



Progetto

## ***"fertiLIFE"***

**Fertilizzazione sostenibile di un'area orticola intensiva  
mediante l'utilizzo di biomasse vegetali locali di scarto**

LIFE02/ENV/IT/000089

# **TERZO RAPPORTO ANALISI DEL COMPOST PRODOTTO E DEFINIZIONE PIANI CULTURALI**

CONSORZIO AGRITAL RICERCHE

febbraio 2005



## CONTENUTO

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	2
<b>2. Analisi del compost prodotto presso l'impianto dell'AMA nel 2005</b> .....	4
<b>3. INTRODUZIONE DEFINIZIONI PIANI COLTURALI</b> .....	9
<b>4. Definizione piano colturale prova dimostrativa presso l'Azienda S.A.TI.</b> .....	10
<b>5. Definizione piani colturali prove dimostrative presso la Cooperativa S. Antonio</b>	14
- <b>Campi di via Monti dell'ARA</b> .....	14
- <b>campo 2</b> .....	14
- <b>campo 3</b> .....	18
- <b>campo 4</b> .....	22
- <b>campo 5</b> .....	25
- <b>campo di via dei Tre Denari</b> .....	29
<b>6. Definizione piano colturale prova dimostrativa presso l'Azienda Salvalaio</b> .....	30
<b>7. Definizione piano colturale prova dimostrativa presso l'Azienda Torrimpietra-</b>	
<b>Leprignano</b> .....	34



## 1. INTRODUZIONE

All'inizio del terzo anno di attività del progetto si è effettuata nuovamente l'analisi del compost prodotto nell'impianto AMA di Maccarese. A titolo comparativo riportiamo di seguito una sintesi dei parametri risultanti dalle analisi effettuate nel secondo anno a gennaio 2004 (Tabb. 1-3).

Tab. 1 Analisi granulometrica e del contenuto in plastica del compost prodotto presso lo stabilimento AMA di Maccarese a **gennaio 2004**

Granulometria: diametro (mm)	Percentuale sul peso secco (%)	Contenuto in plastica percentuale sul peso secco della frazione granulometrica (%)
>10	0,0	0,0
10-5	2,5	3,5
5-3	11,5	0,8
3-2	4,3	0,3
2-1	13,2	0,0
1-0,5	10,7	-
<0,5	57,7	-

Tab. 2 Distribuzione dimensionale del contenuto in scheletro+sabbia, vetro, sostanze volatili e ceneri del compost prodotto presso lo stabilimento AMA di Maccarese a **gennaio 2004** (% del peso secco di ciascuna frazione)

Granulometria: diametro (mm)	Scheletro + sabbia (%)	Vetro (%)	Ceneri (%)	Sostanze volatili (%)
10-5	6,15	0,00	10,39	83,46
5-3	15,01	3,05	13,50	71,49
3-2	8,85	2,54	16,09	72,52
2-1	8,21	0,52	16,84	74,43
1-0,5	7,89	0,00	17,47	74,64
<0,5	6,32	0,00	32,97	60,71



Tab. 3 Principali caratteristiche fisico-chimiche del compost prodotto presso lo stabilimento AMA di Maccarese a **gennaio 2004** (% del peso secco)

Parametro	Valori misurati
Umidità totale %	25,77
Umidità residua %	19,36
Azoto totale %	2,0
pH	7,84
Contenuto in plastica %	0,19
Contenuto in vetro %	0,51
Contenuto in scheletro e sabbia %	6,38
Ceneri %	24,42
Sostanze volatili %	68,70
Carbonio organico	47,16
Acidi umici e fulvici(HA+FA)	16
Azoto organico % su N tot	96
Fosforo totale (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,7
Potassio totale (K <sub>2</sub> O)	1,9
HR	33,9
Rapporto C/N	14,3
Cromo (mg kg <sup>-1</sup> )	17,7
Cromo VI (mg kg <sup>-1</sup> )	0,6
Mercurio (mg kg <sup>-1</sup> )	0,3
Nichel (mg kg <sup>-1</sup> )	10,4
Piombo (mg kg <sup>-1</sup> )	61,6
Rame totale (mg kg <sup>-1</sup> )	69,9
Zinco totale (mg kg <sup>-1</sup> )	146,5
Salinità (1:5) (meq 100 g <sup>-1</sup> )	42,3
Residui organoclorurati	< 10 µg kg <sup>-1</sup>
Residui organofosfati	< 10 µg kg <sup>-1</sup>
Residui triazine	< 10 µg kg <sup>-1</sup>



## 2. Analisi del compost prodotto presso l'impianto dell'AMA nel 2005

Il compost è stato nuovamente analizzato a partire da un campione raccolto presso l'impianto AMA in data 10/01/05 e sottoposto ad analisi entro la fine del mese di gennaio.

Tab. 4 Analisi granulometrica e del contenuto in plastica del compost prodotto presso lo stabilimento AMA di Maccarese a **gennaio 2005**

Granulometria: diametro (mm)	Percentuale sul peso secco (%)	Contenuto in plastica percentuale sul peso secco della frazione granulometrica (%)
>10	0,0	0,00
10-5	2,7	3,13
5-3	16,0	0,93
3-2	6,2	0,60
2-1	17,4	0,12
1-0,5	13,8	-
<0,5	43,9	-

Tab. 5 Distribuzione dimensionale del contenuto in scheletro+sabbia, vetro, sostanze volatili e ceneri del compost prodotto presso lo stabilimento AMA di Maccarese a **gennaio 2005** (% del peso secco di ciascuna frazione)

Granulometria: diametro (mm)	Scheletro + sabbia (%)	Vetro (%)	Ceneri (%)	Sostanze volatili (%)
10-5	0,00	0,00	11,99	84,56
5-3	11,46	0,00	15,24	73,30
3-2	11,56	1,50	15,62	72,82
2-1	13,29	0,85	14,33	73,42
1-0,5	6,48	0,00	18,38	74,95
<0,5	5,86	0,00	32,17	61,88



Tab. 6 Principali caratteristiche fisico-chimiche del compost prodotto presso lo stabilimento AMA di Maccarese a **gennaio 2005** (% del peso secco, se non diversamente specificato)

Parametro	Valori misurati
Umidità totale	28,21
Azoto totale	2,5
Azoto organico % su N tot.	92
Azoto ammoniacale	< 0,1
Azoto nitrico	0,2
pH	7,58
Contenuto in plastica	0,29
Contenuto in vetro	0,26
Contenuto in scheletro e sabbia	8,59
Ceneri	30,8
Sostanze volatili	69,2
Carbonio organico	40,1
Acidi umici e fulvici (HA+FA)	15,2
Fosforo totale (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1,1
Potassio totale (K <sub>2</sub> O)	1,9
Calcio totale (CaO)	7,6
Magnesio totale (MgO)	0,5
HR	37,9
Rapporto C/N	16
Cromo (mg kg <sup>-1</sup> )	19
Cromo VI (mg kg <sup>-1</sup> )	< 0,1
Mercurio (mg kg <sup>-1</sup> )	0,2
Nichel (mg kg <sup>-1</sup> )	16
Piombo (mg kg <sup>-1</sup> )	78
Rame totale (mg kg <sup>-1</sup> )	60
Zinco totale (mg kg <sup>-1</sup> )	128
Salinità (1:10) (meq 100 g <sup>-1</sup> )	32,3
Residui organoclorurati	< 10 µg kg <sup>-1</sup>
Residui organofosfati	< 10 µg kg <sup>-1</sup>
Residui triazine	< 10 µg kg <sup>-1</sup>



Le caratteristiche del compost analizzate per l'anno 2005 sono sostanzialmente in linea con le corrispondenti caratteristiche che si riscontrano per i compost originati da analoghe matrici di scarto (raccolta differenziata a monte di rifiuti organici) sottoposte al processo di compostaggio.

Viene confermata, rispetto ai valori del 2004, una composizione granulometrica di particelle fini e molto fini (particelle con diametro < 1 mm) alta, infatti, insieme costituiscono circa il 57,7 % della composizione del compost (tab. 4). Ma, elemento positivo, queste sono inferiori rispetto alle analoghe frazioni rilevate per il compost del 2004 dove costituivano circa il 68,4 %. Questo elemento associato con il maggior contenuto in acqua (28,2%) contribuisce, anche se ancora in maniera limitata, a ridurre la caratteristica di "polverosità" tipica di questo compost. Confrontato con il compost del 2004, il contenuto in plastica è leggermente aumentato, se valutato come peso percentuale relativo all'intero compost, viceversa si nota la tendenza a presentarsi con classi dimensionali di minor dimensione (tab.4). Anche il vetro è leggermente aumentato rispetto al 2004 pur mantenendosi su livelli modesti. Nota negativa è l'aumento, se pur in maniera limitata rispetto al valore del 2004, del contenuto di materiali inerti come ad esempio di piccoli sassi, frazioni ferrose e sabbia.

Il contenuto in carbonio organico rimane pressoché invariato rispetto al compost del 2004 il che testimonia una buona presenza di sostanza organica nel substrato e, quindi, potenzialmente anche buone proprietà ammendanti. L'aumento del contenuto di azoto totale e del rapporto C/N indicano che siamo in presenza di un compost con un buon equilibrio nutrizionale, quindi è ragionevole pensare che non si realizzeranno fenomeni di competizione tra le colture e la popolazione microbica del terreno per l'elemento azoto. Il valore del contenuto di azoto del 2,5 % conferma ulteriormente la caratteristica di "apportatore di elementi nutritivi" necessari alla crescita delle colture. Per comprendere meglio il reale contributo fitonutritivo dell'elemento azoto si è deciso di disaggregarlo fra la forma organica e la forma minerale. La forma minerale rappresenta circa lo 0,2% del peso secco del compost ed il complemento a 2,5% (azoto totale) è costituito dalla forma organica. Interessante anche il fatto che la forma minerale è costituita quasi completamente da azoto nitrico, forma più mobile e più facilmente assimilabile dalle piante, e solo limitatamente dalla forma ammoniacale. Questo dato è importante da tenere in considerazione nella stesura dei piani di fertilizzazione al fine di individuare il momento



ottimale dell'impianto della coltura sul terreno fertilizzato con questo compost. Sarebbe utile non lasciare trascorrere molto tempo tra la distribuzione del compost e l'impianto della coltura al fine di limitare gli effetti di lisciviazione dell'azoto più mobile nel sottosuolo. La stabilità biologica del compost può essere valutata mediante la determinazione delle sostanze umiche, questo valore si è leggermente ridotto rispetto al compost del 2004 seppur mantenendosi ben al di sopra del limite minimo di legge (valore >7), e ciò garantisce comunque una buona umificazione (tasso di umificazione 37,9 %) in relazione ad una diminuita presenza di carbonio organico. Per quanto riguarda il fosforo ed il potassio si nota che i valori sono per entrambi gli elementi aumentati rispetto al 2004 con valori del potassio sicuramente più elevati della media, e valori del fosforo leggermente al di sotto della media per la tipologia dei compost misti derivati dal trattamento di scarti alimentari (rispettivamente: 1,26 e 1,38 % sulla s.s.). In quest'ultimo anno si è deciso di analizzare anche altri elementi che possono fornire ulteriori indicazioni sulle capacità nutritive di questa tipologia di compost, il calcio ed il magnesio totali. Il valore del calcio è inferiore al valore medio di questo elemento presente la tipologia dei compost misti derivati dal trattamento di scarti alimentari (10,36 % s.s.) e leggermente superiore al valore medio dei compost derivante dai soli scarti verdi (6,14%). Per il Magnesio questo compost presenta dei contenuti che sono al di sotto dei valori medi sia per la prima che per la seconda tipologia di compost (rispettivamente: 1,53 e 1,08 % sulla s.s.).

