

FiBL
EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

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

Compost e digestato, dei prodotti di valore per i coltivatori.

2. Valore e impiego del compost e del digestato

Jacques G. Fuchs (FiBL)

Compost e digestato, dei prodotti di valore per i coltivatori.

2. Valore e impiego del compost e del digestato

- > Introduzione: parametri della fertilità del suolo
- > Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo
- > Effetto del compost sulla sanità delle piante
- > Assicurazione qualità del compost
- > Valutazione della qualità del compost
- > Scelta del compost e della strategia d'impiego
- > Conclusioni

FiBL www.fibl.org Compost e digestato, ff. 20.10.2015

Introduzione: parametri della fertilità del suolo

FiBL www.fibl.org Compost e digestato, ff. 20.10.2015

Introduzione: parametri della fertilità del suolo

> I parametri della fertilità del suolo

FiBL www.fibl.org Compost e digestato, ff. 20.10.2015

Introduzione: parametri della fertilità del suolo

> Il potere dell'uomo

FiBL www.fibl.org Compost e digestato, ff. 20.10.2015

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

FiBL www.fibl.org Compost e digestato, ff. 20.10.2015

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

> Apporto di elementi fertilizzanti (macro e oligo-elementi)

	Compost			Digestat solide			Eau de pressage		
	Médiane	Min.	Max.	Médiane	Min.	Max.	Médiane	Min.	Max.
MS [% MS]	47,9	30,7	75,8	51,1	41,8	68,5	11,1	2,5	19,6
MO [% MS]	44,7	17,0	72,2	44,9	35,6	61,1	49,0	38,9	64,5
pH	7,9	7,0	8,6	7,8	7,5	8,6	7,7	7,5	8,1
Salinité [mS]	2,5	0,9	8,6	2,7	1,7	5,3	16,0	7,1	22,8
NO ₃ -N [g NH MS]	284	0	1566	455	0	988	2554	995	5458
NH ₄ -N [g NH MS]	28	0	482	913	515	2001	13057	1288	38710
Ntot [g N/kg MS]	13,0	6,9	26,1	12,6	8,8	26,0	35,3	19,1	69,7
P ₂ O ₅ [g/kg MS]	6,2	3,7	12,9	7,2	5,8	10,1	14,3	9,9	24,3
K ₂ O [g/kg MS]	10,5	5,6	25,5	10,3	7,4	24,9	35,1	18,1	96,8
CaO [g/kg MS]	53,9	23,8	148,6	62,9	42,2	154,9	36,5	19,1	71,4
Mg [g/kg MS]	6,5	3,5	15,2	6,3	4,6	9,0	9,5	7,5	11,6
SO ₄ [g/kg MS]	4,5	2,0	7,5	4,7	3,3	7,0	8,0	5,0	10,2

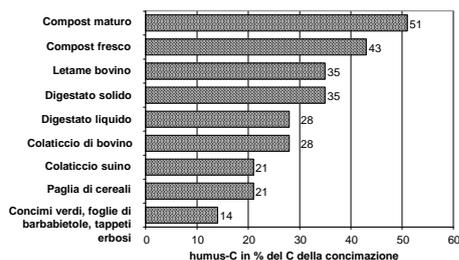
Source: Konrad Schleiss, Analyses du canton de Zurich, 2004

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

> Apporto di elementi fertilizzanti (macro e oligo-elementi)
> Apporto di materia organica stabile

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

> Apporto di materia organica stabile



Capacità di riproduzione dell'humus del carbonio organico di diversi concimi (selon Reinhold 2006)

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

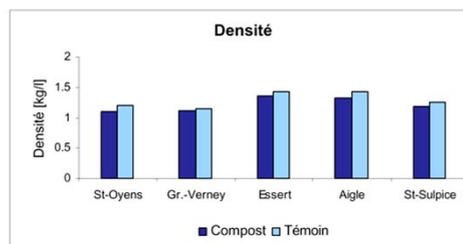
Bibliografia	Durata / Tipo di terreno	Qualità del compost	Cambiamento della materia organica del suolo	
			In assoluto	In % del testimone
Aichberger et al., 2000	9 anni, suolo medio pesante con MO 1,9%	15-40 t MF / ha (175 kg N)	Tasso d'humus: +0,1%-+0,3%	Tasso d'humus: +12%
Bragato et al., 1998	5 anni, suolo limoso, 0,7% Corg	7,5-15 t MF / ha	Corg: + 0,15%	Corg: + 21 %
Jeonkinson et al., 1987	140 anni	Letame: 35 t/ha annui	Corg: +39 t/ha	Corg iniziale: 31,5 t/ha, al termine con letame: 70,5 t/ha, senza letame: 25,5
Kjellenberg and Granstedt, 2005	33 anni	Letame maturo o compost (4 t MS / ha annui)	C dans sol: +10% à +20%	C nel testimone 2,4%, con compost 2,6 bis 3 %
Compost Diffusion, 1999	7 anni	40-100 m ³ anni	MO +0.3 a +1.1 %	+10 - +37 %

