



FEASR



REGIONE DEL VENETO



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



WEBINAR

30 NOVEMBRE 2021

ORE 11.00-13.00

PROGETTO

BI FERTIMAT

Utilizzo di matrici da riciclo come fertilizzanti per colture orto-frutticole biologiche. Un approccio per il miglioramento dell'economia circolare del territorio.

Iniziativa finanziata dal Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2014 - 2020.
Organismo responsabile dell'informazione: A.T.S. BIOFERTIMAT; Soggetto capofila: Agrintesa Società Agricola Cooperativa
Autorità di gestione: Regione del Veneto - Direzione AdG FEASR e Foreste.

Impiego di matrici fertilizzanti da riciclo in frutticoltura biologica: quattro anni di risultati in ambiente veronese

Maurizio Quartieri

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari,
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

PREMESSA

La diminuzione del contenuto di sostanza organica nei suoli condotti con pratiche di coltivazione intensive è la principale causa della progressiva degradazione e riduzione della fertilità del suolo.

In questo contesto, la crescente produzione di materiale organico di scarto di origine urbana e agro-industriale può rappresentare una valida fonte di matrici ad azione fertilizzante per l'attività agricola.

OBIETTIVI

- Aumentare la fertilità del suolo in frutticoltura con l'apporto di matrici organiche.
- Promuovere, grazie all'aumento di sostanza organica del suolo, il risparmio della risorsa idrica e la salvaguardia dei terreni dal rischio di lisciviazione di nutrienti (es. N nitrico), mediante l'impiego di matrici ad alto rapporto C:N.
- Incentivare l'economia circolare, mediante il riutilizzo sul territorio di sottoprodotti derivati da attività agro-alimentari presenti in loco.
- Introdurre azioni utili a contrastare i cambiamenti climatici, come il sequestro del carbonio nel suolo, migliorando il *carbon footprint* delle colture frutticole.
- Migliorare le produzioni frutticole biologiche, con particolare attenzione alla qualità organolettica e nutraceutica.

MATERIALI E METODI

Lo studio ha valutato l'effetto di 4 matrici ottenute dal riciclo di scarti organici su:

- fertilità del suolo
- risposta produttiva di melo e actinidia in coltivazione integrata e biologica

Matrice	Umidità	Sost. secca	N Tot	C (TOC)	C/N
	g 100 g ⁻¹	g 100 g ⁻¹	g 100 g ⁻¹ (s.s.)	g 100 g ⁻¹ (s.s.)	
Ammendante compostato verde	41.0	59.0	1.50	29	19.3
Pollina	7.71	92.3	3.82	41	10.7
Biodigestato	77.1	22.9	2.28	30	13.2
Compost esausto di fungaia	69.5	30.5	1.99	35	17.7



MATERIALI E METODI

GESTIONE CONVENZIONALE

- **melo, cv Granny S.** (Az. Agr. Bauer A., Lazise)
Terreno limoso -sabbioso; s.o.: 2,9%
- **actinidia, cv Hayward** (Az. Agr. Gasparini D., Rivoli V.)
Terreno limoso-sabbioso; s.o.: 2,0%
- **5 trattamenti a confronto, replicati 4 volte:**
 - 4 matrici ammendanti
 - N minerale (urea, controllo trattato)
- **Unica dose di N:** 100 kg N ha⁻¹ anno⁻¹
- Disegno sperim.: blocchi randomizzati (n=4)



MATERIALI E METODI

GESTIONE BIOLOGICA

- **melo, cv Granny S.** (Az. Agr. Bazzoni S., Zevio)

Terreno franco-sabbioso; s.o.: 3,4%



- **actinidia, cv Bo.Erika®*** (Az. Agr. Lago M., Isola della Scala)

