

CARATTERISTICHE DEI COMPOST UTILIZZATI NELLA SPERIMENTAZIONE E ANALISI DELL'ACCUMULO DEI METALLI PESANTI NEI TERRENI

Relatore: Dott.ssa Stefania Grandi
(Agenzia Provinciale per il Compostaggio)

I compost utilizzati per questa sperimentazione triennale (2000-2002) in pieno campo sono stati di due tipi: il verde ed il misto.

Il compost verde, gentilmente fornito dall'azienda SYSTEM ECO GREEN di Varallo Pombia, è un compost prodotto a partire esclusivamente da scarti verdi come erba, sfalci di potature, foglie, rami etc... Questo compost è stato utilizzato per due colture di mais da:

a) Confederazione Italiana Agricoltori (C.I.A.) di NO, VC e VCO ed in particolare dall'azienda agricola "TACCHINI".

b) Confagricoltura Unione Interprovinciale Agricoltori di NO e VCO ed in particolare dall'azienda agricola "ARDRIZZINI".

Il compost misto, gentilmente fornito dall'impianto di compostaggio consortile di Novara (Via Mirabella), è un compost proveniente dalla lavorazione della frazione umida e degli scarti verdi e ligneo-cellulosici recuperata tramite la raccolta differenziata dei cittadini. Questo compost è stato utilizzato sia per il mais che per il riso da:

c) Federazione Interprovinciale Coltivatori Diretti di NO e VCO ed in particolare dall'azienda agricola "LOCATELLI".

Le caratteristiche del compost verde sono visibili in tabella 1 riportata alla fine della relazione. Nella tabella si può osservare che per ogni parametro analizzato relativo al compost utilizzato per la sperimentazione, non compaiono dei valori fissi ma bensì degli intervalli di valori. Questo è dovuto al fatto che in precedenza tale compost era stato analizzato più volte per vari lotti di produzione dando origine ad una serie di analisi non sempre equivalente. Mentre il valore di umidità dipende per lo più dalle condizioni climatiche, i valori molto oscillanti di azoto, fosforo e potassio dipendono per lo più dal tipo di scarto verde lavorato che dipende a sua volta dalla stagione. A confronto, sempre in tabella 1 si sono riportati alcuni valori forniti dalla rivista Informatore Agrario per un tipico compost verde: si può osservare che tali valori sono comparabili agli intervalli riportati per il compost verde utilizzato. Un discorso a parte è la sostanza organica, i cui limiti di legge

sono esageratamente alti, che rimane un po' più bassa come valore rispetto al limite preposto. Tale fatto tuttavia, non pregiudica la qualità e l'idoneità del compost per l'utilizzo in pieno campo. Infine, per quanto riguarda il contenuto di metalli pesanti si può verificare che i valori rientrano nei limiti anche se occorre fare attenzione ai valori di Cadmio e Piombo che risultano essere abbastanza vicini alla soglia massima.

Le caratteristiche del compost misto sono visibili in tabella 2 sempre riportata alla fine della relazione. Anche in questa tabella si può osservare che, per quanto riguarda il compost utilizzato, per ogni parametro analizzato non compaiono dei valori fissi ma degli intervalli di valori. Questo è sempre dovuto al fatto che in precedenza tale compost era stato più volte analizzato. Ancora una volta, mentre il valore di umidità dipende per lo più dalle condizioni climatiche, i valori molto oscillanti di azoto, fosforo e potassio dipendono dal tipo di scarto umido lavorato che dipende in maggior misura, rispetto al compost verde, dalla stagione che determina a sua volta l'alimentazione umana. A confronto si sono riportati alcuni valori forniti dalla rivista *Informatore Agrario* per un tipico compost misto: si può osservare che tali valori sono completamente comparabili agli intervalli riportati per il compost misto utilizzato. Infine, per quanto riguarda il contenuto di metalli pesanti si può verificare, come nel caso precedente, che i valori rientrano nei limiti anche se occorre fare attenzione ai valori di Cadmio e Piombo che risultano essere abbastanza vicini alla soglia massima.

Poiché il compost non è propriamente un fertilizzante ma bensì più un ammendante (ovvero un fornitore di sostanza organica) al fine di poter fornire al terreno tutte le altre sostanze nutritive necessarie alla pianta, la sperimentazione triennale è stata condotta anche utilizzando i concimi tradizionali. In particolare per ogni coltura l'appezzamento di terreno è stato diviso in tre differenti parcelle: nella prima si è utilizzato solo compost, nella seconda si è utilizzato compost integrato da concimi minerali chimici tradizionali e nella terza si è utilizzato solo la concimazione minerale chimica tradizionale in modo da poter valutare gli effetti del compost e del compost integrato. I quantitativi di compost utilizzati sono stati calcolati in base al fabbisogno di azoto della pianta. Tenendo quindi fisse le unità di azoto necessarie ed avendo presente il contenuto di azoto nel compost, si sono calcolati i quantitativi di compost e di concime minerale da spargere in campo (vedi relazioni delle associazioni agricole).

I principali scopi della sperimentazione sono i seguenti:

- 1) Verificare l'aumento della sostanza organica nei terreni.

- 2) Verificare un conseguente aumento produttivo sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo.
- 3) Osservare quale delle parcelle ha il comportamento migliore.
- 4) Osservare un eventuale accumulo di fosforo e metalli pesanti nei terreni.
- 5) Testare in generale il prodotto e sue eventuali problematiche nell'utilizzo.