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

> Apporto di elementi fertilizzanti (macro e oligo-elementi)
> Apporto di materia organica stabile
> Effetto sulla struttura del suolo

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

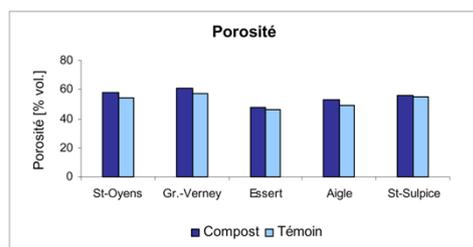
> « Essais-Vitrines »: influsso sulla densità del suolo



> Lavorazione del suolo più facile e economica (osservazioni confermate dal FIBL in un esperimento di apporto di compost in frutticoltura)

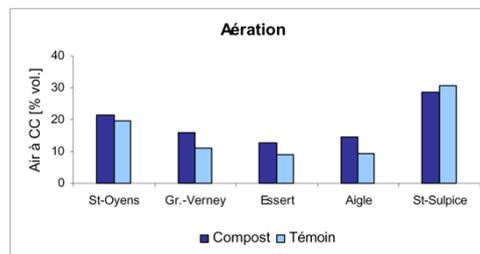
Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

> « Essais-Vitrines »: influsso sulla porosità del suolo



Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

> « Essais-Vitrines »: influsso sull'aerazione del suolo



Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

- > Apporto di elementi fertilizzanti (macro e oligo-elementi)
- > Apporto di materia organica stabile
- > Effetto sulla struttura del suolo
- > Miglior penetrazione e ritenzione dell'acqua

Influenza sulla riserva d'acqua del suolo

- > Compost Diffusion, 1999: + 6%
- > Eyras et al., 1998: +20 à +25%
- > Gagnon et al., 1998: +3 à +5%
- > Shiralipour et al., 1996: + 3% à +16%

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

- > Apporto di elementi fertilizzanti (macro e oligo-elementi)
- > Apporto di materia organica stabile
- > Effetto sulla struttura del suolo
- > Miglior penetrazione e ritenzione dell'acqua
- > Riduzione dell'erosione

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

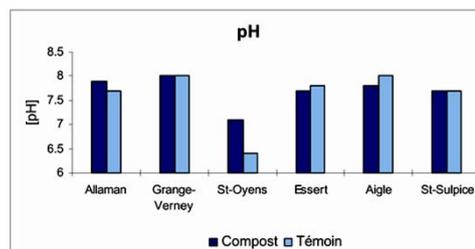
- > Diminuzione significativa dell'erosione dovuta al vento
 - > Hartmann, 2002: -30 à -50%
 - > De Vos, 1996: la stessa erosione con 4 Beaufort senza compost e 6-7 Beaufort con compost
- > Diminuzione significativa dell'erosione dovuta all'acqua
 - > Ojeda et al., 2003: -50%
 - > Bazzoffi et al., 1998: -10 à -50%

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

- > Apporto di elementi fertilizzanti (macro e oligo-elementi)
- > Apporto di materia organica stabile
- > Effetto sulla struttura del suolo
- > Miglior penetrazione e ritenzione dell'acqua
- > Riduzione dell'erosione
- > Effetto sul pH del suolo

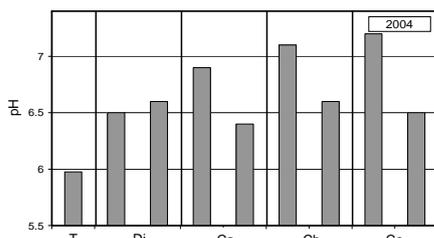
Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

- > « Essais-Vitrines »: effetto sul pH del suolo



Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

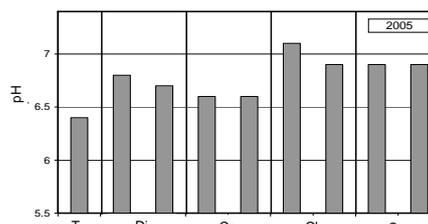
- > Progetto OFEV: terreno pesante



T: testimone; Di: digestato; Ca: compost agricolo; Ch: compost ornamentali; Cc: compost per colture protette