Terreno sabbioso; s.o.: 4%



- **5 trattamenti a confronto:**

- 4 matrici ammendanti
- Controllo non trattato con N

- **Tre dosi di N:** 100-200-300 kg N ha⁻¹ anno⁻¹

- Disegno speriment.: fattoriale (4 matrici x 3 dosi di N), con 4 ripetizioni

MATERIALI E METODI

Monitoraggio periodico del suolo

- umidità del terreno
- concentrazione N minerale (N-NH₄ e N-NO₃)

Monitoraggio dell'albero

- crescita del frutto
- stato nutrizionale (analisi minerale delle foglie in estate)
- produzione



RISULTATI – effetto delle matrici sull'umidità del suolo

FERTILIZZANTE	Umidità del suolo (g acqua 100 g ⁻¹ suolo)			
	15/4/21	09/6/21	09/8/21	15/11/21
Minerale (Urea)	17,2	22,8	17,5	21,8
Compost	18,3	22,6	22,9	18,8
Pollina	18,7	18,5	20,4	20,5
Biodigestato	19,1	18,3	20,4	21,5
Fungiaia	18,3	17,3	23,0	24,0
<i>Significatività</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

KIWI
«CONVENZIONALE»

FERTILIZZANTE	Umidità del suolo (g acqua 100 g ⁻¹ suolo)			
	15/4/21	09/6/21	09/8/21	15/11/21
Minerale (Urea)	13,8	19,3	22,1	19,1
Compost	13,8	20,3	17,3	20,2
Pollina	13,2	16,7	15,9	19,9
Biodigestato	13,2	20,2	17,7	18,8
Fungiaia	12,3	15,8	17,7	19,4
<i>Significatività</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

MELO
«CONVENZIONALE»

RISULTATI – effetto delle matrici sull'umidità del suolo

	Umidità del suolo (g acqua 100 g ⁻¹ suolo)			
	15/4/21	9/6/21	06/8/21	15/11/21
Non concimato	15,4	13,3	25,6	16,4
Ammendato	16,5	18,5	24,9	17,8
Significatività	ns	*	ns	ns
Matrice				
Compost	17,0	18,6	25,5	17,7
Pollina	16,0	17,0	26,1	17,6
Biodigestato	16,8	19,2	23,5	17,7
Fungiaia	16,0	19,2	24,6	18,0
Significatività	ns	ns	ns	ns
Dose (kg N ha⁻¹)				
100	16,3	17,1	25,2	16,8 b
200	16,5	18,5	24,6	18,2 a
300	16,6	19,8	24,9	18,3 a
Significatività	ns	ns	ns	*
Interazione matrice x dose	ns	ns	ns	ns

KIWI
«BIOLOGICO»

RISULTATI – effetto delle matrici sull'umidità del suolo

	Umidità del suolo (g acqua 100 g ⁻¹ suolo)			
	15/4/21	9/6/21	06/8/21	15/11/21
Non concimato	27,9	24,5	21,1	20,5
Ammendato	25,3	26,4	21,4	23,1
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Matrice				
Compost	26,8	27,2	23,3	24,9
Pollina	25,8	24,6	21,3	22,3
Biodigestato	23,4	27,0	20,2	21,9
Fungiaia	25,2	26,6	20,8	23,1
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Dose (kg N ha⁻¹)				
100	25,6	25,5	21,4	22,9
200	26,1	26,7	22,6	22,7
300	24,2	27,0	20,3	23,6
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Interazione matrice x dose	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

MELO
«BIOLOGICO»

RISULTATI – effetto delle matrici sull’N minerale del suolo

FERTILIZZANTE	Concentrazione (mg kg ⁻¹) di N del suolo			
	N-NO ₃		N-NH ₄	
	15/4/21	09/6/21	15/4/21	09/6/21
Minerale	10,3	12,1	6,9	3,4
Compost	11,1	8,5	7,2	3,8
Pollina	12,0	19,1	7,1	3,2
Biodigestato	12,2	15,1	7,4	4,7
Fungaia	12,0	6,7	7,4	3,0
Significatività	ns	ns	ns	ns

KIWI
«CONVENZIONALE»