Per quanto riguarda i punti 2), 3) e 5) essi sono stati ampiamente trattati nelle relazioni delle associazioni agricole di categoria mentre i punti 1) e 4) saranno sviluppati qui di seguito.

Le analisi del terreno prima e dopo le colture sono state fondamentali per poter comprendere gli eventuali fenomeni di accumulo:

A febbraio 2000 sono stati effettuati i prelievi e le analisi dei terreni prima di ogni spargimento sia di compost che di concime chimico.

A febbraio 2001 sono stati effettuate le analisi dopo il 1° anno (2000) di coltivazione in ognuna delle tre parcelle.

A febbraio 2002 sono stati effettuate le analisi dopo il 2° anno (2001) di coltivazione in ognuna delle tre parcelle.

A febbraio 2003 sono stati effettuate le analisi dopo il 3° anno (2002) di coltivazione in ognuna delle tre parcelle.

I parametri chimici analizzati sono stati: la sostanza organica (che rispetto al carbonio propriamente detto è circa 1,8 volte), il fosforo (come P_2O_5), i metalli pesanti quali Cadmio, Cromo, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Zinco e Ferro.

Tutte le analisi sono state elaborate sia in funzione del tempo per ognuna delle colture e delle parcelle, sia in funzione della % di compost utilizzato per un dato anno per ogni coltura.

Di tutti i grafici che sono stati disegnati saranno riportati in questa relazione quelli più significativi ovvero quelli dove si individua una qualche tendenza o comportamento particolare.

LA SOSTANZA ORGANICA

Per quanto riguarda l'azienda agricola TACCHINI (coltura di mais seguita dalla C.I.A.) dal grafico 1 riportato alla fine della relazione, si può osservare che la sostanza organica nel terreno anno per anno aumenta all'aumentare della % di compost utilizzato. Invece, nella parcella trattata solo con concime minerale si osserva che la sostanza

organica è stazionaria con un anomalo aumento dopo il 3° ed ultimo anno di sperimentazione. Nonostante ciò, l'aumento di sostanza organica resta sempre circa la metà rispetto alla parcella trattata con solo compost. Più interessante è l'azienda agricola ARDRIZZINI (coltura di mais seguita dall'Unione) che, osservando il grafico 2, perde sostanza organica negli anni quanto più concime chimico è stato utilizzato. Solo la parcella trattata con solo compost presenta un'arricchimento di sostanza organica nel terreno.

Per l'azienda agricola LOCATELLI (seguita dalla COLDIRETTI) che ha utilizzato il compost non solo per il mais come nei precedenti casi ma anche per il riso, si può verificare dal grafico 3 che l'aumento di sostanza organica dei terreni è proporzionale ai quantitativi di compost utilizzato.

IL FOSFORO

Sia per l'azienda agricola TACCHINI che per l'azienda agricola ARDRIZZINI che, ricordiamo, hanno utilizzato lo stesso tipo di compost verde, si evince dai grafici 4 e 5 che i quantitativi di fosforo seguono andamenti simili (con un picco ad alta concentrazione di fosforo per le analisi 2002) non correlabili alle percentuali di compost utilizzato. Infatti, se nel primo caso (Tacchini) sembra esserci un maggior quantitativo di fosforo nella parcella trattata con solo compost, nel secondo caso (Ardrizzini) accade addirittura l'opposto. Anche osservando le colture di mais e riso dell'Azienda Locatelli si può vedere dal grafico 6 che, mentre nel riso vi è un leggero aumento di fosforo nelle parcelle trattate con solo compost, nel caso del mais il maggior accumulo di fosforo si è manifestato nella parcella trattata con concime chimico tradizionale. Quindi la percentuale di fosforo nei terreni potrebbe essere dovuta ad altri fattori che potrebbero o meno agire in sinergia, come il tipo di terreno, le precipitazioni piovose, l'irrigazione, i diserbanti etc...

IL NICHEL

Nel caso dell'azienda agricola TACCHINI, osservando il grafico 7 si può vedere che l'apporto di Nichel sembra essere esterno al compost con un picco di alta concentrazione nell'ultimo anno di sperimentazione, tuttavia si evidenzia un maggior trattenimento del metallo nel caso della parcella trattata con solo compost. Anche dal grafico 8, sempre relativo alla coltura di mais dell'azienda ARDRIZZINI si può notare un certo fenomeno di accumulo in funzione della % di compost. Se si osserva infine il grafico 9 relativo alle

colture di mais e riso dell'azienda agricola LOCATELLI, si nota che il compost apporta anno dopo anno delle piccole quantità di Nichel (qualche ppm ovvero mg/Kg). Tuttavia occorre notare che anche la concimazione chimica apporta questo tipo di metallo nei terreni esaminati. Ricordiamo però che il limite proposto dal ministero dell'Ambiente per un terreno di qualità è di 75 ppm, un limite dal quale si è ben lontani considerando la media delle concentrazioni di Nichel rilevate in questo studio.

