

BIOTECNOLOGIE AGRARIE BASATE SUI CONSORZI MICROBICI:

VICENDE AFFERMATIVE DEL MICOSAT F

Accademia dell'Agricoltura, 20 luglio 2011

Relazione a cura della Dott.ssa Silvia VOLPATO , presentata dal Dott. Giusto GIOVANNETTI

Pochi sanno che Cavour, oltre a svolgere nel Risorgimento un ruolo politico, si è anche distinto per aver favorito lo sviluppo della chimica agraria italiana e come membro dell'Accademia dell'Agricoltura di Torino.

Il grande statista, infatti, oltre a lavorare alacremente all'unificazione dell'Italia, diede un forte impulso alla chimica dei fertilizzanti, alla quale si dedicò con passione e competenza.

Proprio negli anni in cui si apprestava ad entrare sulla scena politica italiana, profuse importanti idee e innovazioni anche in campo agricolo. Quando era ancora giovanissimo fu incaricato dal padre di gestire le terre di famiglia, che fece crescere fino a 1200 ettari. Nel 1835, all'età di 25 anni, iniziò la sua attività agricola vera e propria con la direzione della tenuta di Leri, in provincia di Vercelli, dove venivano coltivati soprattutto riso e cereali, con l'utilizzo di un centinaio di dipendenti.

Il contributo di Cavour all'agricoltura si è delineato su più fronti: dalla messa a punto dei vitigni per il barolo alla sistemazione idrogeologica del terreno risicolo piemontese; dalla lotta agli attacchi di oidio fino alla fabbricazione dei tubi per il drenaggio. Ma il contributo più grande Cavour probabilmente lo ha dato alla fertilizzazione.

Cavour fu il primo a comprendere l'efficacia come fertilizzante del guano, del quale aveva visto l'applicazione nei suoi viaggi in Inghilterra e Francia, e ne promosse l'importazione nel Vercellese dal Sudamerica. Presto, però, acquisì la consapevolezza che il progressivo esaurimento delle disponibilità di guano in Cile e Perù, causato dall'esponenziale crescita della domanda, ne stava notevolmente incrementando il prezzo. Così egli tentò di realizzare, coinvolgendo i chimici Domenico Schiapparelli e Bernardo Alessio Rossi, una fabbrica di guano artificiale, ovvero di concime fosforico che riproducesse l'apporto nutritivo conferito al terreno dal guano. Anche se i risultati non furono quelli attesi, la storia moderna dei fertilizzanti aveva comunque preso avvio.

Da allora l'agricoltura è cambiata e si è evoluta notevolmente, ma i fertilizzanti sono ancora alla base delle tecniche di coltivazione, anche se l'utilizzo massivo di sostanze chimiche nel terreno ci porta a riflettere sugli impatti ambientali e sul futuro.

Fertilizzanti e fitofarmaci: costi e risparmi

L'area migliorativa nel comparto dei fertilizzanti non può che essere quella della ricerca, con l'obiettivo di individuare tecniche colturali che consentano un adeguato equilibrio tra aumento della produzione e sostenibilità ambientale. Questo equilibrio può essere raggiunto mediante la corretta gestione dei fertilizzanti per contenere l'inquinamento: è necessario quindi rivalutare il ruolo dei funghi micorrizici.

Come si può osservare dalla figura 1, l'impiego del consorzio microbiologico della rizosfera non solo contribuisce in forma diretta allo sviluppo delle piante trattate, ma favorisce indirettamente una serie di altri processi, quali ad esempio:

- **augmenta** la resistenza delle piante agli attacchi dei nematodi;
- **augmenta** l'estensione dell'apparato radicale fino a 600-800 volte, con conseguente notevole aumento delle sue potenzialità di assorbimento di elementi nutritivi;
- **esalta** il profumo, la pigmentazione e le qualità organolettiche in genere della parte edule delle piante;
- **arricchisce** il terreno di biomassa organica, favorendo una maggiore uniformità dello sviluppo vegetale ed incrementando la produzione negli anni successivi;
- rende **disponibili e facilmente assimilabili** da parte delle piante macroelementi (N, P, K) e microelementi presenti nel terreno, anche quelli non accessibili dal solo apparato radicale delle piante stesse; questo determina una riduzione dell'apporto di azoto stimato intorno al 40%;