FERTILIZZANTE	Concentrazione (mg kg ⁻¹) di N del suolo			
	N-NO ₃		N-NH ₄	
	15/4/21	09/6/21	15/4/21	09/6/21
Minerale	11,7	55,0	7,9	3,2
Compost	12,3	28,1	7,8	3,7
Pollina	11,5	49,0	7,6	3,4
Biodigestato	13,7	56,9	7,7	3,8
Fungaia	14,5	38,2	8,2	3,2
Significatività	ns	ns	ns	ns

MELO
«CONVENZIONALE»

RISULTATI – effetto delle matrici sull’N minerale del suolo

KIWI
«**BIOLOGICO**»

	Concentrazione (mg kg ⁻¹) di N-Min del suolo			
	N-NO ₃		N-NH ₄	
	15/4/21	9/6/21	15/4/21	9/6/21
Non concimato	26,0	12,9	12,3	3,3
Ammendato	27,1	47,7	8,9	5,0
Significatività	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Matrice				
Compost	28,5	37,5 b	8,5	3,8
Pollina	23,4	91,2 a	7,5	9,3
Biodigestato	29,9	22,5 b	11,1	3,5
Fungaia	26,5	39,6 b	8,5	3,6
Significatività	<i>ns</i>	**	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Dose (kg N ha⁻¹)				
100	29,3	41,8	9,7	4,6
200	26,5	55,6	9,3	7,0
300	25,5	45,7	7,8	3,5
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>Interazione Matr. x Dose</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

RISULTATI – effetto delle matrici sull’N minerale del suolo

	Concentrazione (mg kg ⁻¹) di N-Min del suolo			
	N-NO ₃		N-NH ₄	
	15/4/21	9/6/21	15/4/21	9/6/21
Non concimato	13,8	27,1	11,1	4,1
Ammendato	17,8	54,4	10,8	4,4
Significatività	ns	ns	ns	*
Matrice				
Compost	20,5	34,2 b	11,4 a	4,5
Pollina	18,4	61,0 ab	10,8 b	4,2
Biodigestato	17,3	42,3 b	10,2 b	4,6
Fungaia	15,2	80,2 a	10,7 b	4,5
Significatività	ns	**	**	ns
Dose (kg N ha⁻¹)				
100	16,1	44,0 b	10,9	4,4
200	16,5	47,9 b	10,6	4,4
300	21,0	71,4 a	10,7	4,5
Significatività	ns	*	ns	ns
Interazione Matr. x Dose	ns	ns	ns	ns

MELO
«BIOLOGICO»

RISULTATI – effetto delle matrici sull’N minerale del suolo

	Concentrazione (mg kg ⁻¹) di N-Min del suolo			
	N-NO ₃			
	16/4/20	18/6/20	06/8/20	03/11/20
Non concimato	18,8	13,5 b	16,5 b	25,3
Ammendato	20,1	29,7 a	41,5 a	36,7
Significatività	ns	*	*	*
Matrice				
Compost	21,5	27,6	34,0 b	37,4
Pollina	17,8	37,3	65,0 a	40,4
Biodigestato	20,7	23,8	33,2 b	34,5
Fungaia	20,1	30,2	33,9 b	34,4
Significatività	ns	ns	***	ns
Dose (kg N ha⁻¹)				
100	20,5	23,4 b	31,1 b	30,1
200	21,7	31,7 a	43,2 a	37,9
300	18,0	34,1 a	50,3 a	42,0
Significatività	ns	*	**	ns
Interazione Matr. x Dose	ns	ns	ns	ns

KIWI BIOLOGICO

(ANNO 2020)

RISULTATI – effetto sullo stato nutrizionale dell'albero

Fertilizzante	Concentrazione fogliare di macronutrienti (g 100 g ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Minerale (Urea)	2,05	0,21	1,02 b	3,64	0,45 a	0,25
Compost	2,07	0,25	1,45 a	3,33	0,34 ab	0,36
Pollina	2,22	0,24	1,52 a	3,29	0,34 ab	0,32
Biodigestato	2,15	0,25	1,35 ab	3,01	0,32 b	0,29
Fungai	2,17	0,21	1,22 ab	3,10	0,31 b	0,29
Significatività	ns	ns	*	ns	*	ns

KIWI
«CONVENZ.»