LO ZINCO

Se nel caso dell'Azienda agricola TACCHINI (vedi grafico 10) sembra che l'accumulo di zinco sia dovuto per lo più all'utilizzo dei concimi chimici, nel caso dell'azienda agricola ARDRIZZINI (vedi grafico 11) lo zinco sembra accumularsi maggiormente nelle parcelle trattate con compost con una eventuale azione sinergica tra concime chimico e compost: infatti la parcella con un maggior contenuto di zinco alla fine della sperimentazione è proprio quella in cui si è utilizzato 50% compost e 50% concime chimico minerale. Come nel caso dell'azienda ARDRIZZINI il grafico 12 relativo alle coltivazioni di mais e riso della azienda LOCATELLI mostra che lo zinco si accumula in funzione della quantità di compost. Tuttavia occorre notare che la media del contenuto di zinco nei terreni piemontesi è di 50 ppm (studio ARPA) e che il limite proposto dal ministero dell'Ambiente è di 300 ppm. Infatti lo zinco è di fatto un microelemento nutritivo per le piante e si può osservare che, nella maggioranza dei casi, nonostante l'apporto dovuto al compost, i terreni ne risultano essere addirittura carenti.

IL RAME

Nel caso dell'azienda agricola TACCHINI, come si può osservare dal grafico 13, il compost sembra apportare una maggior quantità (se pur piccola) di rame anche se, molto probabilmente, i valori alti raggiunti nell'ultimo anno di sperimentazione sono dovuti a una qualche causa estranea. Nel caso dell'azienda ARDRIZZINI, come da grafico 14, si può vedere un leggero ma graduale accumulo di rame nella parcella trattata con solo compost anche se, nella campagna di analisi 2002 (relativa all'anno 2001 di coltura) si osserva un maggior contenuto di rame nelle parcella mista (compost-minerale) e nella parcella tradizionale (solo minerale). Anche nel caso dell'azienda agricola LOCATELLI, sia nel caso del mais che del riso si nota dal grafico 15 un leggero accumulo di rame in funzione

della % di compost aggiunto. Di nuovo però, occorre ribadire che le concentrazioni restano ben al di sotto della media del contenuto di rame nei terreni piemontesi (dati ARPA) che è di 30 ppm ed anche al di sotto del limite di 100 ppm proposto dal ministero dell'ambiente. Infatti anche il rame è un microelemento nutritivo per le piante e quindi in alcuni casi, nonostante l'apporto dovuto al compost, i terreni ne risultano essere addirittura carenti.

In conclusione questo studio ha potuto verificare che:

1. La sostanza organica aumenta nei terreni già dopo il 1° anno di utilizzo ma soprattutto dopo i 3 anni.
2. Il fosforo sembra in alcuni casi accumularsi con l'utilizzo di compost ed in altri casi con l'utilizzo di concime chimico. La fenomenologia sembra quindi essere più complessa e nel dubbio, potrebbe essere utile alternare cicli triennali differenti di concimazione.
3. I metalli pesanti che sembrano accumularsi con l'utilizzo di compost sono il NICHEL, lo ZINCO ed il RAME.
4. Tutti gli altri metalli pesanti, quali CADMIO, CROMO, PIOMBO, MANGANESE e FERRO non si accumulano nel terreno nonostante i valori vicino al limite di CADMIO e PIOMBO in alcuni lotti di compost. In particolare si è notato in alcuni casi una lieve contaminazione da cadmio già pre-esistente nei terreni.

I seguenti ringraziamenti sono per:

La Provincia di Novara – Assessorato Ambiente per aver finanziato il progetto di sperimentazione di utilizzo del compost in pieno campo ed organizzato questo convegno di divulgazione dei risultati.

Le Associazioni Agricole di categoria per aver realizzato con convinzione e serietà il progetto triennale di sperimentazione assistendo attentamente le aziende agricole.

Le aziende compostatrici che hanno gentilmente fornito gratuitamente il compost per la sperimentazione

Tutte le aziende agricole che hanno gentilmente messo a disposizione i terreni per la sperimentazione senza alcun incentivo.

Tabella 1

Parametro	Compost verde tipico (Informatore agrario)	Compost verde utilizzato	All 1C 748/84 Revisionato
Umidità totale (%)	40-55	30-45	< 50 %
Azoto organico (% s.s.)	1.07	0,8-1,8	> 0.8 x Azoto totale
Fosforo P ₂ O ₅ (% s.s.)	0.47	0.3-0.9	
Potassio K ₂ O (% s.s.)	0.42	0.3-1.0	
pH	7.81	7-8.2	Tra 6 e 8.5
Sost. Organica (% s.s.)	43.63	50-55	
Carbonio Organico Totale (% s.s.)	22	15-30	> 30%
C/N	20.5	8-40	< 50
Cadmio (ppm su s.s.)		1.5-2.0	< 1.5 ppm
Cromo (ppm su s.s.)		20-130	no limiti su cromo totale
Rame (ppm su s.s.)		30-70	< 150 ppm
Nichel (ppm su s.s.)		10-15	< 50 ppm
Piombo (ppm su s.s.)		75-130	< 140 ppm
Zinco (ppm su s.s.)		90-290	< 500 ppm