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

- > Progetto OFEV: suolo leggero



T: testimone; Di: digestato; Ca: compost agricolo; Ch: compost ornamentali; Cc: compost per colture protette

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

- > Compost e pH del terreno
 - > Apporto autorizzato di compost: 25 t SS / 3 anni
 - > Ossia 1'500 kg CaO (500 kg annui)
 - > Permette una calcitazione di mantenimento
 - > Effetto sufficiente per correggere il pH del suolo ?
Sì, in funzione dei terreni (esperimenti FIBL su mais 2004-2005: + 0,5 - +1 unità)

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

- > Apporto di elementi fertilizzanti (macro e oligo-elementi)
- > Apporto di materia organica stabile
- > Effetto sulla struttura del suolo
- > Miglior penetrazione e ritenzione dell'acqua
- > Riduzione dell'erosione
- > Effetto sul pH del suolo
- > Effetto del compost sulla biologia del suolo

Effetto del compost sulle proprietà chimiche e fisiche del suolo

- > Effetto del compost sulla biologia del suolo
 - > Indirettamente grazie all'influsso sulle proprietà del suolo
 - > Apporto di substrato per i microorganismi del suolo
 - > Apporto di microorganismi presenti nel compost
 - > Miglioramento dell'equilibrio microbico del suolo
 - > Aumento dell'attività microbica del suolo

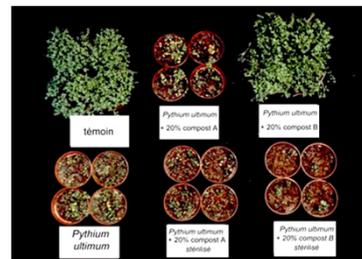
Effetto del compost sulla sanità delle piante



Effetto del compost sulla sanità delle piante

- > Effetti indiretti
 - > Struttura del suolo
 - > Elementi fertilizzanti principali e oligo-elementi
 - > Regolazione del bilancio idrico
 - > Erosione
 - > Influsso sulla vita microbica
- > Effetti diretti
 - > La microflora del compost influenza la microflora del suolo

Effetto del compost sulla sanità delle piante



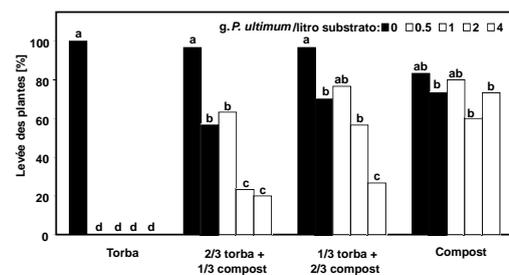
Effetto del compost sulla sanità delle piante

- > Compost nel terriccio



Effetto del compost sulla sanità delle piante

- > Compost nel terriccio



Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost nel terriccio



FIBL www.fibl.org

Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost nel terriccio



FIBL www.fibl.org

Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost nel terriccio

- > Tampona il suolo microbiologicamente
- > Impedisce un'invasione di patogeni
- > Riduce l'incidenza delle malattie
- > Assicura la produzione di piantine

FIBL www.fibl.org

Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost e sterilizzazione del suolo



FIBL www.fibl.org

Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost e sterilizzazione del suolo

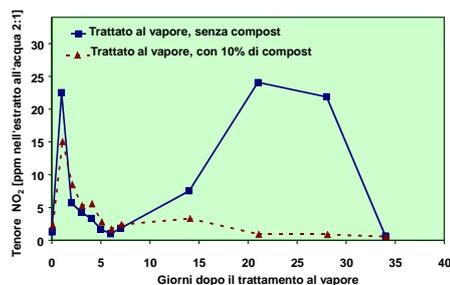


FIBL www.fibl.org

Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost e sterilizzazione del suolo



FIBL www.fibl.org

Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

› Compost e sterilizzazione al vapore

repiquage 1 jour après traitement

n: sol non traité b: + 10% de bioactivateur
c: traitement à la vapeur traditionnelle

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

› Compost e sterilizzazione del suolo

Suolo prima della sterilizzazione

● : agenti patogeni
● : microrganismi utili
● : sementi di materbe vive
○ : sementi di materbe morte

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

› Compost e sterilizzazione del suolo

Sterilizzazione

● : agenti patogeni
● : microrganismi utili
● : sementi di materbe vive
○ : sementi di materbe morte

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

› Compost e sterilizzazione del suolo

Suolo dopo sterilizzazione

● : agenti patogeni
● : microrganismi utili
● : sementi di materbe vive
○ : sementi di materbe morte