(estate 2021)



Fertilizzante	Concentrazione fogliare di micronutrienti (mg kg ⁻¹)					
	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Minerale (Urea)	105	80	13	187	25	15
Compost	107	88	15	190	29	17
Pollina	105	86	14	203	26	17
Biodigestato	77	73	13	140	23	13
Fungai	87	71	13	152	27	17
Significatività	ns	ns	ns	ns	ns	ns

RISULTATI – effetto sullo stato nutrizionale dell'albero

Fertilizzante	Concentrazione fogliare di macronutrienti (g 100 g ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Minerale (Urea)	1,92	0,16	0,81	1,54	0,26	0,12
Compost	1,92	0,19	0,88	1,60	0,25	0,12
Pollina	1,96	0,17	0,87	1,61	0,26	0,12
Biodigestato	2,20	0,17	0,86	1,51	0,27	0,13
Fungai	1,99	0,18	0,89	1,56	0,26	0,13
Significatività	ns	ns	ns	ns	ns	ns

MELO
«CONVENZ.»

(estate 2021)



Fertilizzante	Concentrazione fogliare di micronutrienti (mg kg ⁻¹)					
	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Minerale (Urea)	43	4	5	57 b	58	25
Compost	56	12	5	82 a	62	23
Pollina	35	9	7	60 b	52	22
Biodigestato	58	7	6	85 a	64	27
Fungai	43	6	5	64 b	62	25
Significatività	ns	ns	ns	*	ns	ns

RISULTATI – Stato nutrizionale dell'albero

KIWI «BIOLOGICO» (analisi fogliare estate 2021)

Fertilizzante	N	P	K	Ca	Mg	S	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	<i>(g 100 g⁻¹)</i>						<i>(mg kg⁻¹)</i>					
Non concimato	1,89	0,26	1,73	2,11	0,31	0,35	96	95	56	242	45	30
Ammendato	2,23	0,27	1,62	2,20	0,32	0,34	102	107	53	233	43	26
<i>Significatività</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Matrice												
Compost	2,02 b	0,24 b	1,60	2,22	0,32	0,35	95	101	54	221	43 ab	24
Pollina	2,14 b	0,27 b	1,60	2,13	0,32	0,32	116	118	51	255	41 b	26
Biodigestato	2,20 b	0,31 a	1,62	2,28	0,33	0,35	99	110	60	244	47 a	28
Fungai	2,56 a	0,25 b	1,66	2,17	0,31	0,34	100	100	46	213	39 b	25
<i>Significatività</i>	*	**	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	**	<i>ns</i>
Dose (kg N ha⁻¹)												
100	2,17	0,27	1,63	2,26	0,33	0,35	104	112	51	237	43	27
200	2,21	0,26	1,64	2,15	0,31	0,33	105	100	51	230	41	24
300	2,32	0,27	1,59	2,20	0,32	0,34	98	109	55	231	43	26
<i>Significatività</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>Interazione Matrice x Dose</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

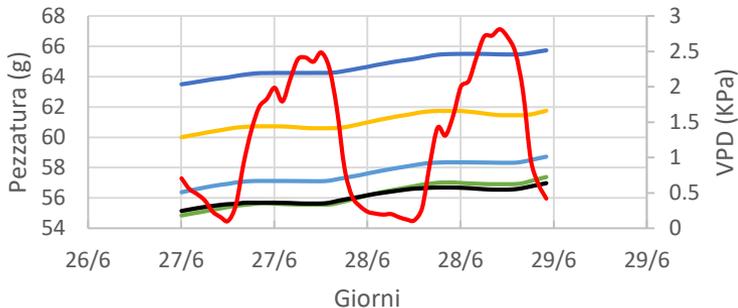
RISULTATI – Stato nutrizionale dell'albero