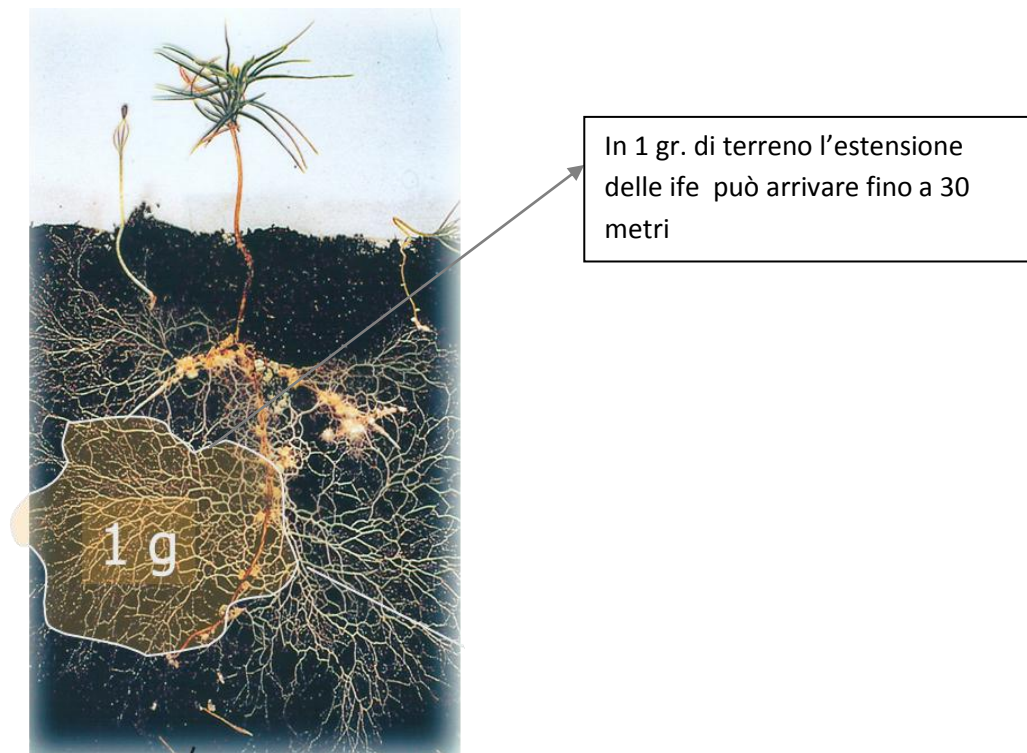


Fig.1: Mycorrhizal symbiosis _ Second Edition. Smith and Read. Harcourt Brace, Cambridge, p. 605

Un approccio integrato per ridurre i costi dell'inquinamento da azoto in Europa permetterebbe una drastica riduzione della "fattura" da 320 miliardi annui di euro (una bolletta-azoto di 750€ per abitante) attualmente pagata implicitamente a seguito del ricorso ai fertilizzanti azotati. Sono le conclusioni di uno studio condotto in 21 Paesi da quasi 200 esperti appartenenti a una novantina di organizzazioni, che sottolinea gli effetti negativi degli eccessi delle emissioni di composti azotati, in particolare originati da fertilizzanti e residui animali, sulla qualità dei suoli e delle acque.

Con l'utilizzo di un fertilizzante biologico composto da micorrize e consorzi microbici, ad esempio, oltre alla riduzione di inquinamento del suolo da azoto, si può ipotizzare una riduzione dei costi del 40%. Se consideriamo la "fattura" sopra citata di 320 miliardi annui di euro, il costo scenderebbe a 192 miliardi, con un risparmio complessivo di ben 128 miliardi. Se consideriamo i costi della bolletta-azoto per abitante, si passerebbe da 750 € a 350 €, con un risparmio di ben 300 € a persona.

Questo è stato ipotizzato considerando i dati relativi ad una ricerca effettuata nel 2004 presso l'Azienda Agricola Zanetti nell'ambito del progetto Life "Trelaghi". Come riportato in figura 2, l'applicazione dei fertilizzanti naturali riduce la percentuale di concime chimico utilizzato; ne deriva una notevole diminuzione dei costi di produzione.

Considerando i miglioramenti di efficienza ottenuti nel prodotto Micosat F negli ultimi anni, nonostante l'aumento dei costi, è possibile ipotizzare un risparmio ancora maggiore.

Azienda Agricola	Concimazione Tradizionale			Fertilizzazione c/ Micosat F			
	Azoto	fosforo	potassio	Azoto	fosforo	potassio	Micosat F
Zanetti							
Quantità %	100%	100%	100%	60%	60%	60%	100%
Unità totali/Hà	220	150	250	132	90	150	
Quantità kg/Ha	330 kg	450 kg		198 kg	270 kg		30 kg/ha
Costo in €/Ha	79 €	112 €		48 €	67 €		71 €
Totale per Ha	191 €			115 €			71 €
Totale costo/€	191 €			186 €			
Risparmio / Hà	5 €						

Fig.2: calcolo dei costi per i concimi chimici. Il calcolo è stato effettuato tenendo conto delle sole unità totali utilizzate sia di azoto che di potassio e fosforo nel totale di chilogrammi utilizzati nell'ambito del Progetto Life "Trelaghi" del 2004

E' da segnalare una maggiore attenzione da parte degli agricoltori alla qualità delle derrate alimentari, dimostrata dal maggiore utilizzo degli ammendanti che insieme ai concimi compongono la quasi totalità dell'intero comparto dei fertilizzanti.

Sulla base dell'induzione di resistenza apportata dai consorzi microbici alla pianta, possiamo ipotizzare un risparmio del 40% anche sull'utilizzo dei fitofarmaci. Queste ipotesi sono derivate dall'esperienza in campo e dalla coltivazione dell'insalata (sperimentazione Ambruosi e Viscardi del 2005) e da altre applicazioni sviluppate con produttori di insalate di quarta gamma in serra.

Analizziamo per esempio lo studio pubblicato su "Terra e Vita" n°20/2011 sui costi di difesa in un vigneto specializzato, possiamo osservare una notevole riduzione dei consumi di fungicidi.

