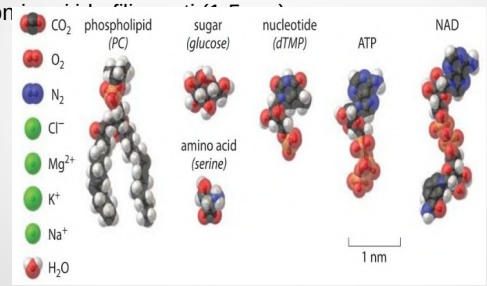
Mineralizz
CSC

Biostimolanti

- L'effetto di un biostimolante varia a seconda
  - Della specie
  - Della varieta'
  - Delle condizioni ambientali
  - Del momento e modo di applicazione
  - Caratteri morfofisiologici della pianta

Assorbimento fogliare dei biostimolanti

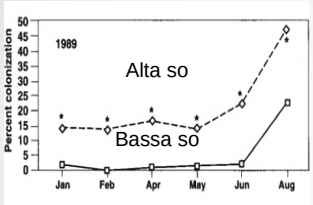
- L'UR influenza l'apertura degli stomi e l'idratazione dei tessuti, l'ingresso della soluzione e' maggiore con alta UR con



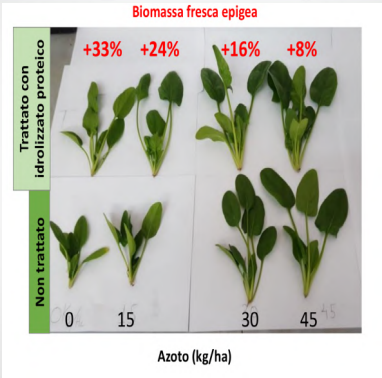
Assorbimento fogliare biostimolanti

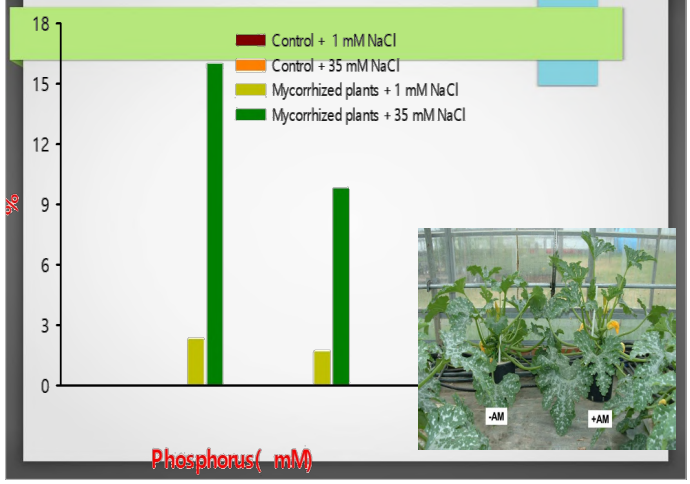
- Alta UR –> pori aperti
  - Minor evaporazine
  - Stomi aperti
  - Aumenta anche del doppio la permeabilita' cuticolare