MELO «BIOLOGICO» (analisi fogliare estate 2021)

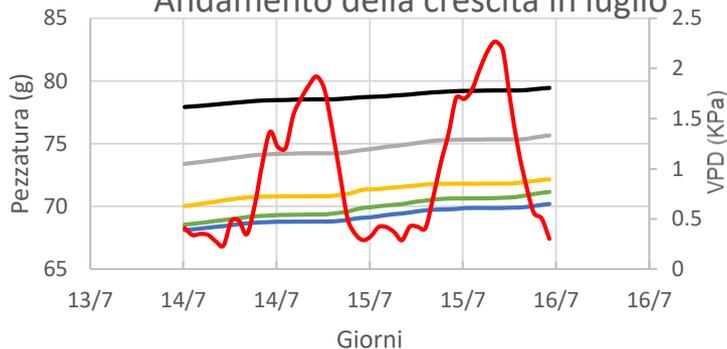
Fertilizzante	N	P	K	Ca	Mg	S	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	<i>(g 100 g⁻¹)</i>						<i>(mg kg⁻¹)</i>					
Non concimato	2,20	0,26	0,79	2,67	0,64	0,23	169	31	53	104	86	16
Ammendato	2,16	0,19	0,60	1,89	0,46	0,17	140	20	39	77	67	12
<i>Significatività</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Matrice												
Compost	2,31 a	0,20 a	0,63	1,91 a	0,46	0,18	159	22	41	88 a	69	13
Pollina	2,12 ab	0,20 a	0,62	1,98 a	0,48	0,19	125	20	41	77 ab	75	12
Biodigestato	2,15 ab	0,16 b	0,56	1,68 b	0,44	0,16	125	16	34	66 b	61	13
Fungoia	2,07 b	0,19 ab	0,60	1,97 a	0,45	0,16	150	20	39	76 ab	64	12
<i>Significatività</i>	*	*	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Dose (kg N ha⁻¹)												
100	2,18	0,19	0,58	1,84	0,46	0,18	146	19	40	75	69	12
200	2,11	0,18	0,58	1,86	0,44	0,16	155	18	38	81	68	12
300	2,20	0,20	0,65	1,96	0,47	0,19	119	22	39	75	64	13
<i>Significatività</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
<i>Interazione Matrice x Dose</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

RISULTATI – Accrescimento dei frutti di melo nel 2020

Andamento della crescita in giugno



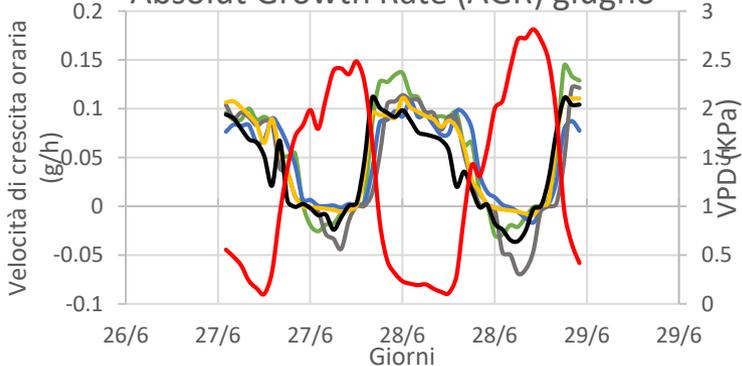
Andamento della crescita in luglio



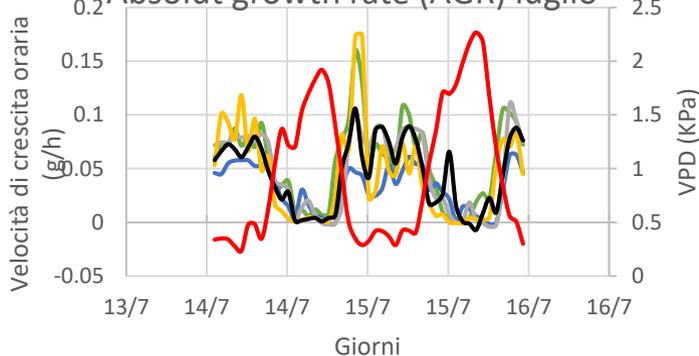
Gli andamenti della crescita della mela sono simili (sopra), così come la velocità (sotto).

