



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

Modificazioni nelle proprietà dei substrati di coltivazione durante il loro stoccaggio

¹Daria Orfeo, ¹Paolo Notaristefano, ²Patrizia Zaccheo

¹AIPSA – Associazione italiana produttori substrati di coltivazione ammendanti

²Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano

Caratteristiche

“materiali diversi dai suoli in situ dove sono coltivati i vegetali”

Il D.lgs. 75/10 specifica:

- ✓ le componenti e gli additivi utilizzabili
- ✓ i parametri che devono essere dichiarati in etichetta (obbligatori e facoltativi)
- ✓ le relative tolleranze

Composizione

torba, compost, cocco, pomice, perlite, ...

- Densità apparente
- Volume

- Metalli pesanti
- Parametri biologici

Tipologia di concimi e correttivi

Concimi a pronto effetto, lenta cessione, minerali, organici, dolomite, carbonato di calcio

- pH
- Conducibilità elettrica
- Elementi nutritivi

SUBSTRATO DI COLTIVAZIONE
Substrato di coltivazione base
pH (in H ₂ O): 6,0 Conducibilità elettrica: 0,4 dS/m Densità apparente secca: 300 kg/m ³ Porosità totale: 90 % (v/v)
Volume commerciale: 70 litri
Componenti: torba neutra, ammendante compostato verde, argilla. Aggiunto di concime minerale composto NPK
Fabbricante: Azienda srl, via G. Garibaldi 63.

I parametri riportati in etichetta sono determinati al confezionamento

Dal confezionamento ... all'uso

I substrati di coltivazione sono materiali che per loro natura hanno reattività chimica e biologica più o meno intensa



Stoccaggio

Modifiche chimico-fisiche e microbiologiche

pH
Conducibilità elettrica
Elementi nutritivi
Densità apparente
Volume
E. Coli e Salmonella

Non conformità alla normativa e diversa idoneità all'uso

Come si comportano i substrati durante la conservazione?

Progetti di ricerca, promossi da AIPSA:

- ✓ Studio del comportamento, **durante la conservazione** e in coltivazione, di concimi a rilascio controllato, a lento rilascio e contenenti inibitore, durante la **conservazione in condizioni ambientali ottimali** e dopo stress termico
- ✓ Valutazione delle variazioni del volume finale di substrati di coltivazione prodotti dalla combinazione di due componenti
- ✓ Valutazione ricrescita patogeni in substrati contenenti compost

Primo progetto: studio del comportamento, dei substrati concimati durante la conservazione

Enti di ricerca:

DiSAA (Università degli Studi di Milano), Laboratorio Substrati (ERSA-FVG), Centro Regionale di Sperimentazione e Assistenza Agricola (Camera di Commercio di Savona).

Progetto finanziato da:



Con il patrocinio di Assofertilizzanti



Due substrati a confronto



Substrato torboso



Substrato per aromatiche

concime organico
 concime con inibitore
 concime a rilascio controllato 6 mesi
 " " 8 mesi
 " " 12-14 mesi



Torba 100%



Torba 80% +
pomice 20% v/v

Trattamento	Concimi	Titolo	Dose
Controllo 1	non concimato	-	-
Controllo 2	Idrosolubile NPK (PGMix)	14-16-18	1 g/l
A	concime CE con inibitore della nitrificazione	14-6-16	1 g/l
B	cornunghia	15-0,3-0,1	6 g/l
C	CRF (6M)	16-8-12	4 g/l
D	CRF (8M)	15-7-15	4 g/l
E	CRF (12-14M)	15-9-11	4 g/l

Nota: a tutti i trattamenti A,B,C,D,E è stato aggiunto 1g/l di concime idrosolubile NPK (PGMix)

Confezionamento

3 repliche/trattamento (1L)

Incubazione (conservazione) per 360 giorni

11 prelievi

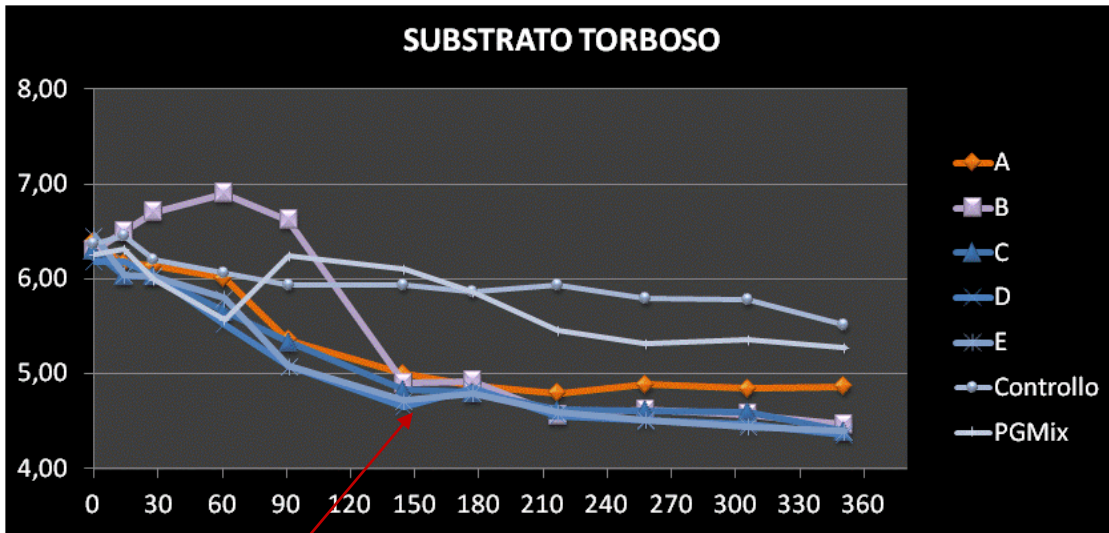
Studio della cessione di nutrienti dai concimi e delle variazioni di pH e EC dei substrati incubati per 1 anno in condizioni standard (21°C, 60% umidità): **STOCCAGGIO IDEALE**