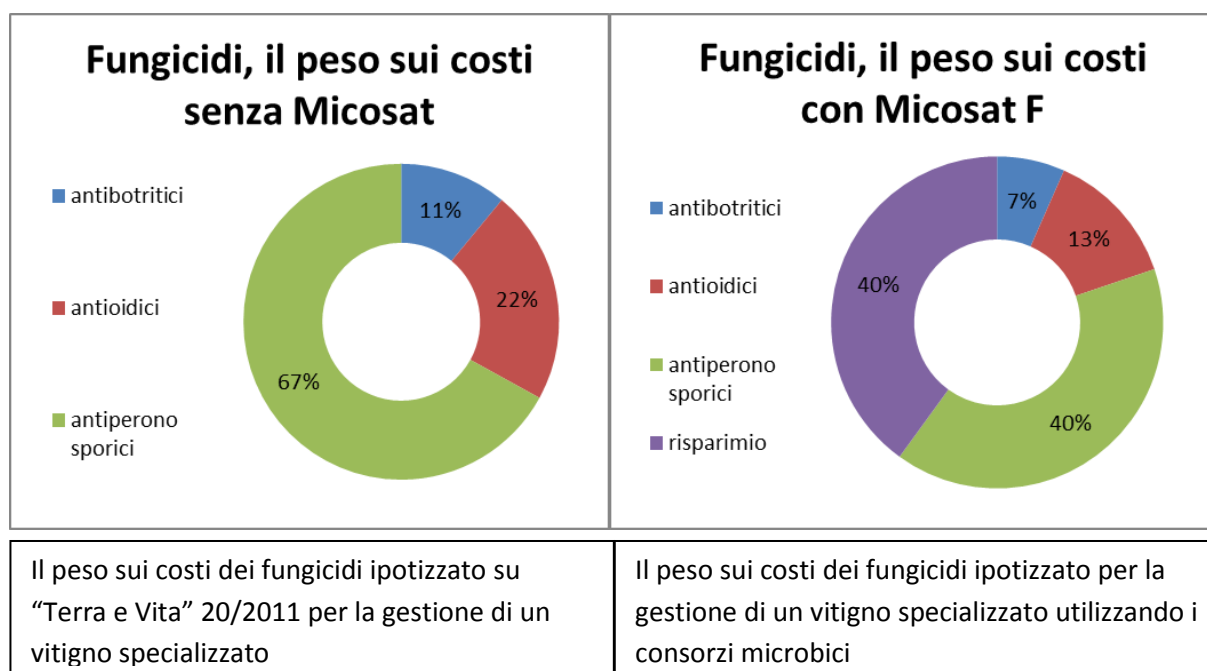


Fig.3: ipotesi su costi e risparmi per i fungicidi utilizzati per la gestione di un vitigno specializzato

Altro esempio è quello relativo ai costi adibiti alla difesa del mais. Se si osservano i dati pubblicati su "Terra e Vita" n°14/2011, si può notare che i costi per fungicidi, erbicidi e insetticidi si aggirano intorno ai 60 milioni di euro per quanto riguarda i cereali vernini e 90 milioni di euro per il mais. Continuando ad ipotizzare un risparmio del 40% con l'utilizzo dei consorzi microbici, i valori si abbasserebbero a 36 milioni di euro per la difesa dei cereali vernini e 54 milioni di euro per il mais, anche in questo caso con un notevole risparmio per il coltivatore.

Oltre ad una riduzione della quantità di azoto utilizzato, considerando la maggiore capacità assimilativa di fosforo e potassio dovuta ai consorzi microbici è possibile ipotizzare una riduzione di questi elementi dell'80%, questo perché, come già descritto in precedenza, l'associazione simbiotica dei funghi micorrizici con l'apparato radicale delle piante determina un maggiore assorbimento delle sostanze nutritive.

Dallo studio Istat del 2009 risulta che, a fronte del calo complessivo degli utilizzi dei fertilizzanti, si registra nel 2009 la flessione dei concimi cui si è contrapposta la crescita degli ammendanti. Ancor più nel particolare, tra il 2000 e il 2009, l'uso dei concimi è sceso a 26 milioni di tonnellate nel 2009 contro 41 milioni di tonnellate nel 2000. In maniera speculare, l'utilizzo degli ammendanti è cresciuto costantemente

arrivando a 16 milioni di tonnellate nel 2009 contro meno di 5 milioni di tonnellate nel 2000. Tale risultato è da attribuire sia alla maggiore attenzione degli agricoltori e dei consumatori alla qualità dei prodotti agricoli, sia alle decisioni della UE di sostenere l'agricoltura ecocompatibile e biologica.

E' da segnalare a riguardo il brevetto internazionale depositato dalla CCS Aosta S.r.l. nel 2006 dal titolo: "Uso di consorzi microbiologici della rizosfera per eliminazione di inquinanti da prodotti agricoli e diminuzione delle micotossine e dei nitrati da prodotti agricoli ed incremento di anti-ossidanti in prodotti agricoli"; N° PCT/ EP2006/061186, registrato come Brevetto Europeo il 14/10/2008. E' provato infatti che l'utilizzo di consorzi microbici induca una maggiore produzione di antiossidanti nel prodotto finito ed edibile.

Grazie alla qualità degli alimenti e alla quantità degli antiossidanti presenti in essi, la CCS Aosta S.r.l. e il suo prodotto Micosat F rientrano nel progetto DIANA 5, condotto presso l'Istituto Tumori di Milano, dove è stato dimostrato che riequilibrando la dieta è possibile anche modificare l'ambiente interno e ridurre, nel sangue, la concentrazione di certi fattori che favoriscono lo sviluppo dei tumori della mammella e che ostacolano la guarigione. Il progetto è rivolto alle donne malate di tumore al seno e propone una dieta ispirata alla tradizione mediterranea che prevede l'utilizzo di alimenti biologici micorrizzati.

I consorzi microbici in agricoltura: la ricerca e le prove in campo

L'agricoltura biologica è un tipo di agricoltura che considera l'intero ecosistema agricolo, sfrutta la naturale fertilità del suolo favorendola con interventi limitati, promuove la biodiversità dell'ambiente in cui opera ed esclude l'utilizzo di prodotti di sintesi (salvo quelli specificatamente ammessi dal regolamento comunitario) e organismi geneticamente modificati.

La filosofia dietro a questo diverso modo di coltivare le piante e allevare gli animali non è unicamente legata all'intenzione di offrire prodotti senza residui di fitofarmaci o concimi chimici di sintesi, ma anche (se non di più) alla fondata volontà di non determinare nell'ambiente esternalità negative, cioè impatti negativi a livello di inquinamento di acque, terreni e aria.