Bianco	Controllo
Verde	Compost
Giallo	Pollina
Nero	Digestato
Blu	C. Fungiaia

Absolut Growth Rate (AGR) giugno

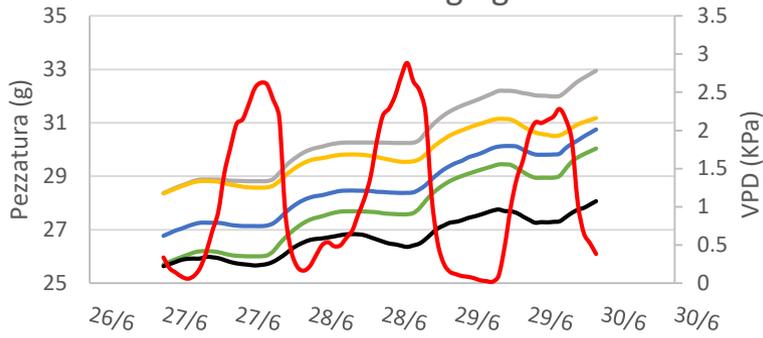


Absolut growth rate (AGR) luglio

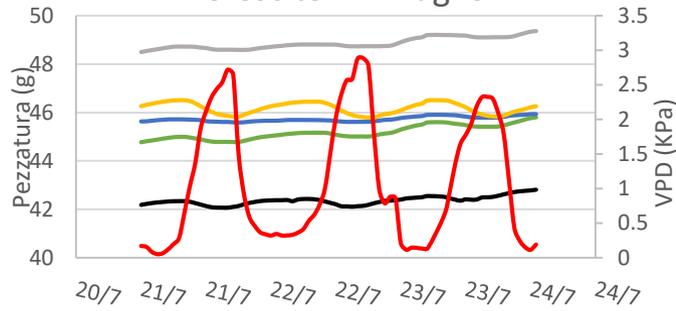


RISULTATI – Accrescimento dei frutti di kiwi nel 2020

Kiwi : Crescite giugno



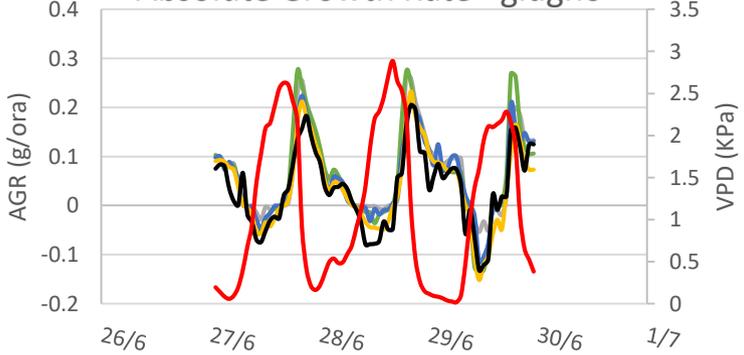
Crescite Kiwi luglio



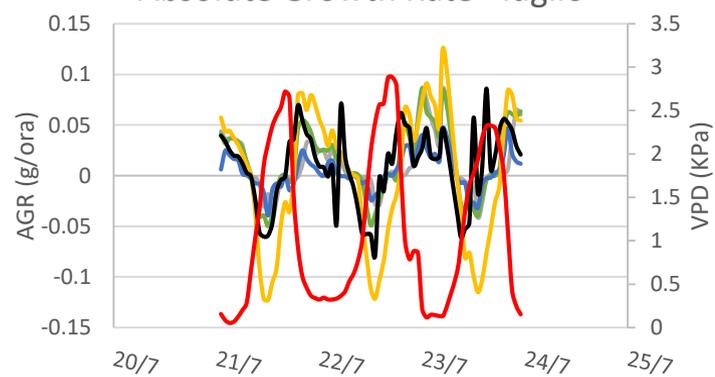
La crescita del frutto è risultata molto rapida in giugno, per poi calare nei mesi successivi; non ci sono differenze tra i trattamenti.