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

› Compost e sterilizzazione del suolo

Suolo dopo sterilizzazione

● : agenti patogeni
● : microrganismi utili
● : sementi di materbe vive
○ : sementi di materbe morte

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

› Compost e sterilizzazione del suolo

Suolo dopo sterilizzazione

● : agenti patogeni
● : microrganismi utili
● : sementi di materbe vive
○ : sementi di materbe morte

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost e sterilizzazione del suolo

Suolo dopo sterilizzazione

●: agenti patogeni
★: microorganismi utili
○: sementi di materbe vive
○: sementi di materbe morte

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost e sterilizzazione del suolo

[g *P. ultimum*/litro di terra]: □ 0 ■ 2 □ 4 ■ 8

Treatment	0	2	4	8
Non trattato	2.5 (ef)	1.2 (cd)	1.2 (cd)	0.3 (a)
Trattato al vapore	2.8 (f)	1.6 (d)	1.6 (d)	0.5 (b)
Trattato al vapore + 10% compost	3.5 (h)	3.2 (gh)	2.1 (e)	1.1 (c)

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost e sterilizzazione del suolo

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Compost e sterilizzazione del suolo

- > Detossificazione del suolo
- > Trapianto possibile prima
- > Impedisce la ricolonizzazione del suolo da parte di agenti patogeni
- > Prolunga l'efficacia

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Effetto del compost in campicoltura

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Effetto del compost in campicoltura

[g *P. ultimum*/litro terra]: □ 1 □ 2 □ 4 □ 8 □ 16

Treatment	1	2	4	8	16
Terra senza compost	85 (a)	40 (c)	55 (bc)	35 (c)	35 (c)
Terra con compost 1 settimana	85 (a)	80 (ab)	80 (ab)	65 (b)	70 (b)
Terra con compost 1 anno	85 (a)	85 (a)	75 (ab)	70 (b)	45 (c)

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Effetto del compost in campicoltura

Senza compost
Con compost

Unità di agenti patogeni (*Pythium ultimum*)

0 1 2 4 8 16

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Effetto del compost in campicoltura

Unités de *R. solani*/litro terra □ 0 □ 1 □ 4 □ 8 ■ 16

Mortalità [%]

Suolo senza compost Suolo con compost 1 anno dopo l'ultimo apporto

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Effetto del compost in campicoltura

- > Riduzione delle malattie delle piante
- > Più intensiva è l'attività agricola, più è evidente l'effetto del compost!

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Effetto sull'intera pianta

Senza compost Con compost

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Effetto sull'intera pianta

Protezione [%]

□ 10% compost □ 30% compost ■ 50% compost

Compost 1 Compost 2 Compost 3 Compost 4

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

> Effetto sulla sanità delle piante

> Malattie del suolo degli spinaci

compost

testimone

FIBL www.fibl.org Compost e digestato, jf, 20.10.2015

Effetto del compost sulla sanità delle piante

- › Effetto sulla sanità delle piante
- › Ernia del cavolo



Compost (10%)



Compost sterilizzato (10%)

Assicurazione qualità del compost



Assicurazione qualità del compost

- › Dal concetto di raccolta dei componenti all'impiego del prodotto finito

Assicurazione qualità del compost

- › Concetto di raccolta dei componenti



Assicurazione qualità del compost

- › Sistema di compostaggio



Assicurazione qualità del compost

- › Sistema di compostaggio

È possibile produrre del compost di qualità con molti sistemi, ma con tutti si può produrre del cattivo compost!

Assicurazione qualità del compost

- › Composizione del mix di partenza

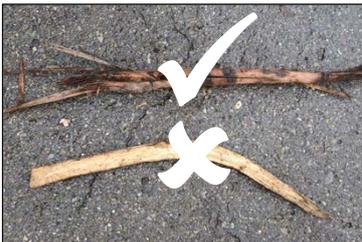


Assicurazione qualità del compost

- › Composizione del mix di partenza
 - › rapporto C:N
 - › struttura, umidità
 - › impiego di sostanze ausiliari
- › Regola empirica
 - › 1/3 di legno grossolano
 - › 1/3 prodotti fibrosi mediamenti fini
 - › 1/3 prodotti fini

Assicurazione qualità del compost

- › Struttura del legno



Assicurazione qualità del compost

- › Struttura del legno



Assicurazione qualità del compost

- › Conduzione del processo: regolazione dell'umidità (regola del pugno)



Assicurazione qualità del compost

- › Conduzione del processo: controllo della temperatura e dell'aerazione



Assicurazione qualità del compost

- › Conduzione del processo: rivoltare il compost



Assicurazione qualità del compost

- › Stoccaggio del prodotto « finito »