Tabella 2

Parametro	Compost verde tipico (Informatore agrario)	Compost misto utilizzato	All 1C 748/84 Revisionato
Umidità totale (%)	40-55	40-50	< 50 %
Azoto organico (% s.s.)	1.79	1-2.8	> 0.8 x Azoto totale
Fosforo P ₂ O ₅ (% s.s.)	1.38	0.3-0.9	
Potassio K ₂ O (% s.s.)	1.26	0.5-1.3	
pH	8.15	7-8.3	Tra 6 e 8.5
Sost. Organica (% s.s.)	49.48	30-75	
Carbonio Organico Totale (% s.s.)	25	15-45	> 30%
C/N	14	molto variabile	< 50
Cadmio (ppm su s.s.)		1.5-2.0	< 1.5 ppm
Cromo (ppm su s.s.)		20-130	no limiti su cromo totale
Rame (ppm su s.s.)		30-80	< 150 ppm
Nichel (ppm su s.s.)		10-40	< 50 ppm
Piombo (ppm su s.s.)		75-130	< 140 ppm
Zinco (ppm su s.s.)		90-320	< 500 ppm

Grafico 1

**Azienda Agricola TACCHINI (C.I.A.)
sperimentazione compost su mais**

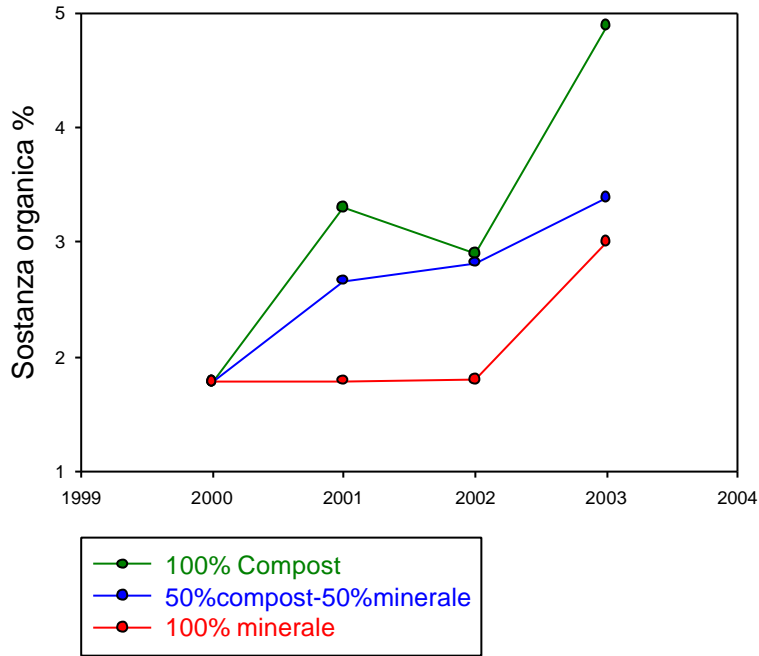


Grafico 2

**Azienda Agricola ARDRIZZINI (Unione)
sperimentazione compost su mais**

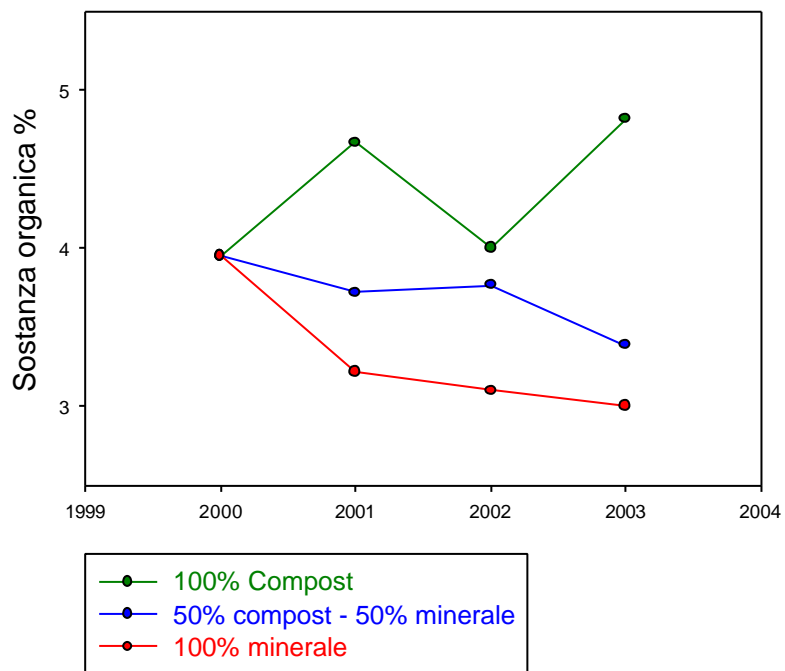


Grafico 3

Azienda Agricola LOCATELLI (Coldiretti)
Sperimentazione compost su riso e mais