In quest'ottica opera la CCS Aosta S.r.l., piccola azienda situata presso il comune di Quart, alle porte di Aosta. La CCS Aosta è un'impresa agricola e biotecnologica privata iscritta all'Anagrafe Nazionale Delle Ricerche (art. 63 e 64 del D.P.R. 11 Luglio 1980, 383) con il numero: N° 53949 UFF. L'azienda produce microrganismi per l'agricoltura e per le bonifiche ambientali da inquinamenti diffusi, attraverso l'impiego di micorrize e batteri della rizosfera. La gamma di prodotti così realizzata prende il nome di "Micosat F". Per poter iscrivere tale prodotto alla categoria Fertilizzanti, CCS Aosta ha fatto aprire la finestra "inoculo di funghi micorrizici" all'interno della categoria fertilizzanti. Inoltre gli inoculi micorrizici vengono classificati come fertilizzanti utilizzabili in agricoltura biologica.

Nel 2008 ha ricevuto la Menzione Speciale per la Migliore Cooperazione Internazionale, Premio Impresa Ambiente promosso dal Ministero Ambiente e Tutela del Territorio, dal Ministero delle Attività Produttive e dall'Union Camere e Camera di commercio di Roma per progetto "Mycor" di cooperazione internazionale che prevedeva l'utilizzo dei consorzi microbiologici sulle tre più importanti colture della Regione di Lougà (Senegal).

Nel 2010 la CCS Aosta ha ricevuto il premio "Innovazione dell'Anno" nella Categoria "Nutrizione delle Piante" per la linea di prodotti MICOSAT F®. Tale premio è stato conseguito a seguito di una ricerca di mercato su una pre-selezione di prodotti innovativi, condotta da "Agri2000" su 1.200 imprese agricole tra settembre e ottobre 2010, con successiva selezione dei vincitori finali da parte di un Comitato Tecnico.

Micosat F viene prodotto e commercializzato da diversi anni: sono pertanto disponibili diverse prove di laboratorio e di campo che ne dimostrano l'efficacia e l'applicabilità su diverse colture. Di seguito sono riportati alcuni esempi di prove in campo effettuate con la partecipazione di Aziende Agricole ed Istituti Universitari.

Primo esempio che prenderemo in considerazione è il mais. Il mais riveste un ruolo chiave nell'agricoltura, esso infatti ricopre gran parte delle coltivazioni del nord -Italia ed influisce consistentemente sull'economia del Paese. Il mais, infatti, oltre ad essere importante per l'alimentazione umana sotto forma di granella o di farine, è uno dei principali alimenti animali. Può essere utilizzato in diversi modi: insilato di mais allo stato ceroso (silomais), pastone insilato di granella e tutoli, insilato di granella umida, granella secca ...etc. A titolo di esempio, la razione dei vitelloni da carne può essere costituita da mais nelle suddette forme per percentuali anche largamente superiori ai due terzi della sostanza secca totale.

Negli ultimi 5 anni però la produzione ha subito un calo del 19% a fronte di una domanda rimasta stabile. E' quanto afferma Nomisma, secondo una nota diffusa da Agrofarma. Conseguenza di questa situazione è stato l'aumento dell'importazione di mais, che attualmente incide per il 21% sul consumo totale.

Tra le cause di queste perdite vi è l'aggravarsi delle infestazioni di parassiti, tra i quali la temibile diabrotica e alcune aversità endemiche come gli elateridi ed i virus, che i coltivatori di mais non possono più contenere efficacemente dopo il divieto temporaneo di utilizzare sementi conciate con neonicotinoidi e fipronil, ritenute una delle cause del fenomeno della moria delle api.

La perdita di raccolto si è acuita a partire dal 2009, anno in cui è stato sospeso attraverso un decreto l'utilizzo di questi prodotti. Micosat F, autorizzato in agricoltura biologica, potrebbe ovviare a questi problemi.

Una delle chiavi del brevetto mondiale concernente l'"Uso di consorzi microbiologici della rizosfera per eliminazione di inquinanti da prodotti agricoli e diminuzione delle micotossine e dei nitrati da prodotti agricoli ed incremento di anti-ossidanti in prodotti agricoli". N° PCT/ EP2006/061186, depositato il 30/03/06 si basa sulla capacità di aumentare l'efficienza di assimilazione delle sostanze azotate nelle colture. Questo miglioramento apportato dal Micosat F venne osservato nel corso della prima sperimentazione effettuata presso l'azienda "il Cigno", situata in località Villanterio (PV), con l'uso di inoculo micorrizico prodotto dalla CCS Aosta risalente al 1999.

La prova venne impostata e controllata dal punto di vista scientifico dall'Università del Piemonte Orientale "A. Avogadro" ed in particolare dalla Prof. Graziella Berta del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Avanzate. Le sementi sono state fornite dalla Novartis Seeds che ha eseguito anche l'elaborazione dei dati. Sono stati seminati quattro diversi ibridi di mais (Tundra, Frassino, Proxima e Fister) in parcelle con diverso grado di concimazione (normale, ridotta al 50%, del tutto assente).

In sintesi, i risultati ottenuti hanno dimostrato una produzione uguale o migliore nei terreni privi di concimazione rispetto a quelli con concimazione normale. E' possibile osservare come attraverso la micorrizzazione si abbia un incremento quantitativo notevole nella varietà Proxima, nelle altre si è verificata una diminuzione da -5 a -15%, ma va considerato che la concimazione è stata azzerata.