Come si comportano i substrati?

1) pH

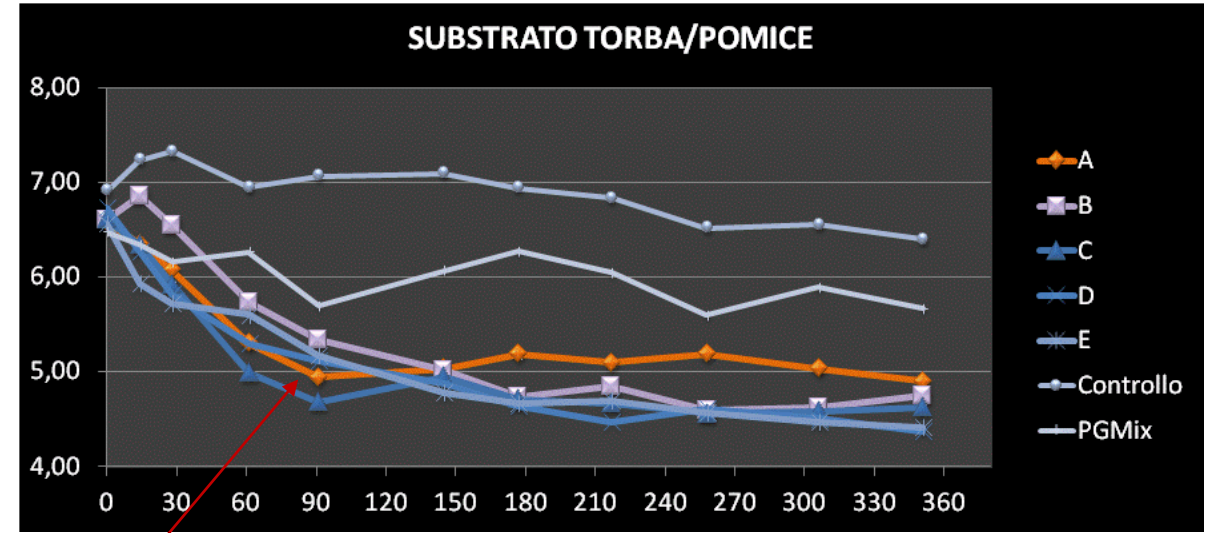
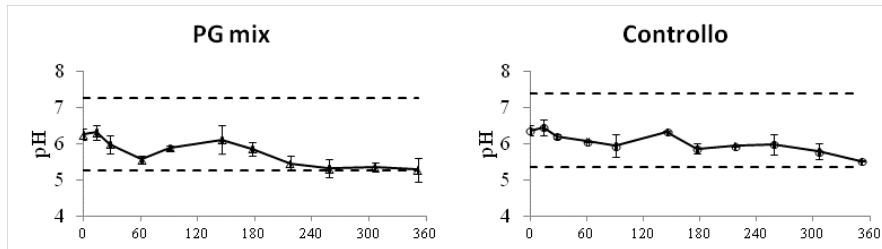
	Tempo di conservazione										
SUBSTRATO TORBOSO	0	14	28	61	91	145	177	217	258	306	351
A	6,38	6,16	6,13	6,01	5,36	5,00	4,87	4,79	4,89	4,84	4,86
B	6,30	6,50	6,71	6,90	6,62	4,90	4,92	4,56	4,62	4,57	4,46
C	6,30	6,03	6,03	5,66	5,33	4,83	4,80	4,62	4,61	4,60	4,39
D	6,19	6,18	6,04	5,52	5,08	4,65	4,84	4,55	4,50	4,47	4,36
E	6,46	6,04	6,03	5,80	5,08	4,72	4,80	4,59	4,51	4,44	4,39
Controllo	6,37	6,45	6,20	6,07	5,94	5,94	5,86	5,94	5,80	5,79	5,52
PGMix	6,26	6,32	6,00	5,57	6,24	6,11	5,87	5,46	5,32	5,37	5,28