L'analisi del contenuto in metalli pesanti evidenzia una situazione diversificata se confrontata con i valori del 2004, anche se i valori ottenuti per tutti i metalli analizzati si mantengono al di sotto dei limiti che la legge fissa per questa tipologia di compost. Mentre il mercurio, il rame ed lo zinco si riducono, il nichel ed il piombo tendono ad aumentare. Per il cromo si può notare un aumento della forma totale ed un decremento della forma esavalente. La salinità si è ridotta rispetto al 2004 e risulta in linea con quella di questa tipologia di compost.



L'analisi della presenza di residui di fitofarmaci ha confermato che, come per il compost 2004, anche il compost che verrà utilizzato nel terzo anno del progetto ha evidenziato la presenza di tracce di residui al di sotto dei 10 ppb per le tre principali famiglie di fitofarmaci, organoclorurati, organofosfati e triazine. Questi valori non destano alcuna preoccupazione circa il potenziale contributo del compost all'accumulo di residui di fitofarmaci nel terreno ed al potenziale effetto di inquinamento delle acque di falda.

In conclusione le caratteristiche sopra menzionate confermano sostanzialmente la valutazione espressa per le caratteristiche rilevate per il compost 2004, con un miglioramento delle caratteristiche fitonutritive. Perciò nulla osta alla distribuzione di questo compost al terreno e ne suggerisce l'impiego nei piani di fertilizzazione sia in pre-impianto e/o pre-semina che in copertura dato il discreto contenuto in azoto sotto forma nitrica.



### 3. INTRODUZIONE DEFINIZIONI PIANI CULTURALI

Nel 2005 le prove dimostrative verranno ripetute sugli stessi campi già utilizzati negli scorsi anni in modo da attribuire le tesi sulle stesse parcelle di terreno che l'anno precedente avevano ospitato il medesimo trattamento. Va notato che il campo 3, nell'azienda Valentini, verrà nel 2005 coperto da serre. Questo non metterà a rischio la raccolta dei dati necessari al progetto, in quanto nelle serre la distribuzione delle tesi COMP, 50/50 e MIN rispetterà la divisione delle parcelle già effettuata nel 2003 e 2004.



*Campi dimostrativi Fertilife che si realizzeranno nel 2005:*

- 1 – Azienda S.A.TI. cocomero in pieno campo
- 2 – Azienda Valentini (Coop. S. Antonio) melone
- 3 – Azienda Valentini cocomero in serra
- 4 – Azienda Valentini zucchini in serra
- 5 – Azienda Valentini zucchini in serra
- 6 – Azienda Valentini carciofo
- 7 – Azienda Salvalaio indivia
- 8 – Azienda Torre in Pietra Leprignano vite



#### 4. Definizione piano colturale prova dimostrativa presso l'Azienda S.A.TI.

##### campo 1

La prova prevede la realizzazione di un confronto tra tre diverse modalità di fertilizzazione su due diverse varietà di cocomero (Fam: *Cucurbitaceae*; sp: *Citrullus lanata*, var. *Sentinel* e *Dumara*). Il campo aveva ospitato in precedenza prove dimostrative su pomodoro ed ancora prima su cavolo verza. I residui colturali della precedente coltura sono stati trinciati ed interrati con ripetuta morganatura a 25 cm.

L'obiettivo è verificare la risposta vegetativa e produttiva della coltura sottoposta ai seguenti trattamenti:

- a) Tesi COMP: distribuzione del solo compost a dosi tali da garantire il fabbisogno colturale di N;
- b) Tesi MIN: che prevede la gestione della fertilizzazione mediante la usuale concimazione minerale eseguita nell'azienda;
- c) Tesi 50/50: che prevede di effettuare la distribuzione di metà dose di compost integrata con metà dose di concimazione minerale.

##### FERTILIZZAZIONE

La definizione delle dosi di concimazione sarà effettuata sulla base delle esigenze colturali facendo riferimento al solo elemento azoto.

Per quanto attiene la concimazione azotata si farà riferimento al bilancio semplificato dell'elemento:  $\text{dose concimazione} = (\text{fabbisogno della coltura}) - (\text{apporti naturali})$ . Considerata la produttività media della zona che per il cocomero si aggira intorno alle 60 t ha<sup>-1</sup>, si considera sufficiente distribuire 180 Kg di unità fertilizzanti di azoto per ettaro. Gli apporti naturali sono costituiti dalla somma delle seguenti voci: azoto mineralizzato dalla sostanza organica presente nel terreno (meglio dettagliate, con un esempio del calcolo utilizzato nel Box 1), azoto messo a disposizione dai residui della coltura precedente (Box 2) e dall'azoto reso disponibile dalla distribuzione del compost alla precessione



colturale (effetto residuo, Box 3). Il piano di concimazione prevede che la distribuzione del compost avvenga prima della lavorazione principale del terreno (dose di fondo) mentre le unità fertilizzanti fornite dal concime minerale di sintesi saranno suddivise in una concimazione di fondo a base di 18-46 con una dose equivalente a 72 kg ha<sup>-1</sup> di N ed il resto in copertura con nitrato di calcio.

La definizione della quantità di compost da distribuire (Box 4) è stata determinata in funzione della gestione dei residui della coltura precedente (interramento), della quantità di compost già distribuita, del coefficiente di mineralizzazione della sostanza organica del suolo (K2 2% circa) e delle caratteristiche proprie del compost quali: l'umidità (28% circa), il contenuto in azoto (2,5 % sulla sostanza secca) ed al tasso di azoto reso disponibile in relazione al processo di mineralizzazione annua pari ad un 20% del compost apportato al terreno. Questa dose risulta pari a 33 t ha<sup>-1</sup> per la tesi COMP e di 16,5 t ha<sup>-1</sup> per la tesi 50/50.

La definizione della quantità di concime minerale da distribuire è determinata in funzione della gestione dei residui della coltura precedente (interramento), del coefficiente di mineralizzazione della sostanza organica del suolo (K2 2% circa) e del tipo di concime azotato impiegato. La dose (equivalente a 137 kg ha<sup>-1</sup> N) per la tesi MIN è pari a 400 kg ha<sup>-1</sup> per la dose di fondo (fosfato biammonico 18-46) e 387 kg ha<sup>-1</sup> per la dose di copertura (nitrato di Ca 16%). La tesi 50/50 prevede le stesse dosi indicate per la tesi MIN ridotte del 50%, quindi 200 e 194 kg ha<sup>-1</sup> rispettivamente per dose di fondo e dose di copertura.

TESI	COMPOST t ha <sup>-1</sup>	Fosfato biammonico 18-46 q.li ha <sup>-1</sup>	Nitrato di calcio q.li ha <sup>-1</sup>
COMP	33,5	-	-
50/50	16,7	2,00	1,94
MIN	-	4,00	3,87

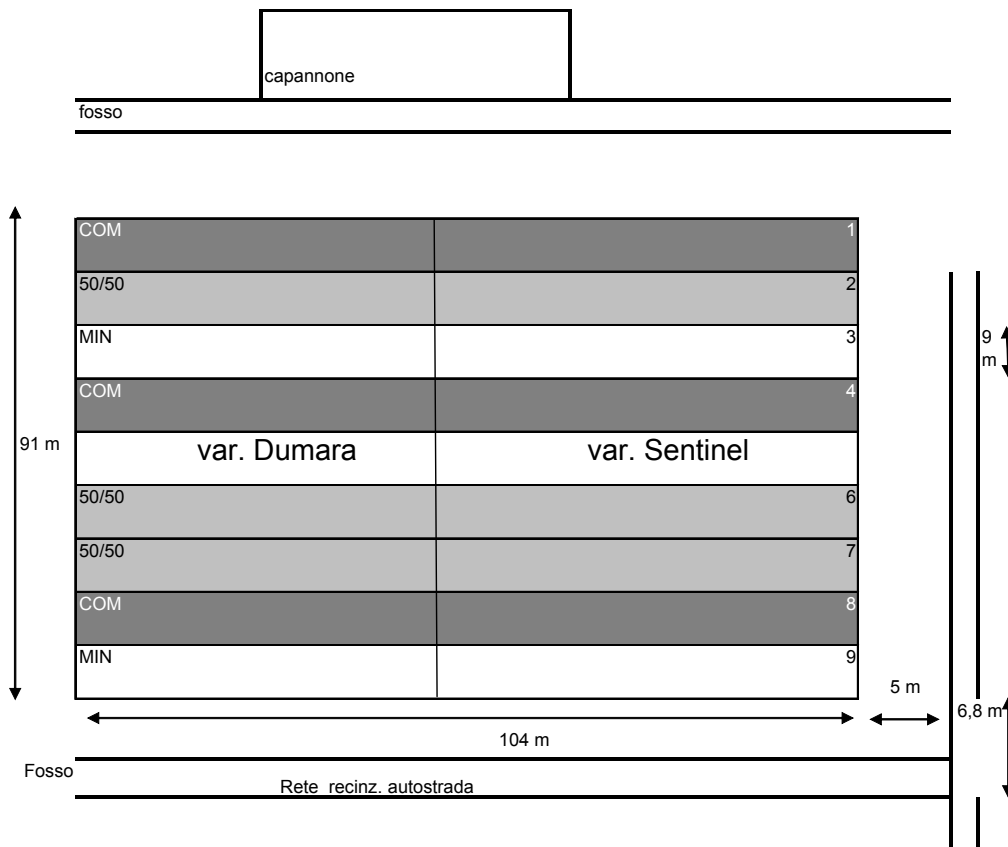
La prova prevede di replicare per tre volte le tre tesi in precedenza definite con schema a blocchi randomizzati, su parcelle di terreno aventi la dimensione di 936 m<sup>2</sup> ciascuna, in



modo da assegnare le stesse tesi sulle stesse parcelle di terreno che l'anno precedente avevano ospitato il medesimo trattamento, seguendo lo schema riportato di seguito.

Il compost verrà interrato con una rippatura a 25 cm, seguita da erpicatura con erpice a dischi e successiva fresatura. La coltura verrà trapiantata ad aprile. La messa a dimora avverrà mediante trapianto di piantine con una distanza sulla fila di 1,5 m e tra le file di 4 m con un investimento di 0,17 piante a metro quadro.

L'itinerario tecnico della coltura (es. la difesa fitosanitaria, il fabbisogno idrico ecc..) verrà effettuato con le medesime modalità per le tre tesi poste a confronto.