Ibrido	Q.li/Ha	Q.li/Ha (umidità 15%)	U.R. di raccolta (%)	Investimento finale (piante/mq)	Emerg.	Raccolta
FRASSINO concimazione 100%	152,2	139	22,4	7	2	2
FRASSINO concimazione 50%	147,5	133,1	23,3	6,7	2	4
FRASSINO micorrize	145,1	131,8	22,8	7,1	2	2

Ibrido	Q.li/Ha	Q.li/Ha (umidità 15%)	U.R. di raccolta (%)	Investimento finale (piante/mq)	Emerg.	Raccolta
PROXIMA concimazione 100%	128,7	117,8	22,2	5,3	2	1
PROXIMA concimazione 50%	143,3	130,3	22,7	7	2	2
PROXIMA micorrize	153,2	142,4	21	6,9	2	1

Ibrido	Q.li/Ha	Q.li/Ha (umidità 15%)	U.R. di raccolta (%)	Investimento finale (piante/mq)	Emerg.	Raccolta
TUNDRA concimazione 100%	147,2	143,8	17	6,7	2	3
TUNDRA concimazione 50%	133,4	124,5	20,7	6	2	4
TUNDRA micorrize	143,2	133,7	20,6	6,6	2	3

Ibrido	Q.li/Ha	Q.li/Ha (umidità 15%)	U.R. di raccolta (%)	Investimento finale (piante/mq)	Emerg.	Raccolta
FISTER concimazione 100%	138,9	135,5	17,1	6,8	2	4
FISTER concimazione 50%	133,6	127,3	19	6,1	2	4
FISTER micorrize	139,6	132,8	19,1	6,7	2	3

Fig 4: prove in campo su ibridi di mais con diverse % di concimazione effettuate dal Dip. Di Scienze e Tecnologie Avanzate, Università degli Studi Del Piemonte Orientale nel 1999

Sempre per quanto riguarda il mais è stata effettuata una prova nel 2005 dalla DEKALB (Monsanto). Le sperimentazioni sono state eseguite in otto aziende agricole su superfici variabili tra i 15 e i 60 ettari.

Dallo studio emerge che la concimazione rappresenta una pratica agronomica fondamentale per raggiungere le migliori performance produttive in relazione a colture particolarmente esigenti come il mais.

L'azoto è l'elemento su cui hanno lavorato maggiormente, con diverse tesi sia per la quantità che per la formulazione, verificandone l'interazione con la classe FAO di maturità e il genotipo.

Pur avendo a disposizione un limitato numero di dati, in relazione alla complessità della materia, vediamo alcune considerazioni:

- come è possibile osservare in figura 5 nelle tesi con più di 300 unità di azoto le produzioni sono state mediamente più alte grazie alle performance di DKC 6530, ibrido di classe FAO 600 130 gg., con elevata produttività ad alti inputs.
- una riduzione della concimazione azotata del 20% in tutti i casi porta ad una riduzione rispetto alla tesi precedente.
- la concimazione con solo 200 unità di azoto che ibridi il ciclo precoce (DK 440 e DKC 5143) e medio precoci ad alta adattabilità (DKC 5783 e DKC 6040) mantengono gli stessi risultati produttivi massimizzando il risultato economico e riducendo il rischio di impatto ambientale.
- le rese ottenute nella concimazione con 200 unità di azoto (a lenta cessione), a parità di unità fertilizzanti hanno dato un miglioramento produttivo, che però non ha bilanciato il maggior costo di questa tipologia di fertilizzazione. Da tenere in considerazione l'aspetto ambientale.
- la tesi con 200 unità di azoto più un apporto di micorrize non ha evidenziato differenze produttive; l'uso dei consorzi microbici permette una riduzione dei costi di concimazione, inoltre le piante micorrizzate con funghi e batteri sono più competitive e tollerano meglio le condizioni di stress idrico ed evidenziano, nel caso del mais, un migliore stay-green. Altro aspetto importante da considerare è il loro impatto ambientale positivo.

TESI CONCIMAZIONE AZOTATA		DK 440	DKC 5143	DKC 5783	DKC 6040	DKC 6530
320 Unità N/ha	Q.li	124,2	127,2	132,4	131,4	138,6
	U.R.	19,8	20,6	21,1	22,6	23,9
260 Unità N/ha	Q.li	121,6	124,5	129,5	130,1	131,2
	U.R.	18,8	21	20,9	21,9	23,3
200 Unità N/ha	Q.li	120,5	123,4	128,8	129,2	128,2
	U.R.	18,6	20,5	20,4	22,1	23,5
200 Unità N/ha (lenta cessione)	Q.li	122,8	125,3	129,4	129,8	129,6
	U.R.	19,2	21,7	20,5	22,7	22,5
200 Unità N/ha + Micorrize	Q.li	121,8	124,7	129,6	127,5	127,4
	U.R.	19,1	19,9	20,4	21,1	23,1

Fig 5: prove in campo su ibridi di mais effettuata nel 2005 dalla DEKALB (Monsanto) presso 8 diverse aziende agricole italiane.

Nel 2010, a distanza di 11 anni dalla prima prova, l'Istituto Podere Pignatelli ha svolto nell'ambito del programma sperimentale per la provincia di Torino una prova di concimazione con 7 tesi. La fig.6 evidenzia il positivo risultato espresso dalla tesi "Micosat F" che ha incrementato dell'8,7% la produttività.

PROVE DI CONCIMAZIONE ANNO 2010								
Varietà della Dekalb, classe 500	Ipotesi messe a confronto	Piante n./m ²		Umidità %	Peso SECCO PARCELLA	Superficie m ²	qli/ha al 14%	qli/gta al 14%
DKC6089	Tesi n. 1	6,9	Data semina 08/04/2010 data raccolta 13/10/2010	20,5	2570	1785	144,0	54,9
DKC6089	Tesi n. 2	6,9		21,3	3484	2573	135,4	51,6
DKC6089	Tesi n. 3	6,9		21,1	3644	2573	141,7	54,0
DKC6089	Tesi n. 4	6,9		20,8	3796	2573	147,6	56,2
DKC6089	Tesi n. 5	6,9		20,9	3306	2573	128,5	49,0
DKC6089	Tesi n. 6	6,9		21,1	3773	2415	156,2	59,5
DKC6089	Tesi n. 7	6,9		21,0	2810	2048	137,2	52,3