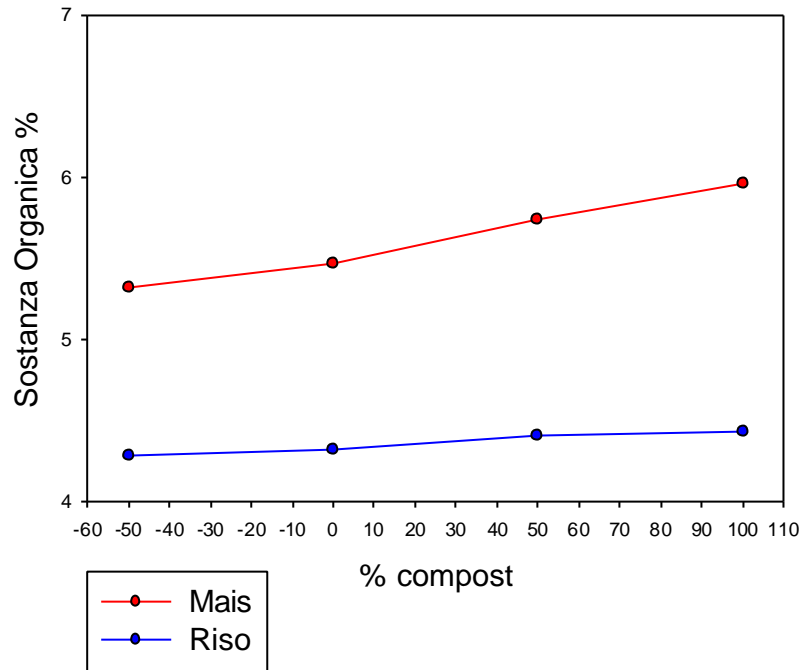


Grafico 4

Azienda Agricola TACCHINI (C.I.A.)
sperimentazione compost su mais

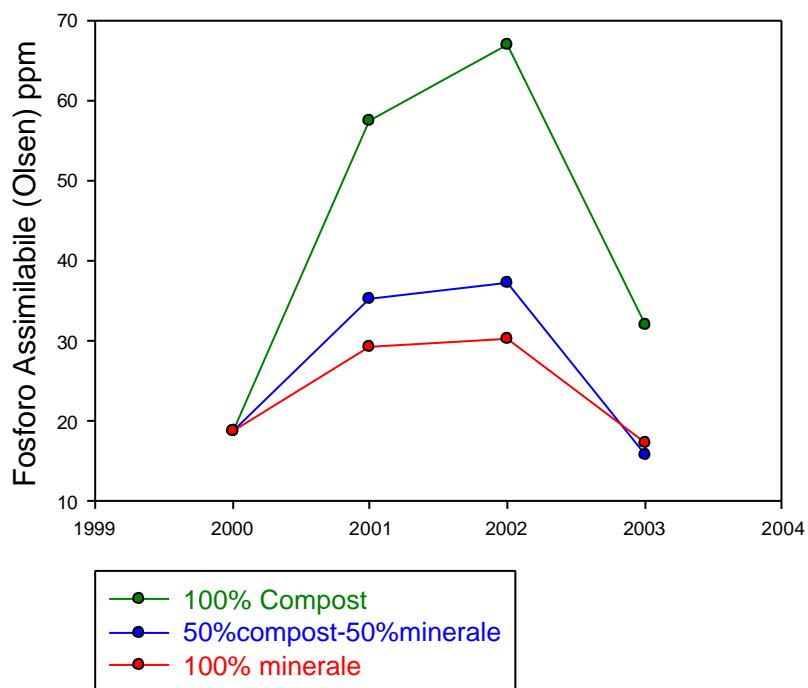


Grafico 5

Azienda Agricola ARDRIZZINI (Unione)
sperimentazione compost su mais

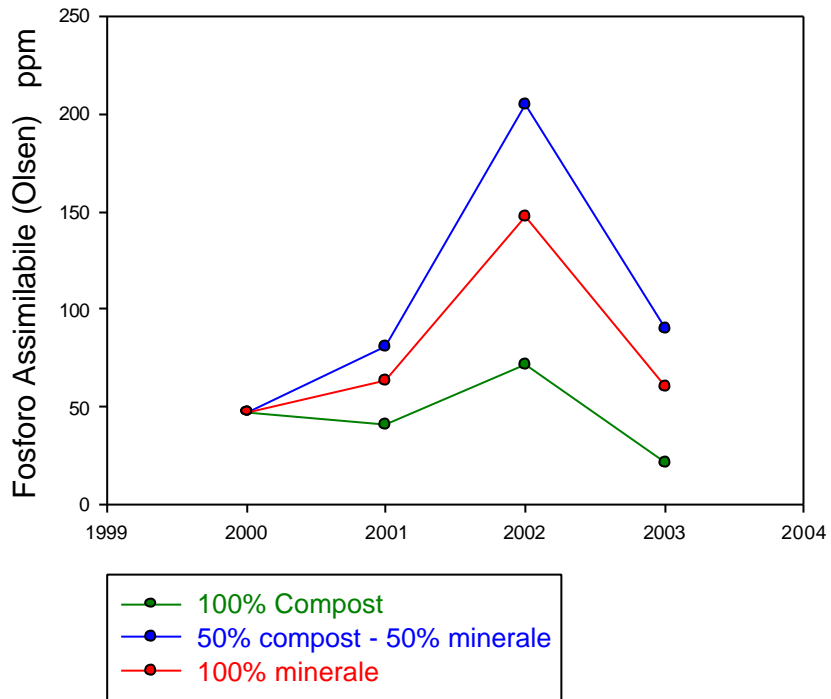


Grafico 6

Azienda Agricola LOCATELLI (Coldiretti)
Sperimentazione compost su riso e mais

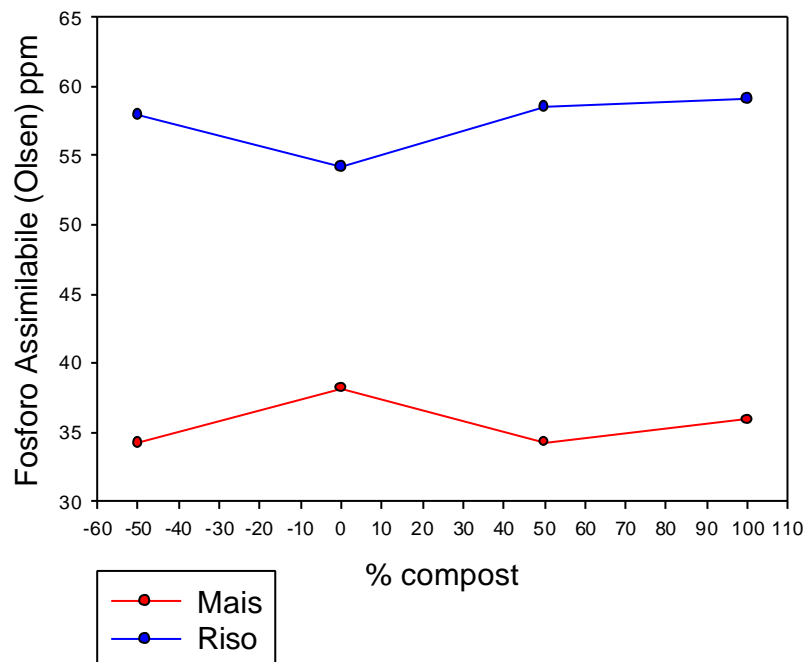


Grafico 7

**Azienda Agricola TACCHINI (C.I.A.)
sperimentazione compost su mais**