	Tempo di conservazione										
SUBSTRATO TOR/POM	0	14	28	61	91	145	177	217	258	306	351
A	6,58	6,35	6,07	5,30	4,94	5,03	5,18	5,09	5,18	5,03	4,90
B	6,60	6,86	6,55	5,74	5,34	5,01	4,73	4,84	4,60	4,62	4,75
C	6,60	6,33	5,92	4,99	4,68	4,95	4,71	4,66	4,56	4,58	4,63
D	6,73	6,27	5,82	5,30	5,12	4,87	4,64	4,47	4,61	4,50	4,37
E	6,56	5,93	5,72	5,60	5,17	4,78	4,67	4,70	4,57	4,46	4,41
Controllo	6,91	7,24	7,33	6,95	7,07	7,10	6,94	6,83	6,52	6,55	6,40
PGMix	6,47	6,34	6,16	6,27	5,70	6,07	6,27	6,05	5,60	5,89	5,67



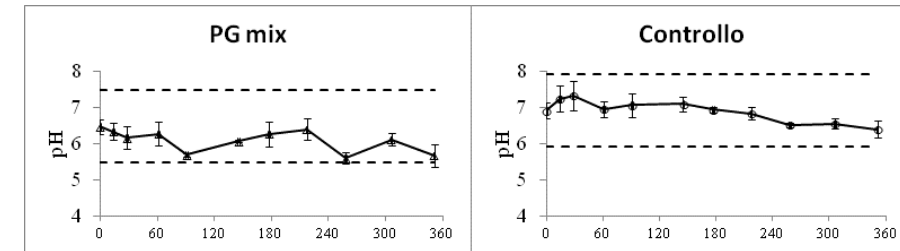
$\Delta\text{pH}=1,52 - 2,06$ (ammessa 1 unità)

A 1,5
 B 1,8
 C 1,9
 D 1,8
 E 2,1
 Pgmix 1,0
 Contr. 0,9



$\Delta\text{pH}=1,7 - 2,4$ (ammessa 1 unità)

A 1,7
 B 1,8
 C 2,0
 D 2,4
 E 2,1
 Pgmix 0,8
 Contr. 0,5



Acidificazione anticipata (effetto matrice) che rallenta da 90 giorni. In questo substrato anche il controllo con PGMix risulta sempre differente dal controllo non concimato (effetto matrice)

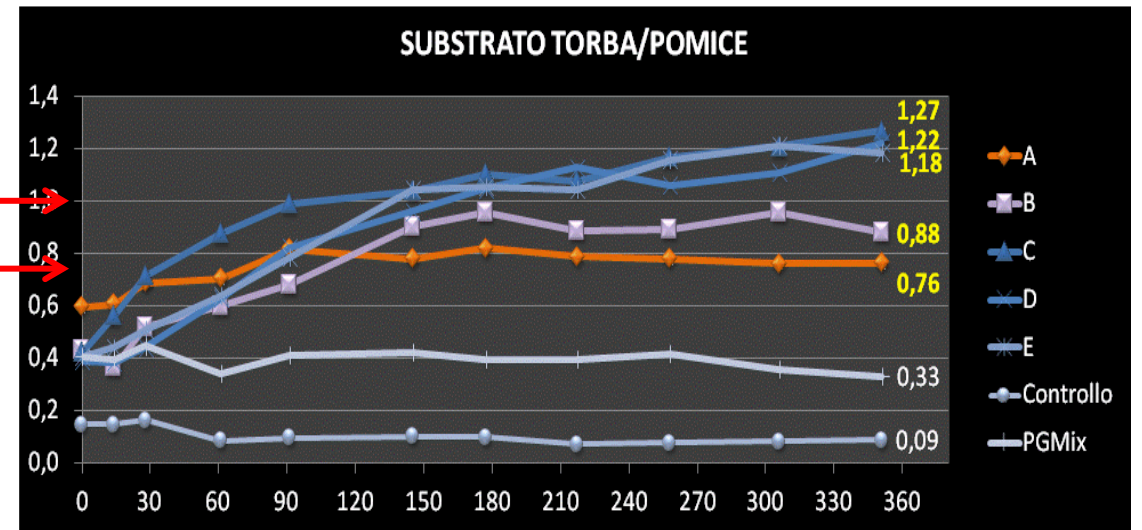
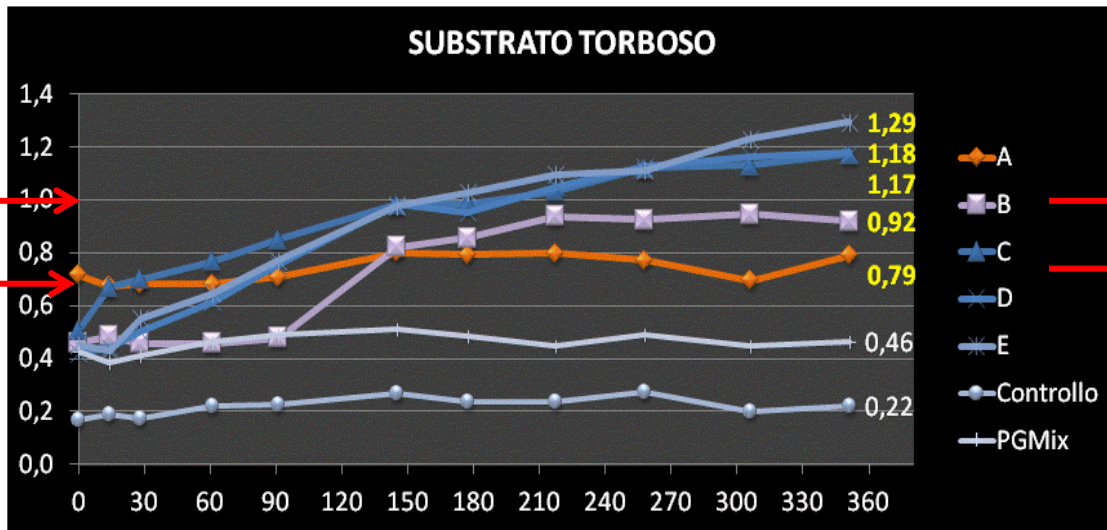
Progressiva acidificazione, dovuta alla mineralizzazione dell'azoto organico, alla nitrificazione e al rilascio di composti a reazione acida evidenti soprattutto nei primi 145 giorni