Unità fertilizzanti				
1°tesi	AZIENDALE CLASSICA			
		Qli/ha	N	P ₂ O ₅
pre-semina	05-10-20	5	25	50
copertura	urea	3,8	175	0
			200	50
				100
2°tesi	AZIENDALE CON PRODOTTO CHE POTENZIA LO SFURTTAMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA E USO DI DOSE RIDOTTA DI AZOTO			
		Qli/ha	N	P ₂ O ₅
pre-semina	05-10-20	5	25	50
	Rhizovit Humistin 1	3		
copertura	Sulfammo PRO green	5	145	
			170	50
				100
3°tesi	AZIENDALE CON PRODOTTO CHE POTENZIA LO SFURTTAMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA			
		Qli/ha	N	P ₂ O ₅
pre-semina	05-10-20	5	25	50
	Rhizovit Humistin 1	3,5		
copertura	urea	3,8	175	0
			200	50
				100
4°tesi	AZIENDALE CON PRODOTTO CHE POTENZIA LO SFURTTAMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA PRODOTTI DI COPERTURA AZOTATI CESSIONE RITAR			
		Qli/ha	N	P ₂ O ₅
pre-semina	D-DECODER LITAZINC 5-10-20	3,5	18	35
copertura	SULFAMMO	6	156	0
			174	35
				70
5°tesi	AZIENDALE CON PRODOTTO CHE POTENZIA LO SFURTTAMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA SENZA POTASSIO			
		Qli/ha	N	P ₂ O ₅
pre-semina	D_decoder F1	3	31	78
	RHIZOVIT HUMISTIM 1	3,2		
copertura	UREA	3,8	175	0
			205	78
				0
6°tesi	AZIENDALE USO DI MICORRIZE			
		Qli/ha	N	P ₂ O ₅
pre-semina	05-10-20	5,6	28	56
alla semina	MICORRIZE (MICROGRANULI)	0,15	0	0
copertura	UREA	3,8	175	0
			203	56
				112
7°tesi	AZIENDALE CON PRODOTTI DI COPERTURA AZOTATI CESSIONE RITARDATA			
		Qli/ha	N	P ₂ O ₅
pre-semina	05-10-20	5,6	28	56
copertura	URELITE MEDILABOR 23%	6,5	150	0
			178	56
				112

Fig 6: prove di concimazione in campo effettuate dall'Istituto Podere Pignatelli nel 2010.

Il secondo esempio di prove in campo preso in considerazione si basa su specie orticole, in particolare sull'insalata.

Lo studio, condotto nel 2005 dall'Azienda Ambruosi e Viscardi presso Civitanova Marche (MC), produttrice di circa 500 ha di insalata annuali, mirava alla verifica in campo dell'efficacia dell'additivazione a livello radicale delle micorrize (prodotto commerciale Micosat F), rivolgendo l'attenzione sulla presunta maggiore resistenza a malattie (peronosporacee e marciumi basali) di insalata riccia e scarola coltivate all'aperto.

L'uso del prodotto è stato concordato con la ditta produttrice (CCS Aosta), secondo le indicazioni ricevute: sono stati utilizzati unitariamente 30 kg di Micosat F, il quale è stato miscelato nel terriccio necessario alla coltivazione in vivaio di 55.000 alveoli, corrispondente alle quantità che mediamente si impiegano per la piantumazione di un ettaro di superficie a pieno campo.

Al fine di ottenere valide indicazioni dalla prova di confronto in campo sono stati adottati criteri di valutazione derivati da :

- Rilevazione visiva durante il ciclo vegetativo;
- Rilevazione quali-quantitativa durante la lavorazione in campo ed in magazzino dei lotti in prova;
- Analisi microscopica con quantificazione percentuale per entrambe le Tesi, della effettiva micorrizzazione delle radici (trattate e non trattate).

Le piantine non micorrizzate allevate in vivaio, già in questa fase, mostravano differenze significative per il minore sviluppo dell'apparato radicale e la colorazione meno intensa della pagina fogliare. Una volta in campo, a metà ciclo colturale, i lotti non trattati con Micosat F presentavano in maniera diffusa sintomi di marciumi alle foglie basali sia su Riccia che su Scarola.

Alla raccolta è stata stimata un'incidenza di piante colpite intorno al 30%, di cui circa la metà (15% del totale) non commerciabili. Questi lotti, una volta in magazzino, a parità di numero di piante considerate, hanno reso mediamente l'85-90% rispetto agli altri lotti a confronto.

Al contrario, le piantine micorrizzate hanno mostrato in vivaio differenze sostanziali in termini di sviluppo radicale con un evidente risvolto vegetativo, consistito in un minor numero di giorni per arrivare a pezzatura di trapianto (19-20 giorni contro i 24-25 necessari normalmente).

I lotti trattati con Micosat F (una unica somministrazione al terriccio di allevamento nel momento della semina), sono apparsi assolutamente sani in campo, con una minima e quasi trascurabile presenza (meno del 5%) di macchie, disseccamenti fogliari e marciumi basali sia sulla Riccia che sulla Scarola.

La resa alla lavorazione in magazzino è stata assolutamente buona per qualità e quantità.

Grazie all'efficace sistema di rintracciabilità interno di cui è dotata l'azienda è stato possibile considerare, carico per carico, l'intera produzione (espressa in peso) di ogni singolo lotto, giungendo così alla determinazione di una maggiore resa per pianta mondata (cioè pronta da vendere) di 60-65 grammi.

Prendendo per attendibile, mediamente, una resa di 48.000 piante “buone” (vale a dire raccoglibili secondo i requisiti qualitativi) per ettaro, si riesce a quantificare la maggiore quantità prodotta per unità di superficie: $48.000 \times 60 \text{ gr/pianta} = 2.880 \text{ kg/Ha}$.