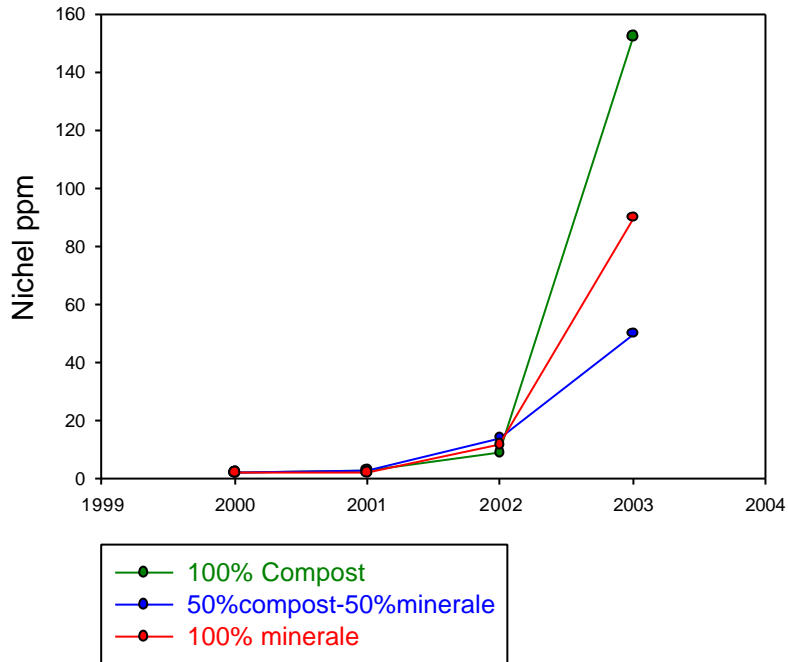


Grafico 8

**Azienda Agricola ARDRIZZINI (Unione)
sperimentazione compost su mais**

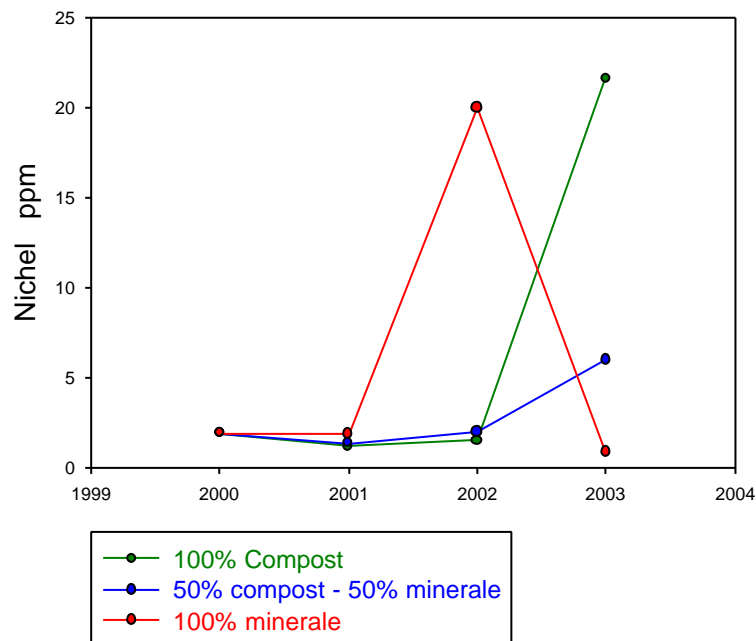


Grafico 9

Azienda Agricola LOCATELLI (Coldiretti)
Sperimentazione compost su riso e mais

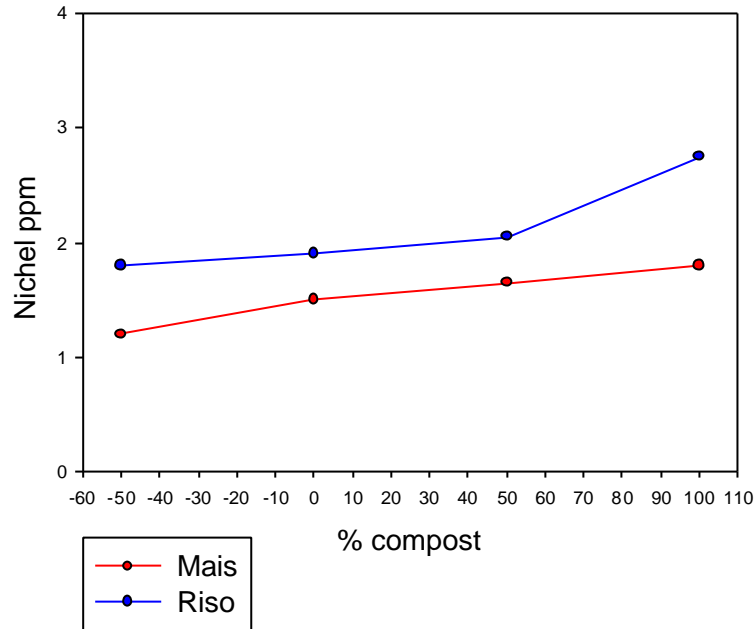


Grafico 10

Azienda Agricola TACCHINI (C.I.A.)
sperimentazione compost su mais

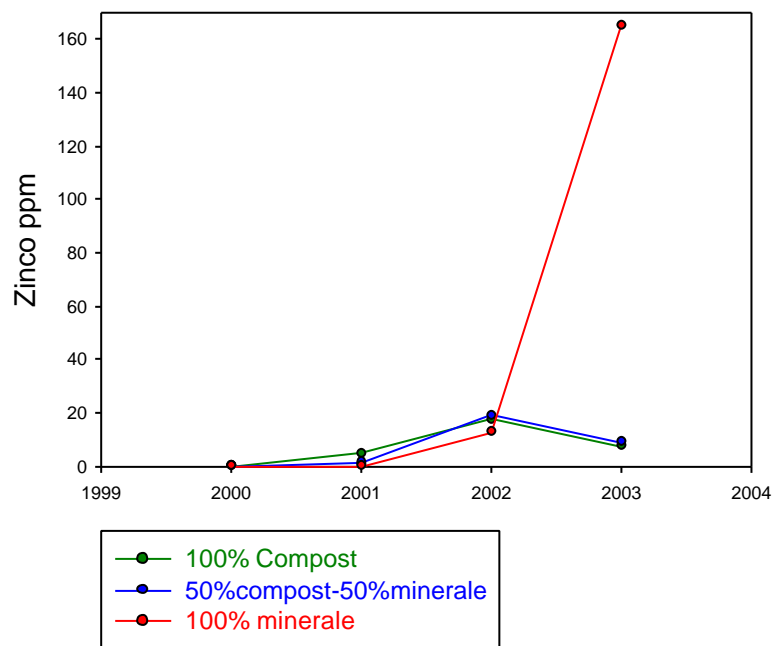


Grafico 11

**Azienda Agricola ARDRIZZINI (Unione)
sperimentazione compost su mais**