Bianco	Controllo
Verde	Compost
Giallo	Pollina
Nero	Digestato
Blu	C. Fungiaia

Absolute Growth Rate - giugno



Absolute Growth Rate - luglio



RISULTATI – Produzione 2021 kiwi «convenzionale»

Fertilizzante	Produzione totale actinidia		Scarto ²	Peso del frutto ³
	kg pianta ⁻¹	t ha ⁻¹	% del totale	g frutto ⁻¹
Minerale	98	55	2,1	102
Compost	52	29	3,2	99
Pollina	87	48	2,5	95
Biodigestato	84	47	2,0	98
Fungiaia	88	49	2,5	101
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Produzione 2020

kg pianta ⁻¹ (g frutto ⁻¹)
38 (88)
29 (91)
35 (93)
30 (88)
38 (94)
<i>ns (ns)</i>



¹Densità di 555,5 piante ha⁻¹; ²Frutti <65 g, doppi, tripli, esteticamente difettosi.

RISULTATI – *Produzione 2021 melo «convenzionale»*

Fertilizzante	Produzione totale melo		Scarto ²	Peso del frutto ³	Produzione 2020
	kg pianta ⁻¹	t ha ⁻¹			
Minerale	11,6	34	8,4	174	29 (188)
Compost	10,7	34	7,5	175	31 (187)
Pollina	11,4	33	5,5	180	30 (192)
Biodigestato	10,8	32	2,5	170	30 (189)
Fungaia	12,7	37	5,3	183	32 (186)
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns (ns)</i>



¹Densità di 2941 piante ha⁻¹. ²Frutti <75mm e frutti con altri difetti.

RISULTATI – Produzione 2021 kiwi «biologico»

Fertilizzante	Produzione totale		Scarto	Peso frutto
	kg albero ⁻¹	t ha ⁻¹		
Non concimato	20,1	18	42	98
Ammendato	18,2	16	45	92
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Matrice x Dose				
Compost	23,3 a	21 a	45	92
Pollina	22,5 a	20 a	38	94
Biodigestato	14,6 b	13 b	46	91
Fungaia	12,5 b	11 b	58	87
Significatività	**	**	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Dose (kg N ha⁻¹)				
100	17,6	16	48	91
200	17,5	16	45	92
300	19,5	17	43	92
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Interazione matr.Xdose	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Produzione 2020
kg pianta ⁻¹ (g frutto ⁻¹)
21 (85)
17 (85)
<i>ns</i>
17 (82)
19 (88)
16 (91)
18 (80)
<i>ns</i>
18 (83)
15 (85)
19 (87)
<i>ns</i>
<i>ns</i>



¹Densità di 889 piante ha⁻¹; ²Frutti <65 g, doppi, tripli, esteticamente difettosi.

RISULTATI – Produzione 2021 melo «biologico»

Fertilizzante	Produzione totale		Scarto	Peso frutto
	kg albero ⁻¹	t ha ⁻¹	% prod. totale	g
Non concimato	14,8	56	2	180
Ammendato	11,9	45	8	171
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>
Matrice x Dose				
Compost	11,5	44	5	172
Pollina	11,1	42	13	170
Biodigestato	11,6	44	9	171
Fungaia	13,3	50	7	171
Significatività	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Dose (kg N ha⁻¹)				
100	11,7 ab	44 ab	8 ab	171
200	15,3 a	58 a	12 a	165
300	8,6 b	33 b	2 b	177
Significatività	**	**	*	<i>ns</i>
Interazione matr.Xdose	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Produzione 2020
kg pianta ⁻¹ (g frutto ⁻¹)
24 (151)
20 (159)
<i>ns</i>
21 (164)
19 (155)
18 (157)
20 (160)
<i>ns</i>
18 (159)
21 (155)
20 (163)
<i>ns</i>
<i>ns</i>



Densità di 3788 piante ha⁻¹. ²Frutti <75mm e frutti con altri difetti.