Da quanto emerso al termine della prova, seppure svolta non seguendo i più rigidi canoni scientifici, si può senza ombra di dubbio affermare la validità dell'uso del Micosat F nella coltivazione delle insalate (Riccia e Scarola).

L'azione che il consorzio microbiologico sviluppa a livello radicale, entrando in simbiosi con la pianta, apporta indubbi benefici che si traducono in una maggiore produzione e soprattutto nell'induzione di una resistenza maggiore nei confronti di malattie temibili quali i marciumi basali e radicali.

Il tutto si è tradotto in una maggiore resa in campo e di conseguenza in magazzino di lavorazione, dove è stata apprezzata una maggiore produzione di 60-65 grammi per pianta che porta ad una maggiore resa per ettaro di circa 30 quintali.

Il terzo esempio che è stato preso in considerazione è l'applicazione sui fruttiferi.

E' dimostrato che la micorrizzazione ha effetti positivi non solo sulle colture erbacee ma anche sulle piante arboree, in particolare sulle piante da frutto, dove i risultati sono ottimi.

La sperimentazione è stata effettuata dal Gruppo Demetra nel 2008/09 presso l'azienda Agricola Cremonina (BO), sulla varietà di Meli Green Star.

Durante la prova è stato osservato un miglioramento già a livello floreale. Il fiore micorrizzato infatti aveva un peso medio di 0,27 g, contro gli 0,19 g del testimone; questo indica che la micorrizzazione porta ad un incremento superiore al 42%. Inoltre è stato osservato che le piante micorrizzate hanno fiori più grandi e più odorosi (+10%). La micorrizzazione determina inoltre una variazione dell'odore.

Anche la produzione dei frutti ha dato notevoli differenze. Le piante trattate con Micosat F hanno infatti prodotto il 20% in più di mele per pianta, e i frutti risultavano più pesanti del 7%.

Considerando la produzione per ettaro, le piante trattate hanno prodotto 294,9 quintali di mele, le piante tester 223,1 quintali; questo significa che, a parità di condizioni ambientali, le piante trattate hanno prodotto il 25% in più.

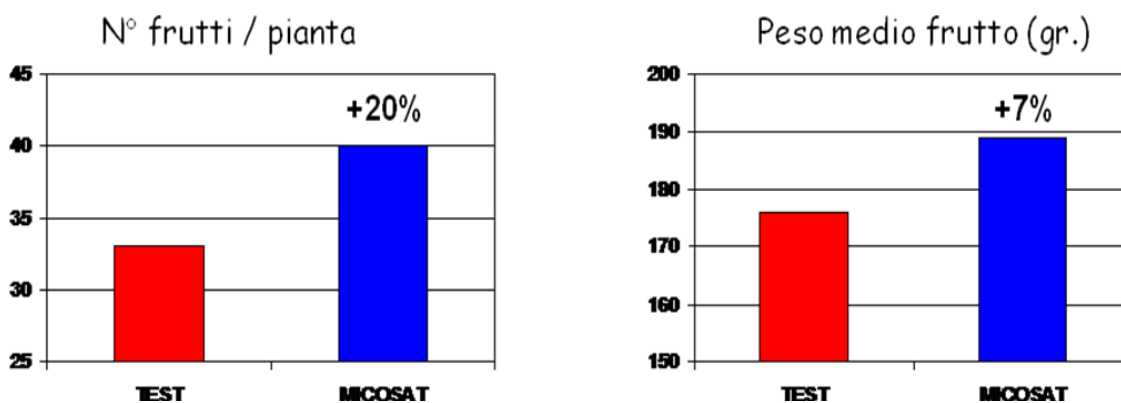


Fig.7: grafico relativo alle prove eseguite da Demetra sulla produzione di mele nel 2008

La variazione dell'odore osservata nei fiori di melo è probabilmente imputabile alla presenza di microrganismi nella porzione di suolo dove si sviluppano le radici delle piante.

L'Università di Milano, in collaborazione con l'Azienda Ascheri, ha infatti effettuato delle analisi gascromatografiche su campioni di basilico trattati con diversi consorzi microbici e piante controllo non trattate.

Considerando i risultati delle prove di aromaticità si può affermare con ragionevole sicurezza che le piantine trattate con *Pseudomonas* P67 e P68 avevano un contenuto in eugenolo e metileugenolo superiore a quello delle piantine di riferimento. La stessa cosa non si è invece riscontrata nelle piantine trattate con P65 e P66.

L'incremento significativo nelle concentrazioni dei due componenti più abbondanti (eugenolo e metileugenolo, in particolare del 75% per l'eugenolo in P68) non è stato osservato nel caso dei due componenti minori, cioè eucaliptolo e linalolo.

Poiché eugenolo e metileugenolo derivano da una via biosintetica (fenilpropanoidi) diversa e indipendente da quella comune all'eucaliptolo e al linalolo (monoterpeni), si può ipotizzare un effetto del consorzio microbico (ed in particolare dei batteri P67 e soprattutto P68) selettivo nei confronti dei due flussi metabolici, con evidente stimolo della via dei fenilpropanoidi (che è anche quella di antiossidanti non volatili quali gli acidi clorogenici presenti nelle foglie). L'effetto è anche evidente se si sommano le concentrazioni di eugenolo e metileugenolo.

Risultati interessanti relativi all'influenza dei consorzi microbici sull'aromaticità sono stati osservati anche sulle recenti prove (giugno 2011) effettuate con il Naso elettronico su campioni di pomodoro dell'Azienda Antonio Gandini (MN) trattati con diversi consorzi microbici. Tali prove hanno dimostrato che ci sono delle differenze tra i diversi consorzi, in particolare sembra che gli *Pseudomonas* abbiano un effetto determinante sull'aromaticità dei pomodori. Il suddetto test deve però essere ripetuto per poter avere risultati più attendibili.