Schema del campo dimostrativo presso l'azienda SATI

### BOX 1:

#### Calcolo della mineralizzazione annua della sostanza organica del terreno

quantità di suolo =  $10.000 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \times 0,25 \text{ m} \times 1.300 \text{ kg m}^{-3} = 3.250.000 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di sostanza organica =  $3.250.000 \text{ kg ha}^{-1} \times 1,3 \% = 42.250 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di sostanza organica mineralizzata =  $42.250 \text{ kg ha}^{-1} \times 2 \% = 845 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di azoto liberato =  $845 \text{ kg ha}^{-1} \times 5 \% = 42,3 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di azoto effettivamente disponibile =  $42,3 \text{ kg ha}^{-1} \times 50 \% = 21,1 \text{ kg ha}^{-1}$



**BOX 2 :**

**Calcolo dell'azoto liberato dalla coltura precedente:**

residui coltura precedente = 82 q.li ha<sup>-1</sup>

sostanza secca residui = 8200 kg ha<sup>-1</sup> × 21,5 % = 1.763 kg ha<sup>-1</sup>

azoto apportato con i residui = 1.763 kg ha<sup>-1</sup> × 3,5% = 61,7 kg ha<sup>-1</sup>

Fabbisogno di azoto per l'umificazione dei residui:

sostanza secca residui = 1.763 kg ha<sup>-1</sup>

azoto per umificazione residui = 1.763 kg ha<sup>-1</sup> × 0,135 (K1) × 5% = 11,9 kg ha<sup>-1</sup>

azoto liberato dai residui = 61,7 kg ha<sup>-1</sup> - 11,9 kg ha<sup>-1</sup> = 49,8 kg ha<sup>-1</sup>

azoto effettivamente disponibile = 49,8 kg ha<sup>-1</sup> × 0,50 = 24,9 kg ha<sup>-1</sup>

**BOX 3 :**

**Calcolo dell'azoto liberato dal compost distribuito alle colture precedenti:**

humus prodotto dal compost 1 distribuito nel 1° anno = 129 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 1° anno = 129 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,02 % (K2) = 2,6 q.li ha<sup>-1</sup>

humus presente nel 2° anno = 129 q.li ha<sup>-1</sup> - 2,9 q.li ha<sup>-1</sup> = 126,4 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 2° anno = 126,4 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,02 (K2) = 2,5 q.li ha<sup>-1</sup>

humus presente all'inizio del 3° anno = 126,4 q.li ha<sup>-1</sup> - 2,5 q.li ha<sup>-1</sup> = 123,9 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 3° anno = 123,9 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,02 (K2) = 2,5 q.li ha<sup>-1</sup>

azoto liberato dalla mineralizzazione compost = 250 kg ha<sup>-1</sup> × 5% = 12,4 kg ha<sup>-1</sup>

azoto effettivamente disponibile per la coltura = 12,4 kg ha<sup>-1</sup> × 0,5 = 6,2 kg ha<sup>-1</sup>

humus prodotto dal compost 2 distribuito nel 2° anno

q.li di compost apportati nel 2° anno = 580 q.li ha<sup>-1</sup>

q.li di s.s. compost apportati nel 2° anno = 580 q.li ha<sup>-1</sup> × 74% = 429,2 q.li ha<sup>-1</sup>

q.li di humus prodotto = 429,2 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,35 (K1) = 150,2 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 2° anno = 150,2 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,02 (K2) = 3 q.li ha<sup>-1</sup>

humus presente all'inizio del 3° anno = 150,2 q.li ha<sup>-1</sup> - 3 q.li ha<sup>-1</sup> = 147,2 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 3° anno = 147,2 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,02 (K2) = 2,9 q.li ha<sup>-1</sup>

azoto liberato dalla mineralizzazione compost = 290 kg ha<sup>-1</sup> × 5% = 14,7 kg ha<sup>-1</sup>

azoto effettivamente disponibile per la coltura = 14,7 kg ha<sup>-1</sup> × 0,5 = 7,4 kg ha<sup>-1</sup>

Totale azoto effettivamente disponibile proveniente dal compost distribuito negli anni precedenti = 6,2 kg ha<sup>-1</sup> + 7,4 kg ha<sup>-1</sup> = 13,6 kg ha<sup>-1</sup>



**BOX 4 :**

**Definizione della dose di compost da distribuire:**

Azoto naturalmente disponibile =  $21,1 \text{ kg ha}^{-1} + 24,9 \text{ kg ha}^{-1} + 13,6 \text{ kg ha}^{-1} = 59,6 \text{ kg ha}^{-1}$

Azoto da apportare con il compost =  $180 \text{ kg ha}^{-1} - 59,6 \text{ kg ha}^{-1} = 120,4 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare  $120,4 \text{ kg ha}^{-1} \div 2,5 \% = 4816,7 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare valutando che l'azoto prontamente disponibile sia il 20% =  $4816,7 \text{ kg ha}^{-1} \times 100 \div 20 = 24083,5 \text{ kg ha}^{-1}$

compost tal quale da apportare  $24083,5 \text{ kg ha}^{-1} \div 72\% = 33449,2 \text{ kg ha}^{-1}$

**5. Definizione piani colturali prove dimostrative presso la Cooperativa S. Antonio.**

Presso l'Azienda agricola "Augusto Valentini" (facente parte della Cooperativa S. Antonio) verranno rimessi a coltura i cinque campi per le prove dimostrative già utilizzati nel 2004, quattro di proprietà dell'azienda, siti in via dei Monti dell'Ara ed uno su di un terreno preso in affitto sito in via di Tre Denari al confine di Maccarese, verso Torrimpietra. Tre di tali campi erano stati sottoposti a prova dimostrativa anche nell'annata agraria 2003. In complesso fra tesi COMP, 50/50 e MIN, escluse le pertinenze, presso l'azienda Valentini saranno messi a coltura anche quest'anno oltre cinque ettari di terreno.

**- Campi di via Monti dell'ARA**

**- campo 2**

La prova prevede la realizzazione di un confronto su melone (Fam. *Cucurbitaceae*; sp. *Cucumis sativus* L.; var. Hombro ). I residui della coltura precedente (broccolo) previa trinciatura verranno interrati interessando uno strato di terreno che indicativamente si valuta di 20-25 cm. L'obiettivo è verificare la risposta vegetativa e produttiva ai seguenti trattamenti:

- a) Tesi COMP: distribuzione del solo compost a dosi tali da garantire il fabbisogno colturale di N;



- b) Tesi MIN: che prevede la gestione della fertilizzazione mediante la usuale concimazione minerale eseguita nell'azienda;
- c) Tesi 50/50: che prevede di effettuare la distribuzione di metà dose di compost integrata con metà dose di concimazione minerale.

## FERTILIZZAZIONE

La definizione delle dosi di concimazione sarà effettuata sulla base delle esigenze colturali facendo riferimento al solo elemento azoto.

Per quanto attiene la concimazione azotata si farà riferimento al bilancio semplificato dell'elemento: dose concimazione = (fabbisogno della coltura) - (apporti naturali). Considerata la produttività media della zona che per il melone si aggira intorno alle 45 t ha<sup>-1</sup>, si considera sufficiente distribuire 150 unità fertilizzanti di azoto per ettaro. Gli apporti naturali sono costituiti dalla somma delle seguenti voci: azoto mineralizzato dalla sostanza organica presente nel terreno (Box 5), azoto messo a disposizione dai residui della coltura precedente (Box 6) e dall'azoto reso disponibile dalla distribuzione del compost alla precessione colturale (effetto residuo, Box7). Il piano di concimazione prevede che la distribuzione del compost avvenga prima della lavorazione principale del terreno (dose di fondo) mentre le unità fertilizzanti fornite dal concime minerale di sintesi saranno distribuite durante la fase di sviluppo della coltura (dose di copertura).

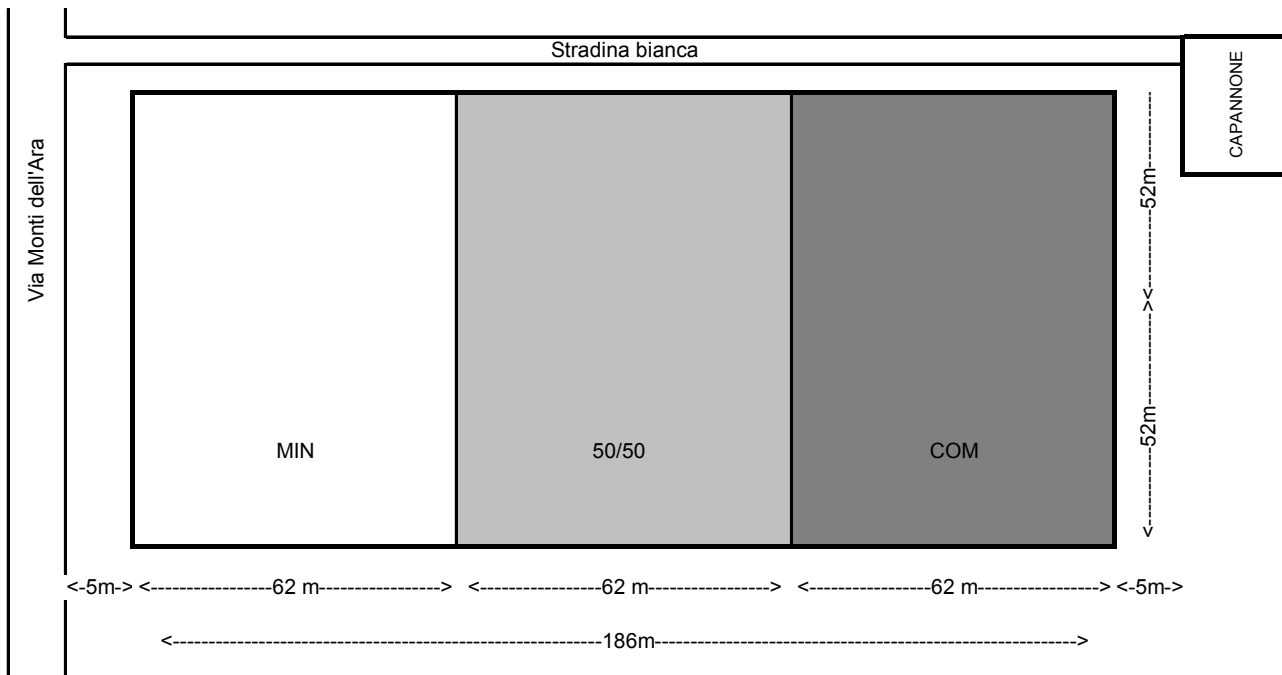
La definizione della quantità di compost da distribuire (Box 8) è stata determinata in funzione della gestione dei residui della coltura precedente, della quantità di compost già distribuita, del coefficiente di mineralizzazione della sostanza organica del suolo (K2 2,2% circa) e delle caratteristiche proprie del compost quali: l'umidità (28%), il contenuto in azoto (2,5% sulla sostanza secca) ed al tasso di azoto reso disponibile in relazione al processo di mineralizzazione annua, stimato pari ad un 20% del compost apportato al terreno. Questa dose è pari a 34 t ha<sup>-1</sup> per la tesi COMP e di 17 t ha<sup>-1</sup> per la tesi 50/50. La definizione della quantità di concime minerale da distribuire è determinata in funzione della produttività attesa e dei fabbisogni colturali. La dose apportata, solamente in



copertura, per la tesi MIN è pari a  $150 \text{ Kg N ha}^{-1}$ . La tesi 50/50 prevede la stessa dose ridotta del 50%, quindi  $75 \text{ kg ha}^{-1}$ .