Come si comportano i substrati?

2) CE

	Tempo di conservazione										
SUBSTRATO TORBOSO	0	14	28	61	91	145	177	217	258	306	351
A	0,72	0,67	0,68	0,68	0,71	0,80	0,79	0,80	0,77	0,69	0,79
B	0,46	0,48	0,46	0,46	0,48	0,82	0,86	0,94	0,93	0,95	0,92
C	0,51	0,67	0,70	0,77	0,85	0,98	0,99	1,03	1,12	1,13	1,17
D	0,42	0,44	0,50	0,62	0,76	0,98	0,95	1,05	1,13	1,17	1,18
E	0,45	0,43	0,55	0,65	0,77	0,98	1,03	1,10	1,11	1,23	1,29
Controllo	0,17	0,19	0,17	0,22	0,23	0,27	0,24	0,24	0,27	0,20	0,22
PGMix	0,43	0,39	0,41	0,46	0,49	0,51	0,48	0,45	0,49	0,45	0,46

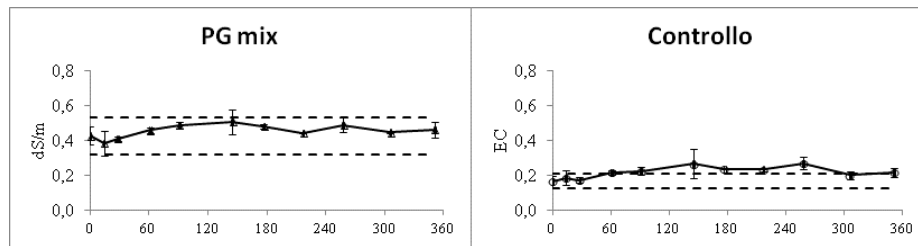
	Tempo di conservazione										
SUBSTRATO TOR/POM	0	14	28	61	91	145	177	217	258	306	351
A	0,59	0,60	0,69	0,70	0,82	0,78	0,82	0,79	0,78	0,76	0,76
B	0,43	0,37	0,52	0,60	0,68	0,90	0,95	0,89	0,89	0,96	0,88
C	0,42	0,56	0,71	0,88	0,99	1,04	1,10	1,07	1,17	1,21	1,27
D	0,39	0,38	0,44	0,63	0,82	0,96	1,05	1,13	1,06	1,11	1,22
E	0,41	0,44	0,51	0,64	0,78	1,04	1,05	1,04	1,16	1,21	1,18
Controllo	0,15	0,15	0,16	0,09	0,10	0,10	0,10	0,07	0,08	0,08	0,09
PGMix	0,41	0,39	0,45	0,34	0,41	0,42	0,39	0,39	0,42	0,36	0,33



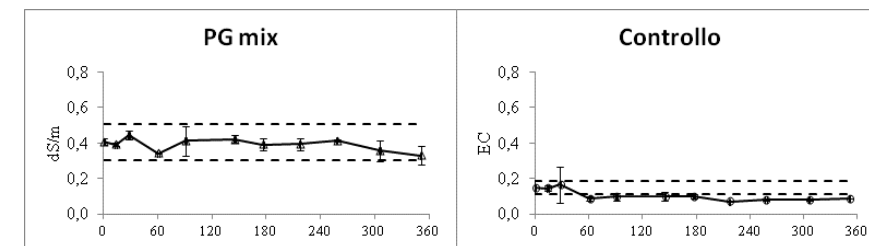
Variazione %EC=10%-190% (ammessa 25%)

Variazione %EC=28%-210% (ammessa 25%)