CONCLUSIONI (2021)

- La disponibilità di acqua nel suolo è risultata in generale simile nei diversi trattamenti, talvolta migliorata dalle matrici organiche (es. giugno '21, kiwi biologico).
- La disponibilità di N minerale è risultata buona-elevata durante la stagione, ma a volte eccessiva per le esigenze di kiwi e melo, soprattutto nei frutteti biologici in autunno, quando è maggiore il rischio di lisciviazione dell'N nitrico.
- Le matrici compost verde, biodigestato e compost esausto di fungaia hanno mostrato un rilascio di N minerale nel complesso simile, mentre quello della pollina è risultato più rapido e simile al fertilizzante minerale.

CONCLUSIONI (2021)

- Lo stato nutrizionale dei frutteti integrati e biologici in generale è risultato nella norma e ben supportato dalle matrici organiche, talvolta migliorato per taluni nutrienti (es. P e K).
- La produzione (crescita del frutto e resa) del melo non è stata influenzata dalle matrici, mentre nel kiwi biologico il digestato e il compost da fungaia hanno indotto nel 2021 rese più basse. In almeno tre dei frutteti in prova, tuttavia, la produzione ha risentito soprattutto dell'andamento climatico (es. gelata primaverile).

CONCLUSIONI GENERALI

Nel complesso, le evidenze sperimentali di 4 anni di progetto mostrano che :

- La pollina si conferma essere una matrice organica dal rapido rilascio di N minerale.
- Compost verde, digestato e compost da fungaia si distinguono per il rilascio di N più lento (maggiore rapporto C/N), che meglio si concilia con le esigenze di melo e kiwi, permettendo quindi una maggiore efficienza d'uso dell'N.
- Non sono emerse differenze univoche tra le dosi di N, per cui la dose 100 kg N ha^{-1} può essere considerata come ottimale, corrispondente per il compost verde, il digestato e il compost da fungaia a circa 10 t di sostanza secca per ettaro ogni anno.
- L'uso di tali matrici consente di sequestrare nel suolo C, con effetti positivi sulla fertilità del terreno e sull'ambiente, soprattutto se reperite sul territorio, in un contesto di economia circolare.

GRAZIE DELL'ATTENZIONE!

Gruppo di lavoro:

Moreno Toselli, Maurizio Quartieri, Elena Baldi, Greta Polidori, Margherita A. Germani, Greta N. Larocca, Brunella Morandi, Luigi Manfrini, Giovambattista Sorrenti
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari, Università di Bologna
Arnaldo Fazzini e Ivano Soave. *Agrintesa soc. coop. agricola, Faenza (RA)*

Un ringraziamento particolare a:

Az. Agr. A. Bauer; Az. Agr. S. Bazzoni, Az. Agr. D. Gasparini,
Az. Agr. M. Lago e Az. Agr. A. Messetti, per l'ospitalità delle prove.

F. Molinari, A. Giuliari, L. Fusilli e C. Barbujani (studenti UNIBO e UNIPD)

Organizza:  **edagricole** |  **gruppo
tecniche nuove**

PROGETTO
BI  **FERTIMAT**

In collaborazione con:  **agrintesa**
Insieme più grandi

Partner:  **DAFNAE**
Dipartimento di Agronomia Animali
Alimenti Risorse naturali e Ambiente



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

BRIO[®]
biorganic



AVERPROBI
Associazione veneta dei produttori
biologici e biodinamici



CONFINDUSTRIA
Veneto SIAV S.P.A.

Media partner: **rivista di**
FRUTTICOLTURA
e di ortofloricoltura

terra  **vita**