TESI	COMPOST $\text{t ha}^{-1}$	Fertilizzante ternario 12-5-10 q.li $\text{ha}^{-1}$
COMP	25	-
50/50	12,5	6,25
MIN	-	12,5

La prova prevede le tre tesi senza repliche su parcelloni di terreno aventi la dimensione di  $6.448 \text{ m}^2$  ciascuno seguendo lo schema riportato di seguito.



Schema del campo dimostrativo n. 2 presso l'azienda Valentini – (Cooperativa S. Antonio) di via Monti dell'Ara

**BOX 5 :**

**Calcolo della mineralizzazione annua della sostanza organica del terreno**

quantità di suolo =  $10.000 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \times 0,25 \text{ m} \times 1.400 \text{ kg m}^{-3} = 3.500.000 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di sostanza organica =  $3.500.000 \text{ kg ha}^{-1} \times 1,13 \% = 39.550 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza organica mineralizzata =  $39.550 \text{ kg ha}^{-1} \times 2,2 \% = 8.701 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di azoto liberato =  $8.701 \text{ kg ha}^{-1} \times 5 \% = 43,5 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di azoto effettivamente disponibile =  $43,5 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,5 = 21,8 \text{ kg ha}^{-1}$



**BOX 6:**

**Calcolo dell'azoto liberato dalla coltura precedente (cavolfiore):**

residui coltura precedente = 200 q.li ha<sup>-1</sup>

sostanza secca residui = 20000 kg ha<sup>-1</sup> × 9,5 % = 1.900 kg ha<sup>-1</sup>

azoto apportato con i residui = 1.900 kg ha<sup>-1</sup> × 3,3 % = 62,7 kg ha<sup>-1</sup>

Fabbisogno di azoto per la umificazione dei residui:

sostanza secca residui = 1.900 kg ha<sup>-1</sup>

azoto per umificazione residui = 1.900 kg ha<sup>-1</sup> × 0,135 (K1) × 5% = 12,8 kg ha<sup>-1</sup>

azoto liberato dai residui = 62,7 kg ha<sup>-1</sup> - 12,8 kg ha<sup>-1</sup> = 49,8 kg ha<sup>-1</sup>

azoto effettivamente disponibile = 49,8 kg ha<sup>-1</sup> × 0,5 = 24,9 kg ha<sup>-1</sup>

**BOX 7 :**

**Calcolo dell'azoto liberato dal compost distribuito alle colture precedenti:**

humus prodotto dal compost 1 distribuito nel 1° anno = 103,5 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 1° anno = 103,5 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,022 % (K2) = 2,3 q.li ha<sup>-1</sup>

humus presente nel 2° anno = 103,5 q.li ha<sup>-1</sup> - 2,3 q.li ha<sup>-1</sup> = 101,2 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 2° anno = 101,2 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,022 (K2) = 2,2 q.li ha<sup>-1</sup>

humus presente all'inizio del 3° anno = 101,2 q.li ha<sup>-1</sup> - 2,2 q.li ha<sup>-1</sup> = 99 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 3° anno = 99 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,022 (K2) = 2,2 q.li ha<sup>-1</sup>

azoto liberato dalla mineralizzazione compost = 220 kg ha<sup>-1</sup> × 5% = 10,9 kg ha<sup>-1</sup>

azoto effettivamente disponibile per la coltura = 10,9 kg ha<sup>-1</sup> × 0,5 = 5,4 kg ha<sup>-1</sup>

humus prodotto dal compost 2 distribuito nel 2° anno

q.li di compost apportati nel 2° anno = 560 q.li ha<sup>-1</sup>

q.li di s.s. compost apportati nel 2° anno = 560 q.li ha<sup>-1</sup> × 74% = 414,4 q.li ha<sup>-1</sup>

q.li di humus prodotto = 414,4 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,35 (K1) = 145 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 2° anno = 145 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,022 (K2) = 3,2 q.li ha<sup>-1</sup>

humus presente all'inizio del 3° anno = 145 q.li ha<sup>-1</sup> - 3,2 q.li ha<sup>-1</sup> = 141,8 q.li ha<sup>-1</sup>

humus mineralizzato nel 3° anno = 141,8 q.li ha<sup>-1</sup> × 0,022 (K2) = 3,1 q.li ha<sup>-1</sup>

azoto liberato dalla mineralizzazione compost = 310 kg ha<sup>-1</sup> × 5% = 15,6 kg ha<sup>-1</sup>

azoto effettivamente disponibile per la coltura = 15,6 kg ha<sup>-1</sup> × 0,5 = 7,8 kg ha<sup>-1</sup>

Totale azoto effettivamente disponibile proveniente dal compost distribuito negli anni precedenti = 5,4 kg ha<sup>-1</sup> + 7,8 kg ha<sup>-1</sup> = 13,2 kg ha<sup>-1</sup>



**BOX 8 :**

**Definizione della dose di compost da distribuire:**

azoto naturalmente disponibile =  $21,8 \text{ kg ha}^{-1} + 24,9 \text{ kg ha}^{-1} + 13,2 \text{ kg ha}^{-1} = 59,9 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto da apportare con il compost =  $150 \text{ kg ha}^{-1} - 59,9 \text{ kg ha}^{-1} = 90,1 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare  $90,1 \text{ kg ha}^{-1} \div 2,5 \% = 3.602,5 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare valutando che l'azoto prontamente disponibile sia il 20% =  $3.602,5 \text{ kg ha}^{-1} \times 100 \div 20 = 18.012,7 \text{ kg ha}^{-1}$

compost tal quale da apportare  $18.012,7 \text{ kg ha}^{-1} \div 72\% = 25.017,6 \text{ kg ha}^{-1}$

**- campo 3**

La prova per il 2005 prevede la realizzazione di un confronto delle differenti tesi di fertilizzazione su cocomero in serra (Fam: *Cucurbitaceae*; sp: *Citrullus lanata*, var. *Dumara*) previa trinciatura e interrimento (morganatura a 20 cm) dei residui della coltura precedente (zucchino).

L'obiettivo è verificare la risposta vegetativa e produttiva ai seguenti trattamenti:

- a) Tesi COMP: distribuzione del solo compost a dosi tali da garantire il fabbisogno colturale di N;
- b) Tesi MIN: che prevede la gestione della fertilizzazione mediante la usuale concimazione minerale eseguita nell'azienda;
- c) Tesi 50/50: che prevede di effettuare la distribuzione di metà dose di compost integrata con metà dose di concimazione minerale.

**FERTILIZZAZIONE**

La definizione delle dosi di concimazione sarà effettuata sulla base delle esigenze colturali facendo riferimento al solo elemento azoto.

Per quanto attiene la concimazione azotata si farà riferimento al bilancio semplificato dell'elemento: dose concimazione = (fabbisogno della coltura) - (apporti naturali). Considerata la produttività media della zona che per il cocomero in coltura protetta si aggira intorno alle  $55 \text{ t ha}^{-1}$ , si considera sufficiente distribuire 155 unità fertilizzanti di



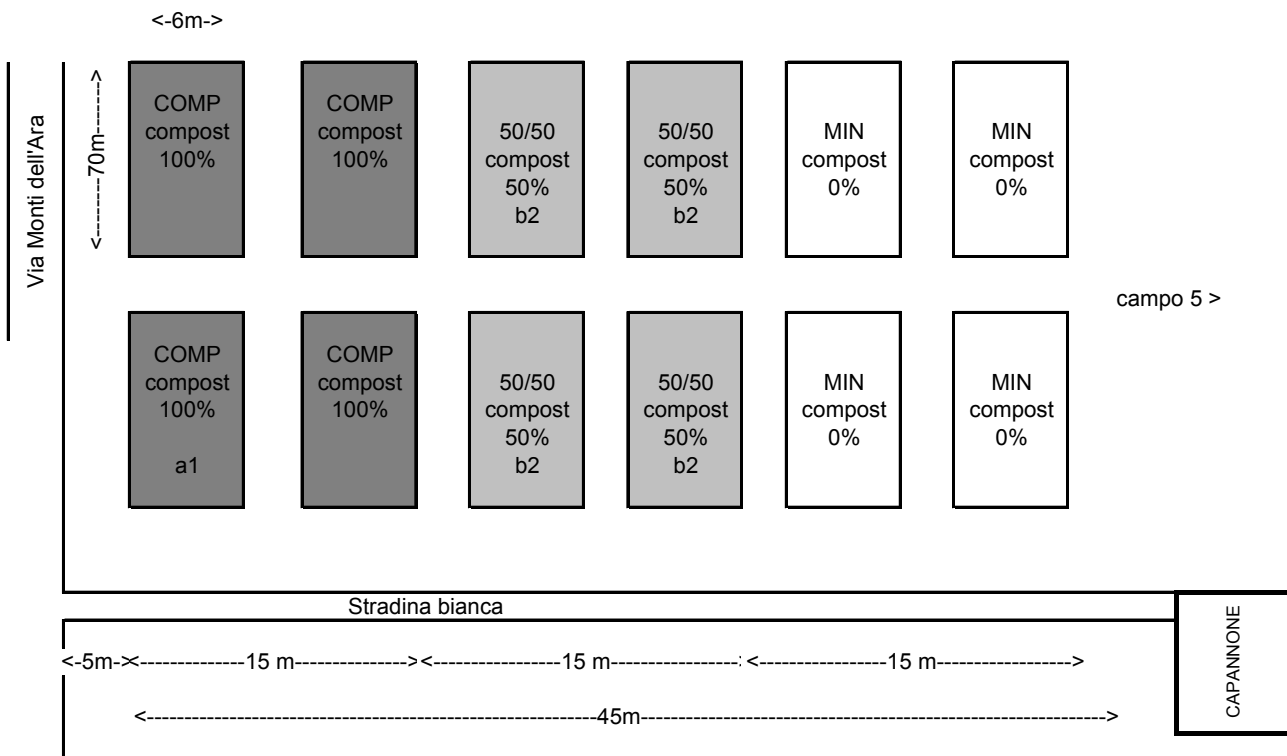
azoto per ettaro. Gli apporti naturali sono costituiti dalla somma delle seguenti voci: azoto mineralizzato dalla sostanza organica presente nel terreno (Box 9), azoto messo a disposizione dai residui della coltura precedente (Box 10) e dall'azoto reso disponibile dalla distribuzione del compost alla precessione colturale (effetto residuo, Box 11). Il piano di concimazione prevede che la distribuzione del compost avvenga prima della lavorazione principale del terreno (dose di fondo) mentre le unità fertilizzanti fornite dal concime minerale di sintesi saranno distribuite solo durante la fase di sviluppo della coltura in dosi di circa  $50 \text{ kg ha}^{-1}$  intervento<sup>-1</sup> di 12-5-10 (dose di copertura).