A 10
B 100
C 132
D 179
E 186
Pgmix 8
Contr. 31



A 28
B 104
C 199
D 211
E 192
Pgmix 19
Contr. 41

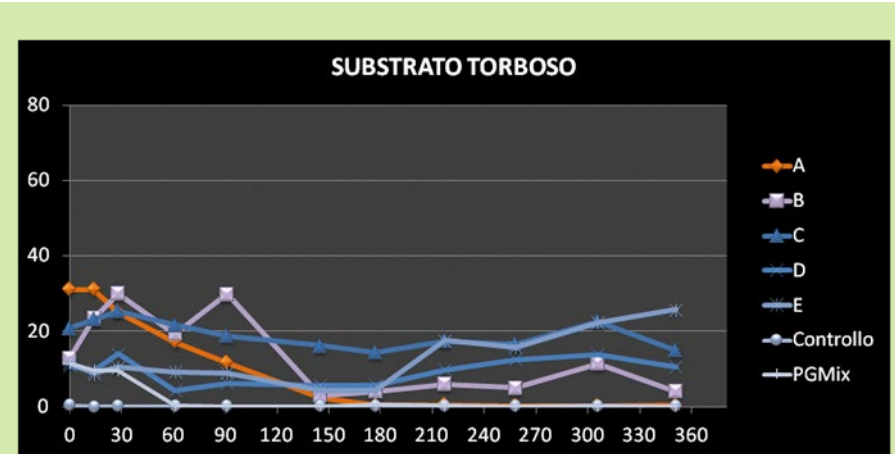


L'aumento di conducibilità elettrica riflette il rilascio di sali dai concimi e prosegue con dinamiche differenti per tutto l'arco temporale della prova. Nel substrato a base di torba l'incremento di salinità è più lento rispetto a quello riscontrato nel substrato torba/pomice, ma i valori finali di conducibilità elettrica sono in genere simili a quelli del substrato torboso.

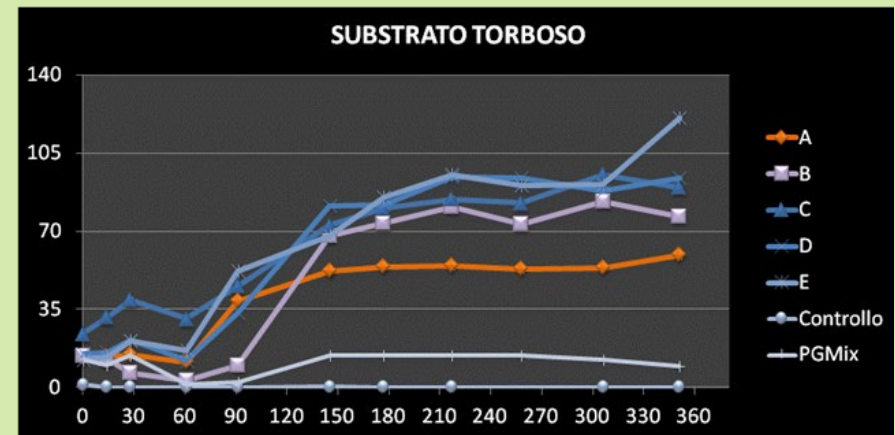
Come si comportano i substrati?

3)N,P,K

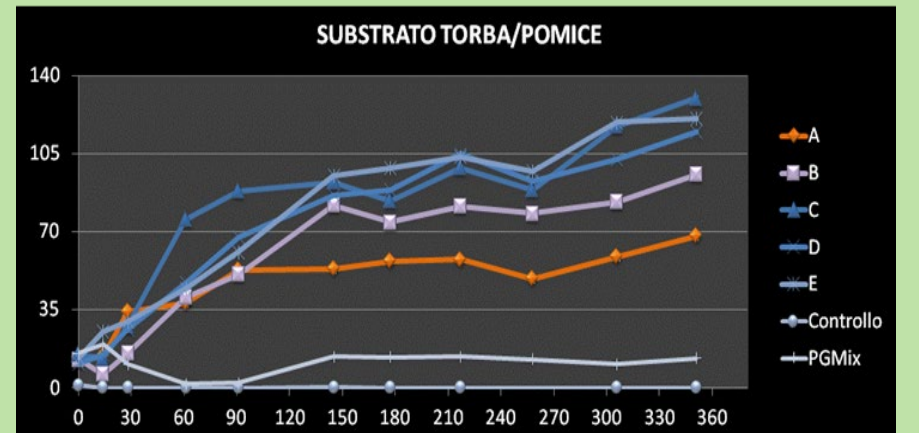
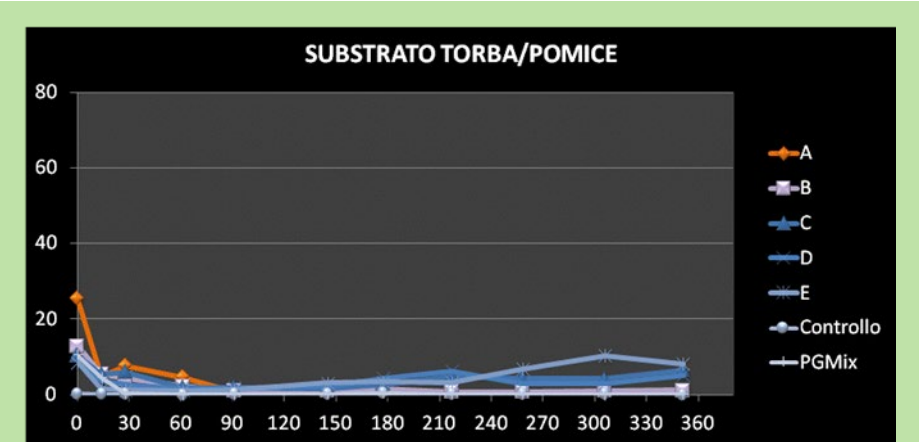
Azoto ammoniacale