SO e micorrize



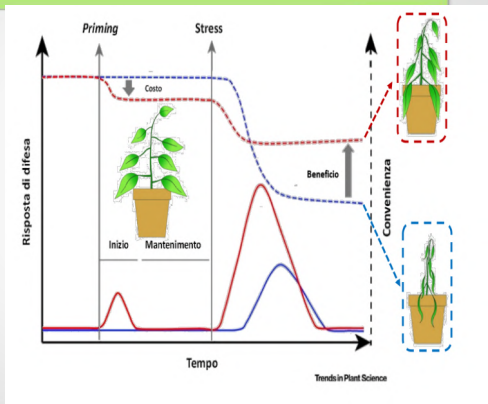
Micorrizazione e nutrienti



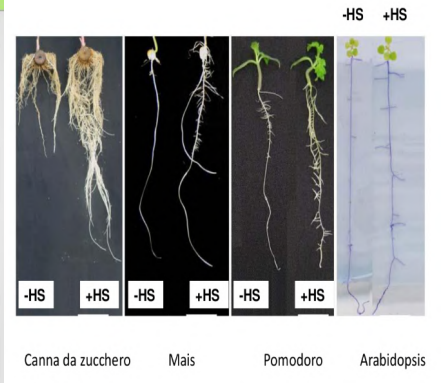


Attivita' biostimolante

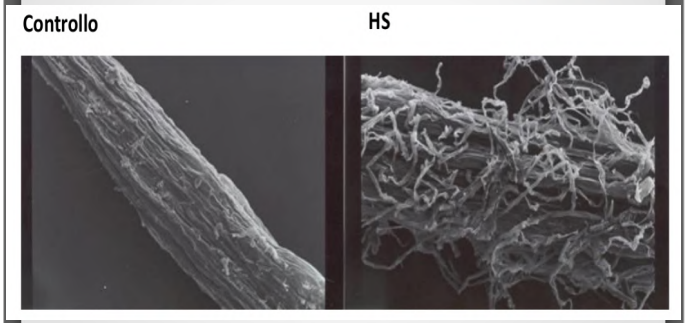
Applicare prima dello stress ripetutamente



Sostanze umiche



Radice di frumento



Sostanze umiche ed essudati radicali

- Aumento degli essudati radicali
  - Ac. ossalico
  - Ac. citrico
  - Ac. tartarico

Dove vedo i maggiori effetti

- Suoli poco fertili e con bassa SO
- Monocotiledoni
- Acidi umici da vermicompost o compost o torba
- Applicazioni frequenti
- Serve una elevata concentrazione a livello radicale(> 75 ppm –> 50-100 Kg/ha prodotto)

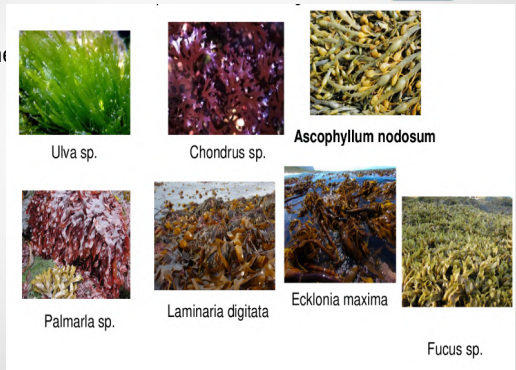
Alghe

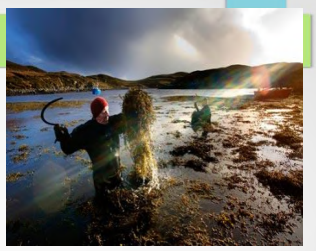
Estratti da

Alghe brune

Rosse

Verdi





Estratti

- A seconda del tipo di estrazione si ottengono caratteristiche diverse
  - Citochinine in etanolo
  - Giberelline in metanolo
  - Auxine ambiente basico
  - Fermentazione
  - Microonde
  - CO_2 supercritica
- Hanno variabilita' nella composizione degli estratti

Effetti

- Polisaccaridi
  - > ritenzione idrica
  - Migliorano la struttura
  - Effetto complessante
- Stimolo dell'attivita' dei MO
- Induzione resistenza a stress bio
- Effetti battericidi (fenoli)
- Stimolatori di crescita (auxine e citochinine)
- Tolleranza a stress abiotici

Alghe e stress abiotici

- Siccita'
- Temperatura
- Salinita'

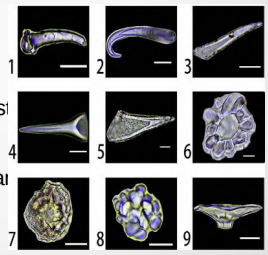
- > radici
- Miglior nutrizione (K)
- Ormoregolazione (betaine)
- < specie di ossigeno reattive(citochinine)
- > enizmi difesa stress ossidativo

Alghe funzionalita'

- > con scarsa fertilita'
- Migliore risultato con poca dose e ripetuta
- Alla radice : > radicazione, > citochinine, > fertilita' del suolo
- Fogliare: stimolo fioritura, sviluppo frutti e risposta a stress

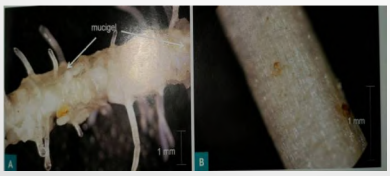
Silicio

- Assorbimento come ac. Monosilicico (pH2-8,5 bassa solubilità)
- Assorbimento attivo in accumulatrici : riso, equiseto, canna da zucchero
- Barriere fisiche: fitoliti
- Stimolo geni di resistenza
- Regolazione genica ed azione biosi
  su alcune piante
- Riduzione di stress da metalli pesa
- + tolleranza salinità



Zeolite

- Silicato di Al
- Minerali a struttura aperta
- Elevata CSC
- Effetto biostimolante ed ammendante (dimensione particelle)