La definizione della quantità di compost da distribuire (Box 12) è stata determinata in funzione della gestione dei residui della coltura precedente, della quantità di compost già distribuita, del coefficiente di mineralizzazione della sostanza organica del suolo ( $K_2$  2% circa) e delle caratteristiche proprie del compost quali: l'umidità (28%), il contenuto in azoto (2,5% sulla sostanza secca) ed al tasso di azoto reso disponibile in relazione al processo di mineralizzazione annua, stimato pari ad un 20% del compost apportato al terreno. Questa dose è pari a  $34 \text{ t ha}^{-1}$  per la tesi COMP e di  $17 \text{ t ha}^{-1}$  per la tesi 50/50.

La definizione della quantità di concime minerale da distribuire è determinata in funzione della produttività attesa e dei fabbisogni colturali. La dose apportata, solamente in copertura, per la tesi MIN è pari a  $155 \text{ kg N ha}^{-1}$ . La tesi 50/50 prevede la stessa dose ridotta del 50%, quindi  $77,5 \text{ kg N ha}^{-1}$ .

TESI	COMPOST $\text{t ha}^{-1}$	Fertilizzante ternario 12-5-10 q.li $\text{ha}^{-1}$
COMP	34	-
50/50	17	6,46
MIN	-	12,9

La prova prevede le tre tesi suddivise ognuna in quattro serre con copertura in film plastico aventi la dimensione di  $350 \text{ m}^2$  ciascuna seguendo lo schema riportato di seguito.



*Schema del campo dimostrativo 3 presso l'azienda  
Valentini – (Cooperativa S. Antonio) di via Monti dell'Ara*

### BOX 9 :

#### Calcolo della mineralizzazione annua della sostanza organica del terreno

quantità di suolo =  $10.000 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \times 0,2 \text{ m} \times 1.350 \text{ kg m}^{-3} = 2.700.000 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di sostanza organica =  $2.700.000 \text{ kg ha}^{-1} \times 2,1 \% = 56.700 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza organica mineralizzata =  $56.700 \text{ kg ha}^{-1} \times 2 \% = 1.134 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di azoto liberato =  $1.134 \text{ kg ha}^{-1} \times 5 \% = 56,7 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di azoto effettivamente disponibile =  $56,7 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,4 = 22,7 \text{ kg ha}^{-1}$

### BOX 10:

#### Calcolo dell'azoto liberato dalla coltura precedente:

residui coltura precedente =  $22 \text{ q.li ha}^{-1}$

sostanza secca residui =  $2200 \text{ kg ha}^{-1} \times 13,5 \% = 297 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto apportato con i residui =  $297 \text{ kg ha}^{-1} \times 3,3\% = 9,8 \text{ kg ha}^{-1}$

Fabbisogno di azoto per la umificazione dei residui:

sostanza secca residui =  $297 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto per umificazione residui =  $297 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,135 (K1) \times 5\% = 2,0 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto liberato dai residui =  $9,8 \text{ kg ha}^{-1} - 2,0 \text{ kg ha}^{-1} = 7,8 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto effettivamente disponibile =  $7,8 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,4 = 3,1 \text{ kg ha}^{-1}$



**BOX 11 :**

**Calcolo dell'azoto liberato dal compost distribuito alle colture precedenti:**

humus prodotto dal compost 1 distribuito nel 1° anno =  $107 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 1° anno =  $107 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 \% (K2) = 2,1 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus presente nel 2° anno =  $107 \text{ q.li ha}^{-1} - 2,1 \text{ q.li ha}^{-1} = 104,9 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 2° anno =  $104,9 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 (K2) = 2,1 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus presente all'inizio del 3° anno =  $104,9 \text{ q.li ha}^{-1} - 2,1 \text{ q.li ha}^{-1} = 102,8 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 3° anno =  $102,8 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 (K2) = 2,06 \text{ q.li ha}^{-1}$

azoto liberato dalla mineralizzazione compost =  $206 \text{ kg ha}^{-1} \times 5\% = 10,3 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto effettivamente disponibile per la coltura =  $10,3 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,4 = 4,1 \text{ kg ha}^{-1}$

humus prodotto dal compost 2 distribuito nel 2° anno

q.li di compost apportati nel 2° anno =  $400 \text{ q.li ha}^{-1}$

q.li di s.s. compost apportati nel 2° anno =  $400 \text{ q.li ha}^{-1} \times 74\% = 296 \text{ q.li ha}^{-1}$

q.li di humus prodotto =  $296 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,35 (K1) = 103,6 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 2° anno =  $103,6 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 (K2) = 2,1 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus presente all'inizio del 3° anno =  $103,6 \text{ q.li ha}^{-1} - 2,1 \text{ q.li ha}^{-1} = 101,5 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 3° anno =  $101,5 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 (K2) = 2 \text{ q.li ha}^{-1}$

azoto liberato dalla mineralizzazione compost =  $200 \text{ kg ha}^{-1} \times 5\% = 10,2 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto effettivamente disponibile per la coltura =  $10,2 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,4 = 4,1 \text{ kg ha}^{-1}$

Totale azoto effettivamente disponibile proveniente dal compost distribuito negli anni precedenti =  $4,1 \text{ kg ha}^{-1} + 4,1 \text{ kg ha}^{-1} = 8,2 \text{ kg ha}^{-1}$

**BOX 12 :**

**Definizione della dose di compost da distribuire:**

azoto naturalmente disponibile =  $22,7 \text{ kg ha}^{-1} + 3,1 \text{ kg ha}^{-1} + 8,2 \text{ kg ha}^{-1} = 34 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto da apportare con il compost =  $155 \text{ kg ha}^{-1} - 34 \text{ kg ha}^{-1} = 121 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare  $121 \text{ kg ha}^{-1} \div 2,5\% = 4.841,2 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare valutando che l'azoto prontamente disponibile sia il 20% =  $4.841,2 \text{ kg ha}^{-1} \times 100 \div 20 = 24.206 \text{ kg ha}^{-1}$

compost tal quale da apportare  $24.206 \text{ kg ha}^{-1} \div 72\% = 33.619,4 \text{ kg ha}^{-1}$



#### - campo 4

La prova prevede la realizzazione di un campo dimostrativo di zucchini in serra (Fam. *Cucurbitaceae*; sp: *Cucurbita pepo*, varietà "Portofino"). Il terreno aveva ospitato in precedenza prove dimostrative su peperone ed ancora prima su zucchini. I residui colturali della coltura precedente sono stati trinciati ed interrati a 25 cm.

L'obiettivo è verificare la risposta vegetativa e produttiva ai seguenti trattamenti:

- d) Tesi COMP: distribuzione del solo compost a dosi tali da garantire il fabbisogno colturale;
- e) Tesi MIN: che prevede la gestione della fertilizzazione mediante la usuale concimazione minerale eseguita nell'azienda;
- f) Tesi 50/50: che prevede di effettuare la distribuzione di metà dose di compost integrata con metà dose di concimazione minerale.

#### FERTILIZZAZIONE

Per quanto attiene la concimazione azotata si farà riferimento al bilancio semplificato dell'elemento: dose concimazione = (fabbisogno della coltura) - (apporti naturali). Considerata la produttività media della zona che per il zucchini si aggira intorno alle 40-50 t ha<sup>-1</sup> si considera sufficiente la distribuzione di 185 unità fertilizzanti di azoto per ettaro.

Gli apporti naturali sono costituiti dalla somma delle seguenti voci: azoto mineralizzato dalla sostanza organica presente nel terreno (Box 13) e dall'azoto messo a disposizione dai residui della coltura (peperone) precedente (Box 14) e dall'azoto reso disponibile dalla distribuzione del compost alla precessione colturale (effetto residuo, Box15). Il piano di concimazione prevede che la distribuzione del compost avvenga prima della lavorazione principale del terreno (dose di fondo) mentre le unità fertilizzanti fornite dal concime minerale saranno distribuite durante la fase di sviluppo della coltura in dosi di circa 50 kg ha<sup>-1</sup> intervento<sup>-1</sup> di 12-5-10 (dose di copertura).

La definizione della quantità di compost da distribuire (Box 16) è stata determinata in funzione della gestione dei residui della coltura precedente, della quantità di compost già distribuito, del coefficiente di mineralizzazione della sostanza organica del suolo (K2 2% circa) e delle caratteristiche proprie del compost quali: l'umidità (28%), il contenuto in

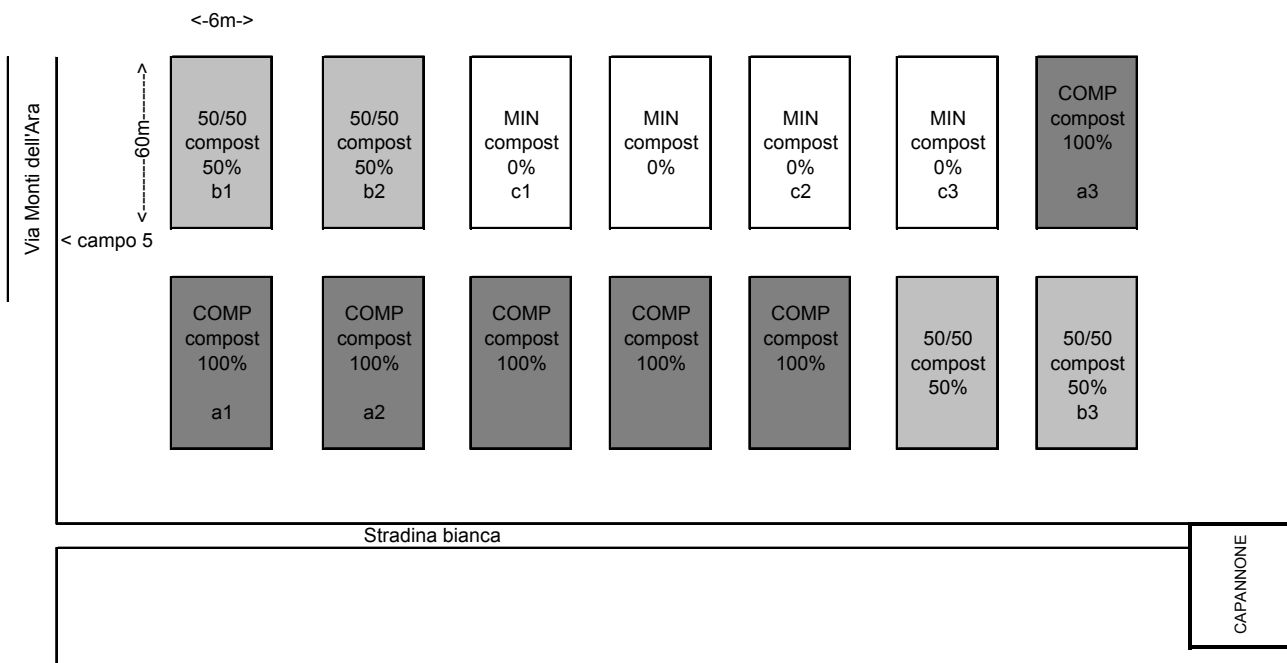


azoto (2,5 % sulla sostanza secca) ed al tasso di azoto reso disponibile in relazione al processo di mineralizzazione annua pari ad un 20% del compost apportato al terreno. Questa dose è pari a 37 t ha<sup>-1</sup> per la tesi COMP e di 18 t ha<sup>-1</sup> per la tesi 50/50.