Azoto nitrico

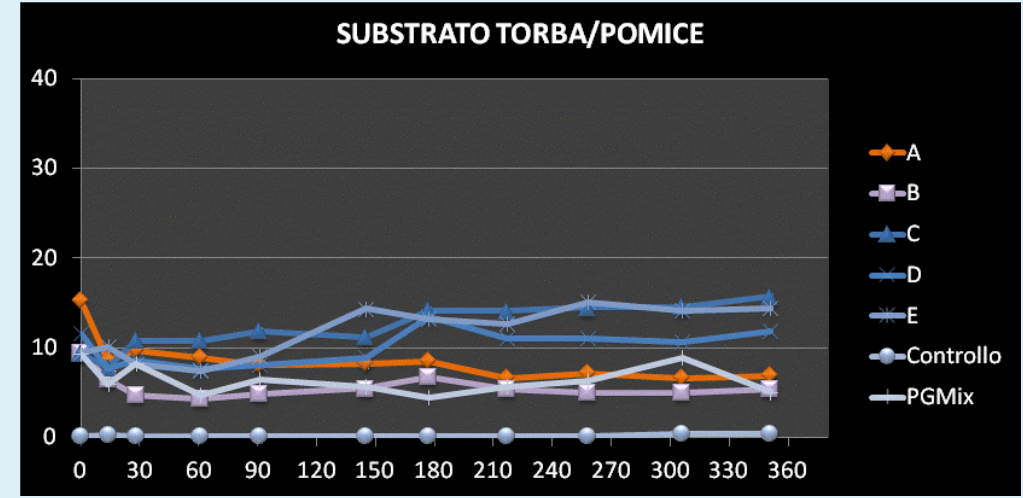
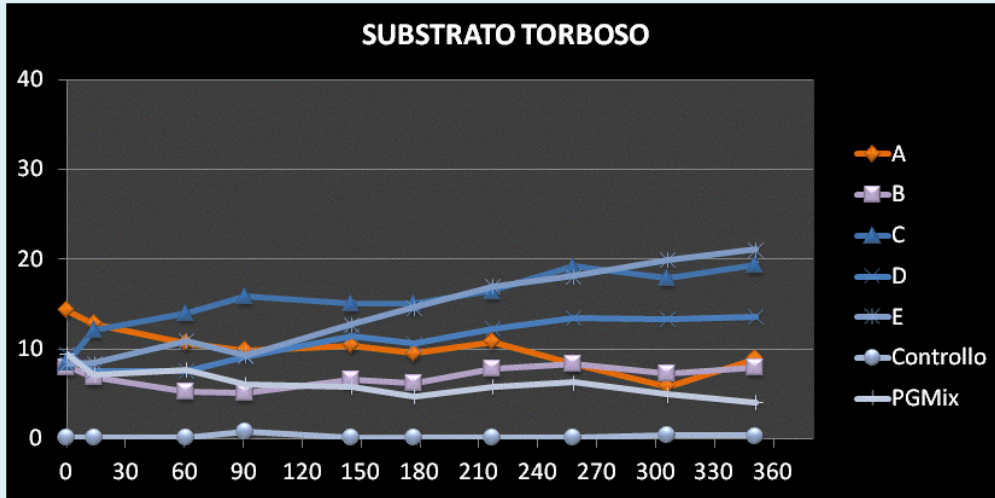