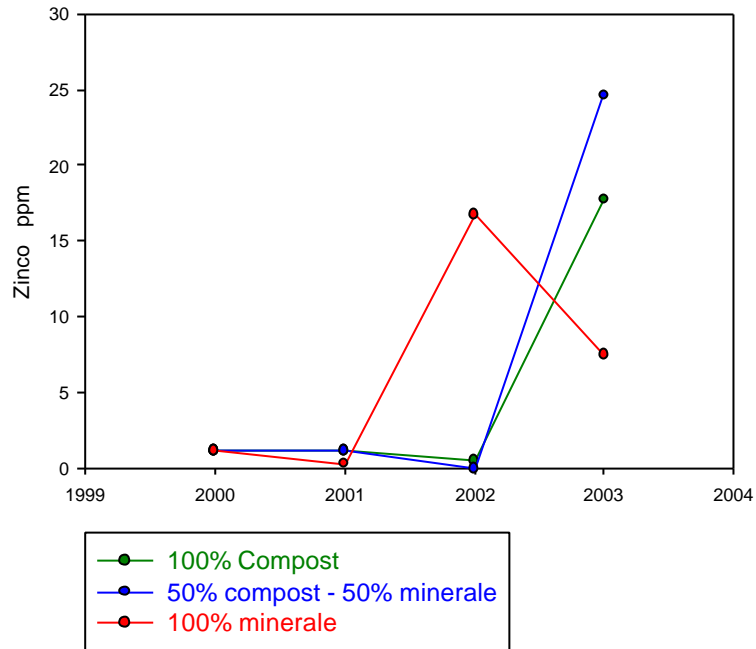


Grafico 12

**Azienda Agricola LOCATELLI (Coldiretti)
Sperimentazione compost su riso e mais**

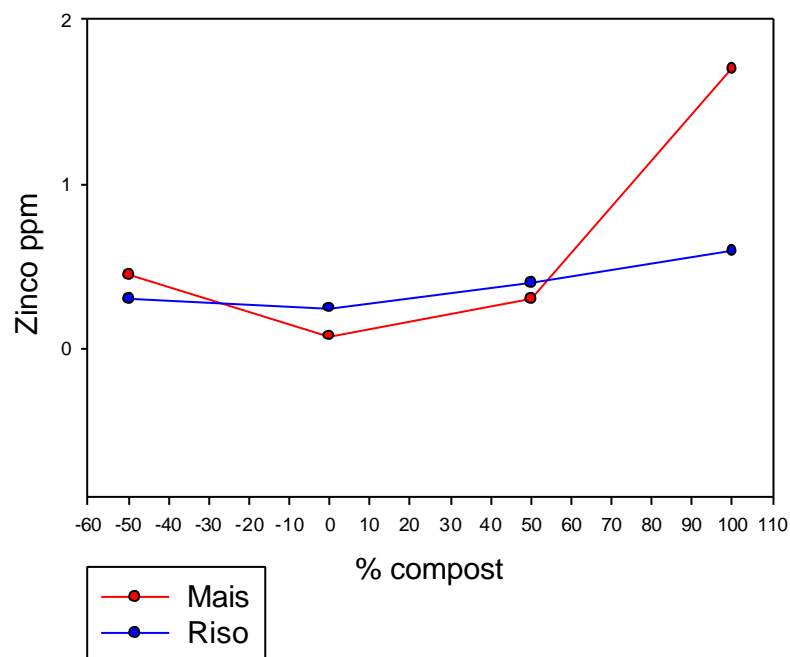


Grafico 13

**Azienda Agricola TACCHINI (C.I.A.)
sperimentazione compost su mais**

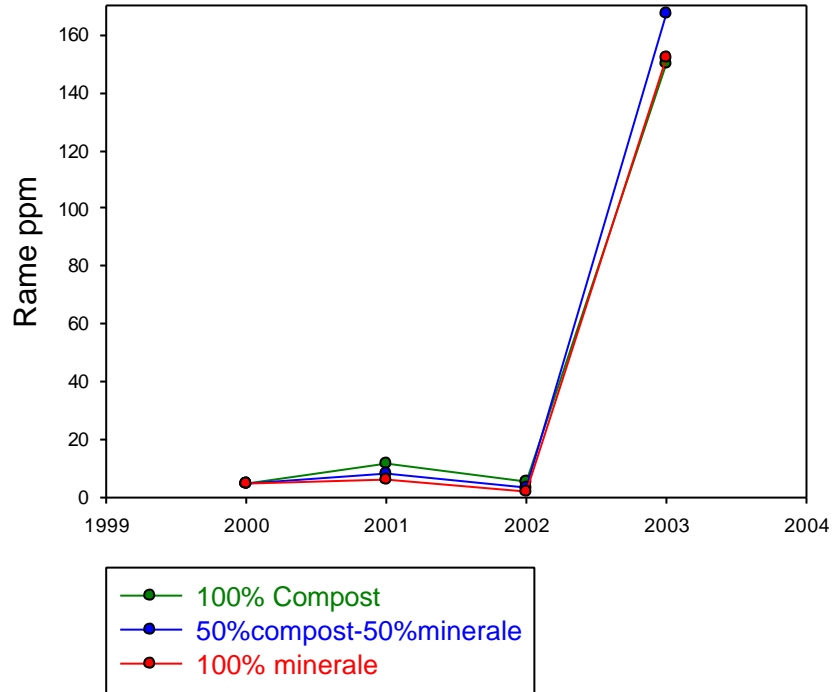
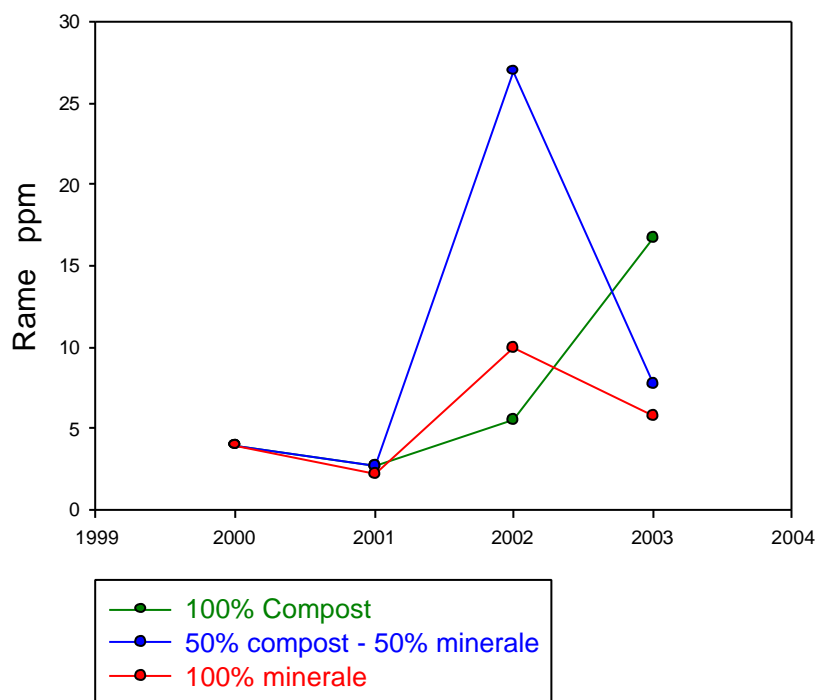


Grafico 14

**Azienda Agricola ARDRIZZINI (Unione)
sperimentazione compost su mais**



Grsafico 15

Azienda Agricola LOCATELLI (Coldiretti)
Sperimentazione compost su riso e mais