La definizione della quantità di concime minerale da distribuire è determinata in relazione alla presunta resa produttiva ed al fabbisogno colturale, mediante trattamenti effettuati in copertura; per la tesi MIN è pari a 190 Kg N ha<sup>-1</sup>, per la tesi 50/50 è di 95 Kg N ha<sup>-1</sup>.

TESI	COMPOST t ha <sup>-1</sup>	Fertilizzante ternario 12-5-10 q.li ha <sup>-1</sup>
COMP	37	-
50/50	18	7,9
MIN	-	15,8

La prova prevede le tre tesi suddivise ognuna in quattro serre con copertura in film plastico aventi la dimensione di 350 m<sup>2</sup> ciascuna seguendo lo schema riportato di seguito.



*Schema del campo dimostrativo 4 presso l'azienda Valentini – (Cooperativa S. Antonio) di via Monti dell'Ara*



**BOX 13:**

**Calcolo della mineralizzazione annua della sostanza organica del terreno**

quantità di suolo =  $10.000 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \times 0,25 \text{ m} \times 1.350 \text{ kg m}^{-3} = 3.375.000 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di sostanza organica =  $3.375.000 \text{ kg ha}^{-1} \times 2,44 \% = 82.350 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza organica mineralizzata =  $82.350 \text{ kg ha}^{-1} \times 2 \% = 1.647 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di azoto liberato =  $1.647 \text{ kg ha}^{-1} \times 5 \% = 82,4 \text{ kg ha}^{-1}$

quantità di azoto effettivamente disponibile =  $82,4 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,45 = 37,1 \text{ kg ha}^{-1}$

**BOX 14:**

**Calcolo dell'azoto liberato dalla coltura precedente:**

residui coltura precedente =  $60 \text{ q.li ha}^{-1}$

sostanza secca residui =  $6000 \text{ kg ha}^{-1} \times 15 \% = 900 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto apportato con i residui =  $900 \text{ kg ha}^{-1} \times 3,5\% = 31,5 \text{ kg ha}^{-1}$

Fabbisogno di azoto per la umificazione dei residui:

sostanza secca residui =  $900 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto per umificazione residui =  $900 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,135 \text{ (K1)} \times 5\% = 6,1 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto liberato dai residui =  $31,5 \text{ kg ha}^{-1} - 6,1 \text{ kg ha}^{-1} = 25,4 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto effettivamente disponibile =  $25,4 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,45 = 11,4 \text{ kg ha}^{-1}$

**BOX 15 :**

**Calcolo dell'azoto liberato dal compost distribuito alle colture precedenti:**

quantitativo di compost distribuito =  $512 \text{ q.li ha}^{-1}$

sostanza secca compost apportata =  $512 \text{ q.li ha}^{-1} \times 74\% = 378,9 \text{ q.li ha}^{-1}$

quantitativo di humus prodotto =  $378,9 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,35 \text{ (K1)} = 132,6 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 2° anno =  $132,6 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 \text{ (K2)} = 2,7 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus presente all'inizio del 3° anno =  $132,6 \text{ q.li ha}^{-1} - 2,7 \text{ q.li ha}^{-1} = 130 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 3° anno =  $130 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 \text{ (K2)} = 2,6 \text{ q.li ha}^{-1}$

azoto liberato dalla mineralizzazione compost =  $260 \text{ kg ha}^{-1} \times 5\% = 13 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto effettivamente disponibile per la coltura proveniente dal compost distribuito negli anni precedenti =  $13 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,45 = 5,8 \text{ kg ha}^{-1}$



**BOX 16 :**

**Definizione della dose di compost da distribuire:**

azoto naturalmente disponibile =  $37,1 \text{ kg ha}^{-1} + 11,4 \text{ kg ha}^{-1} + 5,8 \text{ kg ha}^{-1} = 54,3 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto da apportare con il compost =  $190 \text{ kg ha}^{-1} - 54,3 \text{ kg ha}^{-1} = 136 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare  $136 \text{ kg ha}^{-1} \div 2,5 \% = 5.426,1 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare valutando che l'azoto prontamente disponibile sia il 20% =  $5.426,1 \text{ kg ha}^{-1} \times 100 \div 20 = 27.131 \text{ kg ha}^{-1}$

compost tal quale da apportare  $27.131 \text{ kg ha}^{-1} \div 72\% = 36.663 \text{ kg ha}^{-1}$

**- campo 5**

Anche in questo caso la prova prevede la realizzazione di un campo dimostrativo di zucchini in serra (Fam. *Cucurbitaceae*; sp: *Cucurbita pepo*, varietà "Portofino"). Il terreno aveva ospitato in precedenza prove dimostrative su melanzana ed ancora prima su melone. I residui colturali delle colture precedenti sono stati trinciati ed interrati a 20 cm circa.

L'obiettivo è verificare la risposta vegetativa e produttiva ai seguenti trattamenti:

- g) Tesi COMP: distribuzione del solo compost a dosi tali da garantire il fabbisogno colturale;
- h) Tesi MIN: che prevede la gestione della fertilizzazione mediante la usuale concimazione minerale eseguita nell'azienda;
- i) Tesi 50/50: che prevede di effettuare la distribuzione di metà dose di compost integrata con metà dose di concimazione minerale.

**FERTILIZZAZIONE**

Per quanto attiene la concimazione azotata si farà riferimento al bilancio semplificato dell'elemento: dose concimazione = (fabbisogno della coltura) - (apporti naturali). Considerata la produttività media della zona che per il zucchini si aggira intorno alle 40-50 t ha<sup>-1</sup> si considera sufficiente la distribuzione di 190 unità fertilizzanti di azoto per ettaro.



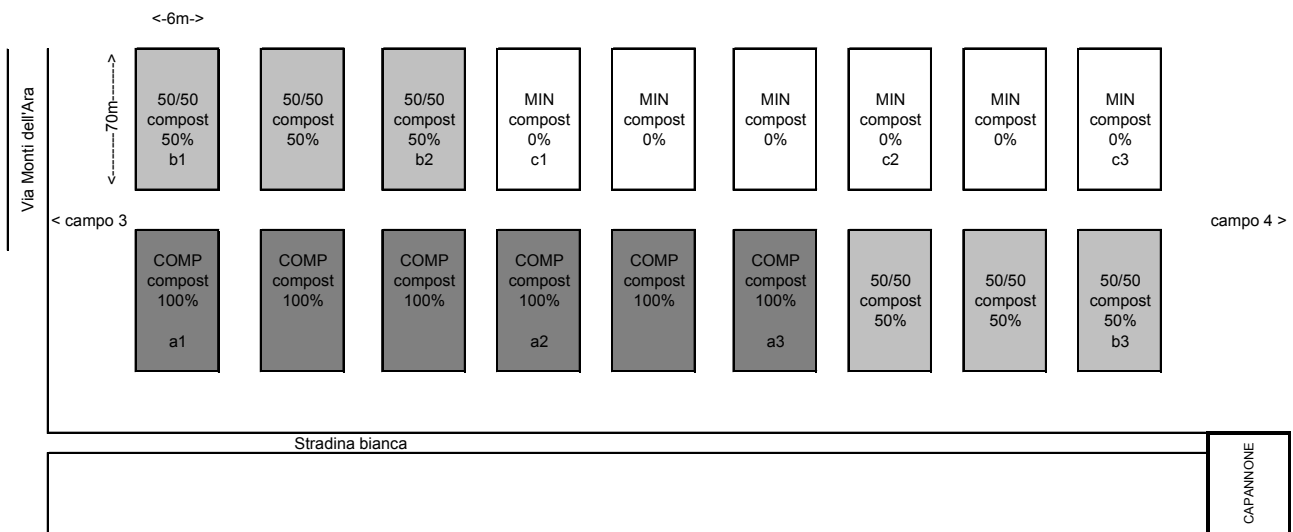
Gli apporti naturali sono costituiti dalla somma delle seguenti voci: azoto mineralizzato dalla sostanza organica presente nel terreno (Box 17), dall'azoto messo a disposizione dai residui della coltura precedente (Box 18) e dall'azoto reso disponibile dalla distribuzione del compost alla precessione colturale (effetto residuo, Box 19). Il piano di concimazione prevede che la distribuzione del compost avvenga prima della lavorazione principale del terreno (dose di fondo) mentre le unità fertilizzanti fornite dal concime minerale di sintesi saranno distribuite durante la fase di sviluppo della coltura in dosi di circa 50 kg ha<sup>-1</sup> intervento<sup>-1</sup> di 12-5-10 (dose di copertura).

La definizione della quantità di compost da distribuire (Box 20) è stata determinata in funzione della gestione dei residui della coltura precedente, della quantità di compost già distribuito, del coefficiente di mineralizzazione della sostanza organica del suolo (K2 2% circa) e delle caratteristiche proprie del compost quali: l'umidità (28%), il contenuto in azoto (2,5 % sulla sostanza secca) ed al tasso di azoto reso disponibile in relazione al processo di mineralizzazione annua pari ad un 20% del compost apportato al terreno. Questa dose è pari a 41 t ha<sup>-1</sup> per la tesi COMP e di 20 t ha<sup>-1</sup> per la tesi 50/50.

La definizione della quantità di concime minerale da distribuire è determinata in relazione alla presunta resa produttiva ed al fabbisogno colturale, mediante trattamenti effettuati in copertura; per la tesi MIN è pari a 190 Kg N ha<sup>-1</sup>, per la tesi 50/50 è di 95 Kg N ha<sup>-1</sup>.

TESI	COMPOST t ha <sup>-1</sup>	Fertilizzante ternario 12-5-10 q.li ha <sup>-1</sup>
COMP	41	-
50/50	20	7,92
MIN	-	15,8

La prova prevede le tre tesi suddivise ognuna in sei serre con copertura in film plastico aventi la dimensione di circa 400 m<sup>2</sup> ciascuna seguendo lo schema riportato di seguito.