ammonio permane più a lungo

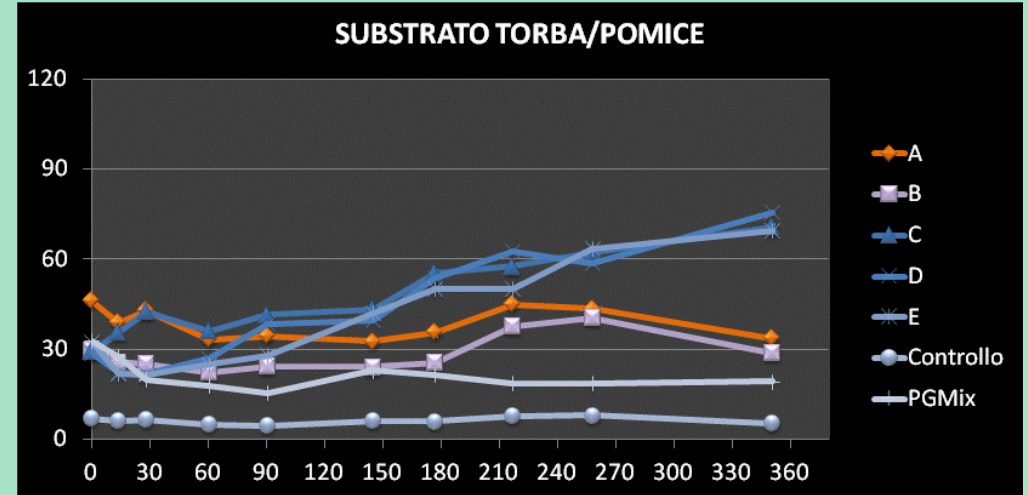
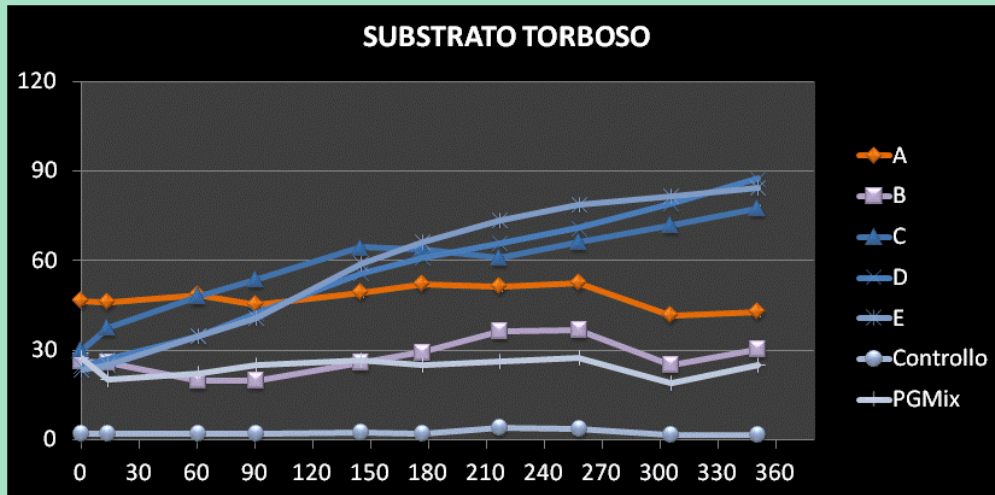


processo di nitrificazione a carico dell'azoto ammoniacale più rapido e intenso

Fosforo



Potassio



Rilascio ritardato nel substrato torba + pomice, parziale adsorbimento

In sintesi

- ✓ Nei substrati concimati si innescano intensi e rapidi processi che ne modificano le proprietà fisico-chimiche (pH, EC)
- ✓ Reazioni biotiche e abiotiche controllano la biodisponibilità dei nutrienti apportati con i concimi; differente effetto nei due substrati, soprattutto nei primi tempi di contatto
- ✓ Interessante l'immobilizzo di potassio in presenza di pomice, e la conservazione dell'ammonio nel substrato con sola torba

Progetto 2: valutazione delle variazioni del volume

Finanziato da AIPSA e 5 produttori associati

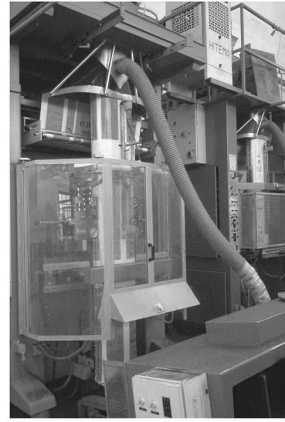
Enti di ricerca:

DiSAA (Università degli Studi di Milano), Laboratorio Substrati (ERSA-FVG)

Obiettivo

Valutare su un substrato di coltivazione, individuato in una miscela binaria costituita da torba bionda baltica 20-40 mm e pomice 3-8 mm (rapporto 80/20% v/v), lo scostamento che si può osservare, in diverse realtà produttive, **tra il volume iniziale dato dalla somma dei volumi della materie prime in ingresso e il volume del prodotto finale in uscita**, confezionato e pronto per la commercializzazione

miscelazione



confezionamento

Volumi iniziali
materie prime

Volume miscela
in cumulo

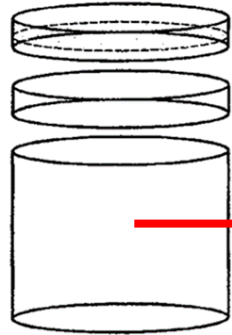
Volume miscela
in sacchi

Confezioni:
controllo del
volume - **Effetto
del tempo**

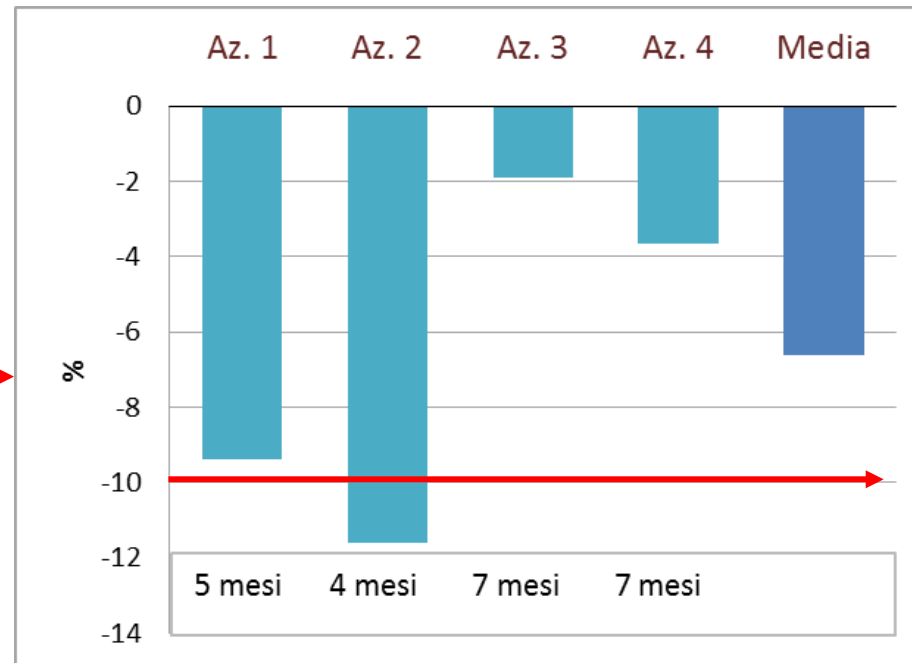
Effetto del tempo di stoccaggio sul volume commerciale (volume 70 L)