Assicurazione qualità del compost

- › Stoccaggio del prodotto « finito »



Assicurazione qualità del compost

- › Controllo della qualità del prodotto



Parametri
fisico-chimici

Assicurazione qualità del compost

- › Controllo della qualità del prodotto



Parametri
biologici

Valutazione della qualità del compost



Valutazione della qualità del compost

- > Controllo della qualità del prodotto
 - > Parametri di fermentazione
 - > O₂
 - > Umidità
 - > Temperatura
 - > Con i propri sensi

Valutazione della qualità del compost

- > Valutazione del compost con i propri sensi



Test del pugno

Test di friabilità del legno

Valutazione della qualità del compost

- > Valutazione del compost con i propri sensi



Odore

Valutazione della qualità del compost

- > Valutazione del compost con i propri sensi



Grado di decomposizione,
struttura, granulometria

Valutazione della qualità del compost

- > Valutazione del compost con i propri sensi



Colore dell'estratto acquoso

Valutazione della qualità del compost

- > Controllo della qualità del prodotto
 - > Parametri di fermentazione
 - > O₂
 - > Umidità
 - > Temperatura
 - > Con i propri sensi
 - > Analisi chimiche e fisiche
 - > pH
 - > salinità
 - > NH₄, NO₂, NO₃
 - > Test biologici
 - > tests di fitotossicità
 - > tests di soppressione delle malattie

Scelta del compost e della strategia d'impiego



Scelta del compost e della strategia d'impiego

- > Impiego / effetti desiderati
 - > Effetti fertilizzanti a corto termine
 - > Miglioramento della struttura del suolo (porosità, capacità di ritenzione dell'acqua, erosione, ...)
 - > Miglioramento del pH del suolo
 - > Effetto soppressivo
 - > Componente di supporto per la coltura
 - > Campicoltura / colture speciali / colture protette / piante in vaso / ...

Scelta del compost e della strategia d'impiego

- > Parametri da considerare per la scelta del prodotto in rapporto al suo impiego / effetti desiderati
 - > Tenore in elementi fertilizzanti (macro e oligo-elementi)
 - > Disponibilità degli elementi fertilizzanti (azoto)
 - > pH, salinità
 - > Stabilità della materia organica
 - > Attività biologica (effetto soppressivo)
 - > Valutazione dei componenti

Scelta del compost e della strategia d'impiego

- > Possibilità per influenzare la qualità del prodotto
 - > Scelta dei componenti
 - > Sistema di trattamento (metanizzazione / compostaggio)
 - > Conduzione del processo (post-trattamento e stoccaggio inclusi)
 - > Grado di maturità

Scelta del compost e della strategia d'impiego

- > Scelta delle strategie d'impiego
 - > Momento di impiego
 - > Quantità di impiego
 - > Modalità di impiego (largo, concentrato, ...)
 - > Combinazione di prodotti

Corretto impiego di compost e digestato

- > Strategia di impiego dei prodotti
 - > Da adattare alle colture
 - > Impiego su tutta la superficie
 - > Impiego sulla ligna o nei tumuli
 - > Colture sensibili alla salinità o al pH elevato (orticoltura e vivaismo)
 - > Rischi fitosanitari (galle polverulente della patata)
 - > Da adattare alla stagione
 - > In primavera per sfruttare la liberazione dell'azoto, oppure quale fertilizzazione di copertura
 - > Dopo la mietitura: per sfruttare la capacità del compost di fissare i resti di azoto
 - > Da adattare agli effetti desiderati
 - > Miglioramento della struttura del suolo a medio / lungo termine
 - > Effetto fertilizzante a corto termine

Conclusioni



Conclusioni

- › Effetti positivi del compost
 - › Grazie alle sue caratteristiche chimiche
 - › Grazie alle sue caratteristiche fisiche
 - › Grazie alle sue caratteristiche (micro-)biologiche

- › La scelta del compost e della strategia del suo impiego sono essenziali

Conclusioni

- › Il compost e il digestato sono dei prodotti di valore al servizio dei produttori, a condizione che:
 - › La loro qualità sia ineccepibile
 - › Venga scelto il prodotto adeguato per perseguire gli effetti desiderati
 - › L'impiego sia effettuato secondo le regole.

- › Per questo è primordiale la professionalità nella produzione e nell'impiego di questi prodotti.
- › Questo vale se si composti nel proprio giardino, nella propria azienda oppure in un'installazione industriale!

Domande?

www.fibl.org

www.biophyt.ch



Informazioni sulla qualità dei composti e sul loro corretto impiego disponibili su:

www.biophyt.ch