Schema del campo dimostrativo 5 presso l'azienda Valentini – (Cooperativa S. Antonio) di via Monti dell'Ara

**BOX 17:**

**Calcolo della mineralizzazione annua della sostanza organica del terreno**

quantità di suolo =  $10.000 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \times 0,2 \text{ m} \times 1.350 \text{ kg m}^{-3} = 2.700.000 \text{ kg ha}^{-1}$   
quantità di sostanza organica =  $2.700.000 \text{ kg ha}^{-1} \times 2,44 \% = 65.880 \text{ kg ha}^{-1}$   
sostanza organica mineralizzata =  $65.880 \text{ kg ha}^{-1} \times 2 \% = 1.318 \text{ kg ha}^{-1}$   
quantità di azoto liberato =  $1.318 \text{ kg ha}^{-1} \times 5 \% = 65,9 \text{ kg ha}^{-1}$   
quantità di azoto effettivamente disponibile =  $65,9 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,45 = 29,6 \text{ kg ha}^{-1}$

**BOX 18:**

**Calcolo dell'azoto liberato dalla coltura precedente:**

residui coltura precedente =  $15 \text{ q.li ha}^{-1}$   
sostanza secca residui =  $1500 \text{ kg ha}^{-1} \times 15 \% = 225 \text{ kg ha}^{-1}$   
azoto apportato con i residui =  $225 \text{ kg ha}^{-1} \times 3,5\% = 7,9 \text{ kg ha}^{-1}$   
Fabbisogno di azoto per la umificazione dei residui:  
sostanza secca residui =  $225 \text{ kg ha}^{-1}$   
azoto per umificazione residui =  $225 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,135 (K1) \times 5\% = 1,5 \text{ kg ha}^{-1}$   
azoto liberato dai residui =  $7,9 \text{ kg ha}^{-1} - 1,5 \text{ kg ha}^{-1} = 6,4 \text{ kg ha}^{-1}$   
azoto effettivamente disponibile =  $6,4 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,45 = 2,9 \text{ kg ha}^{-1}$



**BOX 19 :**

**Calcolo dell'azoto liberato dal compost distribuito alle colture precedenti:**

quantitativo di compost distribuito =  $970 \text{ q.li ha}^{-1}$

sostanza secca compost apportata =  $970 \text{ q.li ha}^{-1} \times 74\% = 717,8 \text{ q.li ha}^{-1}$

quantitativo di humus prodotto =  $717,8 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,35 \text{ (K1)} = 251,2 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 2° anno =  $251,2 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 \text{ (K2)} = 5 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus presente all'inizio del 3° anno =  $251,2 \text{ q.li ha}^{-1} - 5 \text{ q.li ha}^{-1} = 246,2 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 3° anno =  $246,2 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,02 \text{ (K2)} = 4,9 \text{ q.li ha}^{-1}$

azoto liberato dalla mineralizzazione compost =  $490 \text{ kg ha}^{-1} \times 5\% = 24,6 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto effettivamente disponibile per la coltura proveniente dal compost distribuito negli anni precedenti =  $24,6 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,45 = 11,1 \text{ kg ha}^{-1}$

**BOX 20 :**

**Definizione della dose di compost da distribuire:**

azoto naturalmente disponibile =  $29,6 \text{ kg ha}^{-1} + 2,9 \text{ kg ha}^{-1} + 11,1 \text{ kg ha}^{-1} = 43,6 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto da apportare con il compost =  $190 \text{ kg ha}^{-1} - 43,6 \text{ kg ha}^{-1} = 146,4 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare =  $146,4 \text{ kg ha}^{-1} \div 2,5\% = 5.856 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare valutando che l'azoto prontamente disponibile sia il 20% =  $5.856 \text{ kg ha}^{-1} \times 100 \div 20 = 29.280 \text{ kg ha}^{-1}$

compost tal quale da apportare  $29.280 \text{ kg ha}^{-1} \div 72\% = 40.666 \text{ kg ha}^{-1}$



**- campo di via dei Tre Denari**

**campo 6**

La prova prevede la continuazione della prova su carciofo (Fam. *Compositae*; sp: *Cynara scolimus*) trapiantato in agosto 2004 e di durata estesa fino alla fine del progetto FertiLIFE.

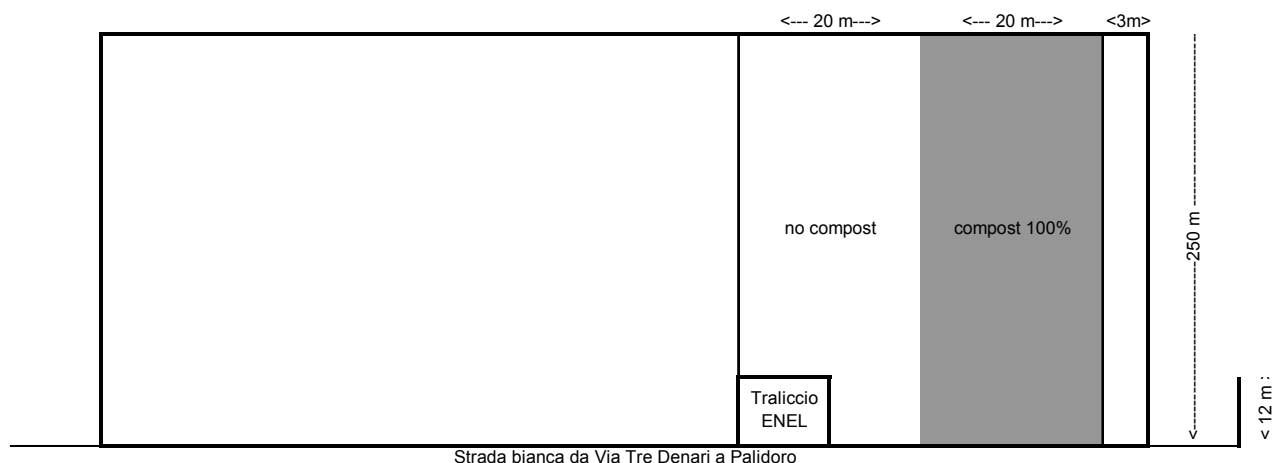
L'obiettivo è verificare la risposta vegetativa e produttiva ad un solo trattamento:

- a) Tesi COMP: distribuzione del solo compost a dosi tali da garantire il fabbisogno colturale di N;
- b) Tesi MIN: che prevede la gestione della fertilizzazione mediante la usuale concimazione minerale eseguita nell'azienda;

**FERTILIZZAZIONE**

Per quanto attiene la predisposizione delle dosi di concimazione azotata e di compost da distribuire si veda il piano triennale già predisposto per il 2004, 2005 e 2006 nel "Il Rapporto di analisi del compost prodotto e definizione piani colturali".

La prova prevede il confronto di solo due tesi (COM e MIN) senza repliche su parcelloni di terreno aventi la dimensione di 5.000 m<sup>2</sup> ciascuna seguendo lo schema riportato di seguito.



*Schema del campo dimostrativo 6 presso l'azienda  
Valentini – (Cooperativa S. Antonio) di via Tre Denari*



## 6. Definizione piano culturale prova dimostrativa presso l'Azienda Salvalaio.

### Campo 7

La prova prevede la realizzazione di un campo dimostrativo coltivato ad insalata scarola (Fam. Compositae; sp. *Chicorium endivia* L.; var. *latifolium*, cv. Natasha ).

L'obiettivo è verificare la risposta vegetativa e produttiva ai seguenti trattamenti:

- a) Tesi COMP: distribuzione del solo compost a dosi tali da garantire il fabbisogno culturale di N;
- b) Tesi MIN: che prevede la gestione della fertilizzazione mediante la usuale concimazione minerale eseguita nell'azienda;
- c) Tesi 50/50: che prevede di effettuare la distribuzione di metà dose di compost integrata con metà dose di concimazione minerale

### FERTILIZZAZIONE

Per quanto attiene la concimazione azotata si farà riferimento al bilancio semplificato dell'elemento: dose concimazione = (fabbisogno della coltura) - (apporti naturali). Considerata la produttività media della zona che per la lattuga si aggira intorno alle 35-40 t ha<sup>-1</sup>, si considera sufficiente la distribuzione di 128 unità fertilizzanti di azoto per ettaro.

### FERTILIZZAZIONE

Gli apporti naturali sono costituiti dalla somma delle seguenti voci:, azoto mineralizzato dalla sostanza organica presente nel terreno (Box 21), dall'azoto messo a disposizione dai residui della coltura precedente (Box 22) e dall'azoto messo a disposizione dai trattamenti ammendanti (letame + compost) effettuati alle colture precedenti (Box 23). Il piano di concimazione prevede che la distribuzione del compost avvenga prima della lavorazione principale del terreno (dose di fondo) le unità fertilizzanti fornite dal concime minerale di



sintesi saranno distribuite in parte alla preparazione del terreno (dose di fondo) ed in parte durante la fase di crescita della coltura (dose di copertura).

La definizione della quantità di compost da distribuire (Box 24) è stata determinata in funzione della coltura precedente, del coefficiente di mineralizzazione della sostanza organica del suolo ( $K_2$  2,5% circa) e delle caratteristiche proprie del compost quali: l'umidità (28%), il contenuto in azoto (2,5% sulla sostanza secca) ed al tasso di azoto reso disponibile in relazione al processo di mineralizzazione annua pari ad un 20% del compost apportato al terreno. Questa dose è pari a circa 30 per la tesi COMP e 15 t ha<sup>-1</sup> per la tesi 50/50.

La definizione della quantità di concime minerale da distribuire è determinata in funzione della resa produttiva presunta e dei fabbisogni colturali e della tipologia di fertilizzante utilizzato. La dose totale apportata per la tesi MIN è pari a 128 Kg N ha<sup>-1</sup> e per la tesi 50/50 è di 64 Kg N ha<sup>-1</sup> suddivisa nel 26% nella dose di fondo ed il 74% nella dose di copertura, come riportato nella tabella sottostante.