Rigenerazione materiale



EN 12580



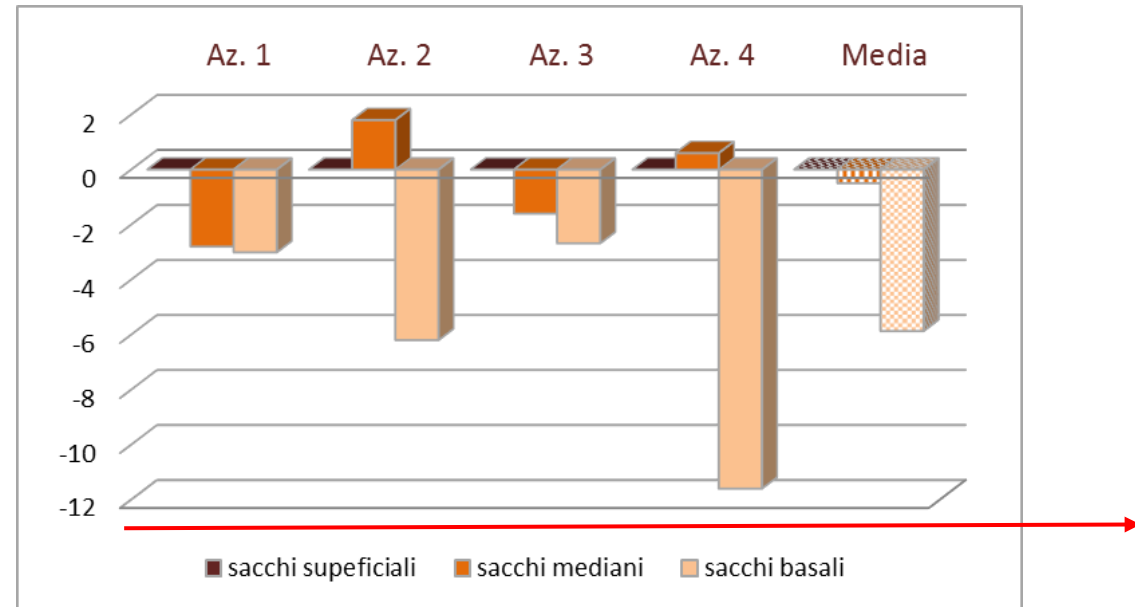
Nel corso del tempo il volume diminuisce indipendentemente dalla durata dello stoccaggio

La perdita di volume registrata può essere spiegata con la compressione, dovuta al peso della massa presente sul pallet

Effetto posizione

- ✓ i sacchi posizionati nella parte bassa del pallet fanno registrare una perdita del volume che può arrivare al 12% del volume riscontrato all'insacchettamento

compressione subita
a causa del peso dei
sacchi sovrastanti
Perdita di struttura



Progetto 3: valutazione ricrescita patogeni in substrati contenuti compost

Per completare le conoscenze sulle modifiche in conservazione, avvieremo un'indagine per valutare la dinamica della potenziale ricrescita dei microrganismi patogeni (*Escherichia coli* e *Salmonella*) in substrati contenuti compost

Conclusioni

- La durata e le condizioni di stoccaggio dei substrati prima del loro uso in coltivazione possono **determinare delle variazioni nelle proprietà possedute al momento del confezionamento.**
- Più soggetti alle modificazioni delle **caratteristiche chimiche** iniziali risultano **i substrati addizionati con concimi a lento rilascio (sintetici o naturali) e a rilascio controllato** che, se non utilizzati in tempi brevi, già all'interno delle confezioni possono iniziare a liberare i nutrienti. Come conseguenza il pH può aumentare o diminuire e la salinità crescere anche repentinamente.
- A seguito **del compattamento durante la conservazione**, i substrati inoltre possono subire anche una **riduzione di volume**

Per un corretto uso

- I substrati aggiunti di concimi sono prodotti da impiegare in coltura entro breve tempo dal confezionamento;
- Devono essere conservati in un luogo riparato;
- Dopo un periodo di stoccaggio prima di utilizzare il prodotto è necessario arieggiare con cura e fare una verifica dei parametri chimici;