Biostimolanti su m

TABELLA 1. TIPOLOGIA DI APPLICAZIONE, ORGANO TARGET, NUMERO DI TRATTAMENTI, FASE FENOLOGICA E DOSE DI APPLICAZIONE E PRINCIPALI EFFETTI SULLE PIANTE DI MELO DI DIVERSE SOSTANZE E MICRORGANISMI AD AZIONE BIOSTIMOLANTE

Biostimolante	Applicazione: Tipologia	Applicazione: Numero e fasi fenologiche	Dose	Effetti
Estratto algale *A. nodosum*	Radicale	Tre trattamenti (prefioritura, 50% antesi, 100% caduta petali)	30 l/ha	Riduzione dell'alternanza di produzione (minore variazione della fertilità e dell'allegagione)
	Fogliare	Trattamenti settimanali durante la crescita dei frutti	4 kg/ha	Incremento della dimensione delle foglie (+23%), dell'attività antiossidante dei frutti (polifenoli) e della concentrazione di antociani della buccia (+220%)
Estratto di piante tropicali	Fogliare	Tre trattamenti (piena fioritura, caduta 50% petali e post-caduta petali)	0,75 l/ha	Incremento della concentrazione di ferro nelle foglie, maggiore produzione (+12%), frutti mediamente più allungati, più consistenti e con colore più uniformità di pezzatura
Idrolizzati proteici	Fogliare	Trattamenti settimanali durante la crescita dei frutti	3 kg/ha	Incremento della concentrazione di antociani nella buccia (+118%)
Mix di amminoacidi e zinco	Fogliare	Trattamenti settimanali durante la crescita dei frutti	3 kg/ha	Riduzione dell'incidenza della fisiopatia "Jonathan spot" durante la frigoconservazione
Funghi micorrizici arbuscolari	Radicale	Un trattamento in primavera	2×10^7 propaguli infettivi/pianta	Incremento della concentrazione fogliare di N, K, Mg, Fe e Mn
Batteri *Pseudomonas*	Radicale	Pre-trapianto	$1,2\times10^8$ spore/pianta	Incremento della concentrazione fogliare di P e Zn e stimolazione della crescita vegetativa
Batteri *Bacillus*, *Burkholderia*, *Pseudomonas*	Fogliare	Tre trattamenti (giugno, luglio e agosto)	10^8 UFC/ml	Stimolazione della ramificazione e della crescita dei germogli laterali
	Radicale	Pre-trapianto	10^8 UFC/ml	Incremento della lunghezza dei germogli (tra il +7 e il +60%) e della produzione (tra il +14 e il +137%)

Biostimolanti su dru

TABELLA 1. TIPOLOGIA DI APPLICAZIONE, ORGANO TARGET, NUMERO DI TRATTAMENTI, FASE FENOLOGICA E DOSE DI APPLICAZIONE E PRINCIPALI EFFETTI SULLE PIANTE DELLE DRUPACEE DI DIVERSE SOSTANZE E MICRORGANISMI AD AZIONE BIOSTIMOLANTE

Specie	Biostimolante	Applicazione: Tipologia	Applicazione: Numero e fasi fenologiche	Dose	Effetti
Pesca	Acidi umici	Fogliare o radicale	Cinque trattamenti (allegagione e altri quattro intervallati ogni 15 giorni)	10,7 g/pianta di umato di potassio	Incremento peso fresco del frutto, della produzione per pianta (dal +30 al +45%), del contenuto in solidi solubili e antociani
	Batteri *Agrobacterium*, *Alcaligenes*, *Staphylococcus*	Radicale	Pre-trapianto + tre trattamenti con cadenza mensile	10^8 UFC/ml	Incremento della concentrazione fogliare di Fe
Albicocco	Acidi umici e fulvici	Fogliare	Tre trattamenti (bottone rosso, allegagione 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 *Bacillus*	Fogliare	Un trattamento (piena fioritura)	10^8 UFC/ml	Incremento della concentrazione fogliare di N, K, Ca, della produzione per pianta (+30%) e della crescita dei germogli (+26%)
	Rizobatteri	Fogliare	Tre trattamenti (piena fioritura e altri due intervallati ogni 15 giorni)	10^8 UFC/ml	Miglioramento dello stato nutrizionale della pianta, incremento della produzione per pianta (+16%) e della crescita dei germogli (+11%)
Ciliegio	*Trichoderma harzianum*	Radicale	Un trattamento (sette giorni dopo il trapianto)	5×10^4 spore/pianta	Incremento della crescita dei germogli (+27%), del numero di foglie (+39%) e del numero di radici (+42%)