Dose	Fertilizzante	MIN q.li ha <sup>-1</sup>	50/50 q.li ha <sup>-1</sup>
di fondo	13-13-21	4,2	2,1
di copertura	12-61; 14-11; 15	2,5; 2,0; 2,5	1,25; 1; 1,25

Quantità totale di compost distribuito Az. Salvalaio		
	TESI COMP t ha <sup>-1</sup>	TESI 50/50 t ha <sup>-1</sup>
Scarola	30	15

La prova prevede le tre tesi senza repliche su parcelloni di terreno ricavati da appezzamenti maggiori aventi la dimensione minima di 1.500 m<sup>2</sup> ciascuna seguendo lo schema riportato di seguito





**BOX 23 :**

**Calcolo dell'azoto liberato dagli ammendanti distribuiti alle colture precedenti:**

humus prodotto dal letame distribuito nel 1° anno =  $80 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 1° anno =  $80 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,025 \% (K2) = 2 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus presente nel 2° anno =  $80 \text{ q.li ha}^{-1} - 2 \text{ q.li ha}^{-1} = 78 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 2° anno =  $78 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,025 (K2) = 2 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus presente nel 3° anno =  $78 \text{ q.li ha}^{-1} - 2 \text{ q.li ha}^{-1} = 76 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 2° anno =  $76 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,025 (K2) = 1,9 \text{ q.li ha}^{-1}$

azoto liberato dalla mineralizzazione humus =  $190 \text{ kg ha}^{-1} \times 5\% = 9,5 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto effettivamente disponibile per la coltura =  $9,5 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,25 = 2,4 \text{ kg ha}^{-1}$

humus prodotto dal compost 2 distribuito nel 2° anno

quantità di compost apportati nel 2° anno =  $800 \text{ q.li ha}^{-1}$

quantità di sostanza secca compost apportati nel 2° anno =  $800 \text{ q.li ha}^{-1} \times 74\% = 592 \text{ q.li ha}^{-1}$

quantità di humus prodotto =  $592 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,35 (K1) = 207,2 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 2° anno =  $207,2 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,025 (K2) = 5,2 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus presente all'inizio del 3° anno =  $207,2 \text{ q.li ha}^{-1} - 5,2 \text{ q.li ha}^{-1} = 202 \text{ q.li ha}^{-1}$

humus mineralizzato nel 3° anno =  $202 \text{ q.li ha}^{-1} \times 0,025 (K2) = 5,1 \text{ q.li ha}^{-1}$

azoto liberato dalla mineralizzazione compost =  $510 \text{ kg ha}^{-1} \times 5\% = 25,3 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto effettivamente disponibile per la coltura =  $25,3 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,25 = 6,3 \text{ kg ha}^{-1}$

Totale azoto effettivamente disponibile proveniente dal compost distribuito negli anni precedenti =  $2,4 \text{ kg ha}^{-1} + 6,3 \text{ kg ha}^{-1} = 8,7 \text{ kg ha}^{-1}$

**BOX 24 :**

**Definizione della dose di compost da distribuire:**

azoto naturalmente disponibile =  $7,3 \text{ kg ha}^{-1} + 3,1 \text{ kg ha}^{-1} + 8,7 \text{ kg ha}^{-1} = 19 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto da apportare con il compost =  $128 \text{ kg ha}^{-1} - 19 \text{ kg ha}^{-1} = 109 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare  $109 \text{ kg ha}^{-1} \div 2,5\% = 4.358 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza secca compost da apportare valutando che l'azoto prontamente disponibile sia il 20% =  $4.358 \text{ kg ha}^{-1} \times 100 \div 20 = 21.790 \text{ kg ha}^{-1}$

compost tal quale da apportare  $21.790 \text{ kg ha}^{-1} \div 72\% = 30.265 \text{ kg ha}^{-1}$



## **7. Definizione piano colturale prova dimostrativa presso l'Azienda Torrimpietra-Leprignano**

### **Campo 8**

Nel 2005 verrà proseguita la prova dimostrativa presso l'Azienda Torrimpietra Leprignano. con le stesse modalità dell'anno precedente.

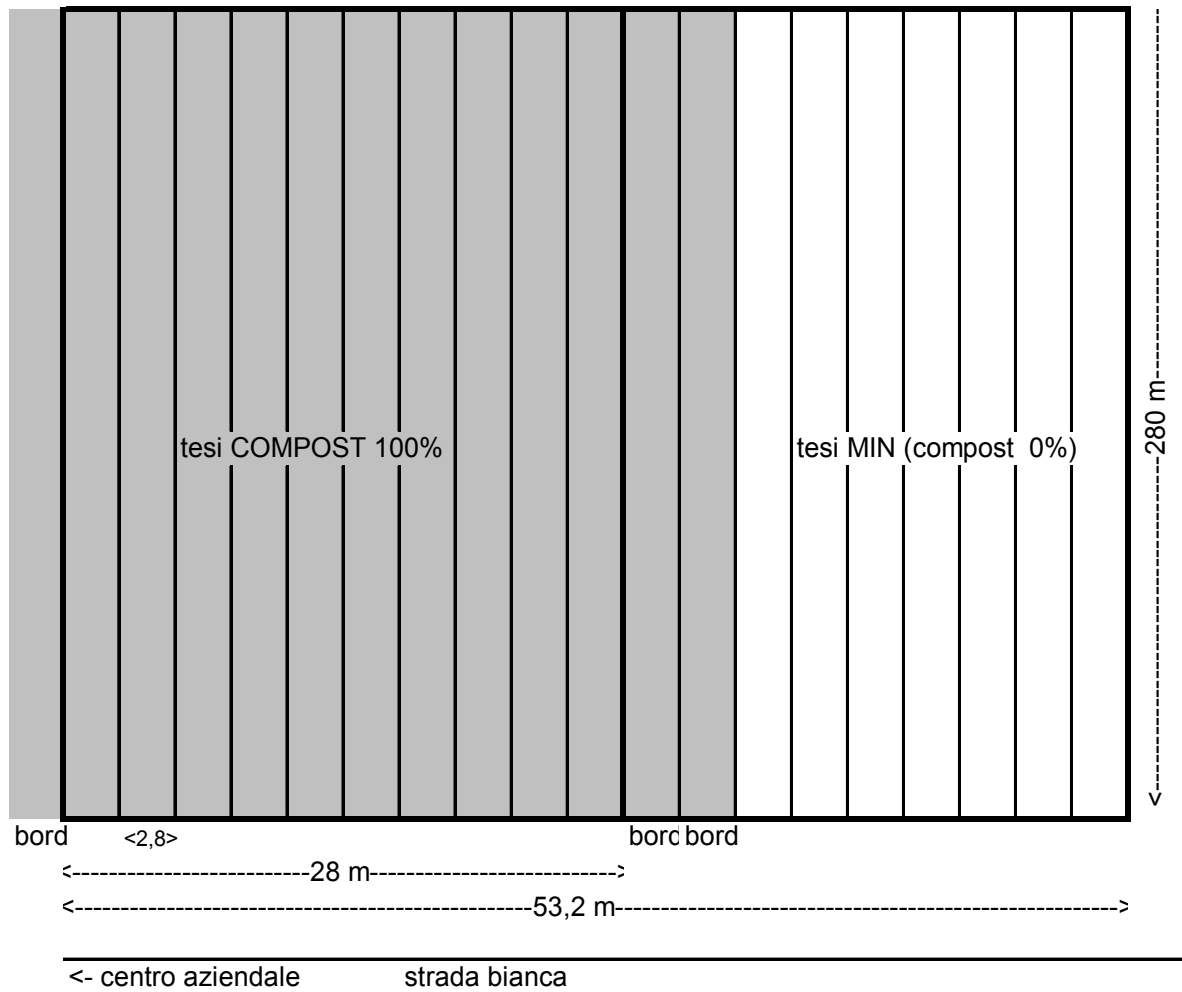
La prova viene realizzata in due macroparcelle (A e B) ricavate da un appezzamento di circa 13.000 mq.

Parcella A: Tesi COMP: su questa superficie di circa 7800 m<sup>2</sup> nel 2005 non si prevede la distribuzione di compost. Si giudica infatti sufficiente anche per quest'anno la dose apportata nel 2004 che era stata calcolata considerando una disponibilità iniziale accertata di sostanza organica abbastanza limitata (1,5% circa) e valutando un coefficiente di mineralizzazione al 2% annuo nello specifico ambiente (BOX 25), l'obiettivo principale è l'incremento dello 0,05% della dotazione complessiva di sostanza organica della parcella considerando la quota annualmente mineralizzata. Valutate le peculiarità produttive della coltura in atto (un vigneto per produzioni di elevata qualità) nel calcolo del quantitativo di compost da apportare si è dovuto necessariamente considerare sia il contenuto in azoto dell'ammendante (1,62% s.s. quasi totalmente organico) che il tipo di conduzione, inserendo nel calcolo l'apporto di sostanza secca e di azoto ad opera dei residui di coltivazione e degli sfalci del prato naturale presente (BOX 26).

Per la determinazione del quantitativo di compost apportare nel 2004 (BOX 27) si è considerato un coefficiente isoumico percentuale del compost pari allo 0,2.

Per il calcolo delle unità di azoto si è adottato un bilancio semplificato tra i fabbisogni della coltura (circa 80-100 kg/ha) e gli apporti naturali (mineralizzazione e residui colturali.)

Parcella B: Tesi MIN: su questa superficie (controllo) di circa 5.000 mq. è prevista la gestione della fertilizzazione mediante la usuale concimazione minerale eseguita nell'azienda;



*Schema del campo dimostrativo 8  
presso l'azienda Torrimpietra-Leprignana*

**BOX 25:**

**Calcolo della mineralizzazione annua della sostanza organica del terreno ed azoto liberato:**

quantità di suolo =  $10.000 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1} \times 0,4 \text{ m} \times 1.350 \text{ kg m}^{-3} = 5.400.000 \text{ kg ha}^{-1}$   
quantità di sostanza organica =  $5.400.000 \text{ kg ha}^{-1} \times 1,5 \% = 81.000 \text{ kg ha}^{-1}$   
sostanza organica mineralizzata =  $81.000 \text{ kg ha}^{-1} \times 2 \% = 1.620 \text{ kg ha}^{-1}$   
quantità di azoto liberato =  $1.620 \text{ kg ha}^{-1} \times 5 \% = 81 \text{ kg ha}^{-1}$



**BOX 26:**

**Calcolo della sostanza organica derivata dai residui colturali ed azoto liberato:**

sostanza secca residui e sfalci =  $2,5 \text{ t ha}^{-1}$

azoto apportato con i residui =  $2500 \text{ kg ha}^{-1} \times 1,5\% = 37,5 \text{ kg ha}^{-1}$

fabbisogno di azoto per la umificazione dei residui:

sostanza secca residui =  $2500 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto per umificazione residui =  $2500 \text{ kg ha}^{-1} \times 0,15 \text{ (K1)} \times 5\% = 18,75 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto liberato dai residui =  $37,5 \text{ kg ha}^{-1} - 18,75 \text{ kg ha}^{-1} = 18,75 \text{ kg ha}^{-1}$

**BOX 27:**

**Calcolo della dose di compost da distribuire:**

sostanza organica da apportare per incremento 0,05 % sul totale =  $5.400 \text{ t ha}^{-1} \times 0,0005 = 2.700 \text{ kg ha}^{-1}$

sostanza organica compost da apportare:  $2.700 \text{ kg ha}^{-1} \div 85\% \div 0,2 \text{ (K1)} = 15.880 \text{ kg ha}^{-1}$

compost da apportare tal quale:  $15.880 \text{ kg ha}^{-1} \div 74\% = 21.459 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto totale apportato con compost =  $15.880 \times 1,62\% = 257 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto disponibile 1° anno = 12% del totale =  $257 \times 12\% = 30,8 \text{ kg ha}^{-1}$

azoto totale disponibile 1° anno =  $30,8 + 18,75 + 81 = 130,55 \text{ kg ha}^{-1}$

Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito del progetto "Fertilizzazione sostenibile di un'area orticola intensiva mediante l'utilizzo di biomasse vegetali locali di scarto – Fertilife" (LIFE02/ENV/IT/000089), nel mese di febbraio 2005 da:

Fabio Pieruccetti – Università della Tuscia DPV

Raffaele Casa - Università della Tuscia DPV

Massimo Muganu - Università della Tuscia DPV

Benedetto Lo Cascio - Università della Tuscia DPV

Stefano Carrano – Consorzio Agrital Ricerche