Biostimolanti vite e oliv

TABELLA 1. TIPOLOGIA DI APPLICAZIONE, ORGANO TARGET, NUMERO DI TRATTAMENTI, FASE FENOLOGICA E DOSE DI APPLICAZIONE E PRINCIPALI EFFETTI SULLE PIANTE DI VITE DI DIVERSE SOSTANZE E MICRORGANISMI AD AZIONE BIOSTIMOLANTE

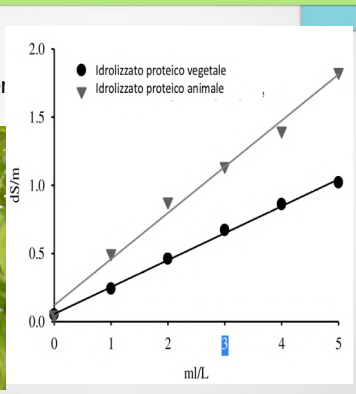
Specie	Biostimolante	Applicazione: Tipologia	Applicazione: Numero e fasi fenologiche	Dose	Effetti
	Funghi micorrizici *Glomus intraradices* e *G. mosseae*	Radicale	Pre-trapianto	250 spore/pianta	Incremento dell'attaccatura dei germi della chiomo-ortaia
	Batteri *Burkholderia phytofirmans*	Radicale	Pre-trapianto	3×10^7 UFC/ml	Incremento della resistenza al freddo di piantine micropropagate
	Acidi umici	Fogliare	Due trattamenti (pre-fioritura e allegagione)	40 ml/l	Stimolazione della crescita vegetativa e della attività fotosintetica, incremento della dimensione dell'acino e della produzione (64 +23 al +31%)
	Acidi umici	Fogliare	Piena fioritura	100 mg/l	Incremento della dimensione dell'acino
	Idrolizzati proteici vegetali	Radicale	Otto trattamenti	20 l/ha	Incremento della concentrazione di polifenoli (+20%) e di antociani (+227%) nel mosto. Incremento dell'intensità del colore del mosto
	Estratto algale *A. nodosum*	Fogliare	Cinque trattamenti (tre pre-invaiatura e raccolta)	1,5 kg/ha	Incremento della concentrazione di antociani nelle bucce
	Estratto di piante tropicali	Fogliare	Due trattamenti (pre-fioritura, allegagione)	0,8 l/ha	Incremento della colorazione degli acini
	Estratti di legno di rovere	Fogliare	Un trattamento (invaiatura)	250 ml/pianta	Influenza sulla concentrazione dei precursori aromatici glicosidici nell'uva alla raccolta
	Estratti di legno di vite	Fogliare	Un trattamento (sette giorni dopo l'inizio dell'invaiatura)	300 ml/pianta	Influenza sulla concentrazione degli amminoacidi nel mosto e sulla concentrazione degli aromi nel vino
	Idrolizzato proteico vegetale	Fogliare	Due trattamenti (inizio invaiatura e dopo 10-12 giorni)	5 l/ha	Incremento dell'azoto prontamente assimilabile nel mosto
	Fenylalanina	Fogliare	Due trattamenti (invaiatura e sette giorni dopo)	150 mg/pianta	Stimolazione della concentrazione di amminoacidi nell'uva
	Trichoderma spp.	Radicale	Un trattamento (sette giorni dopo il trapianto)	5×10^4 spore/pianta	Incremento della crescita dei germogli (+27%), del numero di foglie (+39%) e del numero di radici (+42%)

Idrolizzati proteici

Parametro	Idrolizzato proteico da collagene per idrolisi chimica	Idrolizzato proteico da leguminose per idrolisi enzimatica
Contenuto di azoto	++	+
Rapporto C:N	+	++
Amminoacidi liberi	++	+
Grado di racemizzazione	+++	+
Peptidi	+	++
Cloro e sodio	++	+

Idrolizzati proteici

- Salinita'
- Amminoacidi liberi



Idrolizzati proteici

- Divieto di utilizzo di idrolizzati proteici animali sulle parti edibili in Agricoltura biologica

9.4.2014 EN Official Journal of the European Union L 106/7

REGULATIONS

COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) No 354/2014

of 8 April 2014

amending and correcting Regulation (EC) No 889/2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control