I consorzi microbici e il greening

La Politica Agricola Comune (PAC) è una delle politiche comunitarie di maggiore importanza ed impegna circa il 34% del bilancio dell'Unione Europea.

La PAC, fin dal suo inizio si era prefissata due obiettivi:

1. soddisfare gli agricoltori grazie al prezzo di intervento: il prezzo delle produzioni non poteva scendere al di sotto di un prezzo minimo garantito per i prodotti agricoli stabilito dalla Comunità Europea.
2. orientare le imprese agricole verso una maggiore capacità produttiva (limitando i fattori della produzione, aumentando lo sviluppo tecnologico ed utilizzando migliori tecniche agronomiche).

I sei Paesi che costituirono il Mercato Europeo Comune (Italia, Francia, Germania, Olanda, Lussemburgo e Belgio) erano appena usciti dalla guerra e la popolazione aveva conosciuto situazioni di gravissima penuria alimentare. In Germania una situazione prossima alla fame si era perpetuata fino all'alba degli Anni Cinquanta. Quando i partner dell'accordo romano inviarono i propri ministri dell'agricoltura circondati da stuoli di collaboratori tecnici a Stresa, tra il 3 e l'11 luglio 1958, per decidere quale sarebbe stata la politica agraria del MEC, l'ordine dei governi era fondamentalmente uno: assicurare la certezza e l'abbondanza dei rifornimenti, qualunque situazione potesse attraversare il mercato mondiale. La durissima rivalità tra USA e URSS rendeva facilmente prevedibili, infatti, difficoltà di transito marittimo: l'imperativo fu di assicurare il cibo a tutti gli europei. La Francia, consapevole delle proprie risorse agrarie, approfittò della situazione. De Gaulle ordinò al ministro Pisani di obbligare la Germania, che risentiva ancora della sconfitta, a pagare il conto del successo agricolo francese. Adenauer dovette ordinare al proprio ministro di accettare, per entrare nel consorzio, il diktat del Generale.

Furono introdotti sussidi e incentivi alla produzione agricola per aumentarne la quantità e per rendere più stabili i prezzi, a beneficio degli agricoltori. In seguito si sono aggiunti gli obiettivi di garantire la sicurezza dei prodotti alimentari e il rispetto dell'ambiente rurale.

Una delle misure consiste nella fissazione di livelli minimi di prezzo per i prodotti agricoli, che generano enormi eccedenze. La procedura usuale dell'Unione Europea è pagare gli esportatori perché vendano tali prodotti all'estero.

La storia dell'agricoltura del Mercato comune, che diverrà Comunità Europea poi Unione Europea, assorbendo prima la Grecia, l'Inghilterra, la Spagna e il Portogallo, poi tutti i paesi dell'est del Continente, è la storia dell'immenso successo della politica varata a Stresa, coronata da quell'abbondanza che si è tradotta, tra gli Anni Settanta e Ottanta, in surplus di difficilissimo smaltimento. Il Consiglio dei Ministri europei ha dovuto combattere, negli anni, con difficoltà sempre più gigantesche, soprattutto contro un'opinione pubblica che ha dimostrato chiaramente di rifiutare di finanziare i surplus e l'assedio concentrico di tutti gli esportatori mondiali, in primo luogo gli Stati Uniti, che pretendevano di esportare nel ricco mercato europeo.

Nel 1992 è stato approvato il progetto di riforma McSharry con il quale si cerca di ridurre l'onere della politica agricola comunitaria, così pesante da compromettere lo sviluppo di altre politiche.

Negli ultimi anni gli organi dell'Unione hanno radicalmente cambiato la politica tradizionale, i ministri dell'agricoltura possono vantare di avere assecondato gli impulsi dei media e dell'opinione pubblica. I nuovi regolamenti hanno drasticamente ridotto gli stimoli a produrre. Mentre in precedenza il reddito degli agricoltori comunitari veniva sostenuto principalmente a mezzo di sussidi, dagli anni '90 si è cominciato a dare maggiore applicazione al sistema delle "quote" di produzione, in modo da garantire agli agricoltori un livello minimo dei prezzi dei prodotti e di ripartire equamente tra i vari paesi comunitari una quota di produzione garantita. Tale politica ha però avuto un esito sostanzialmente negativo, in particolare per l'Italia che, non avendo saputo ottenere quote adeguate alla sua capacità produttiva e al suo fabbisogno interno, ha visto penalizzato il proprio settore agro-alimentare. Ciò è dipeso anche dal fatto che i paesi mediterranei non hanno saputo far fronte comune per difendere le loro esigenze specifiche nel settore agricolo, a differenza dei paesi dell'Europa settentrionale e della Francia che hanno saputo volgere la Politica Agricola Comunitaria a proprio favore attraverso un'azione più incisiva e presente.

La Conferenza sulla Revisione del Bilancio organizzata dalla Commissione Europea nel Novembre 2008 rappresenta indubbiamente un punto iniziale di dibattito. Inoltre la pubblicazione nel Novembre 2009 di una dichiarazione realizzata da un gruppo di influenti economisti agrari provenienti da tutta Europa che sostengono "Una Politica Agricola Comune per i beni pubblici europei" ha alimentato ulteriormente tale dibattito. La dichiarazione propone di eliminare tutti quei sussidi che stimolano la produzione e sostengono il reddito degli agricoltori.

Da Aprile 2010 fino a Giugno 2010, Dacian Cioloș, il Commissario Europeo responsabile dell'Agricoltura e dello sviluppo rurale, ha organizzato un dibattito pubblico sul futuro della PAC. Questo dibattito era aperto a tutti i settori della società. Secondo il Commissario europeo: " La politica agricola europea non è un dominio riservato ai soli agricoltori. È la società intera a beneficiare di questa politica comune europea, che investe aree come l'alimentazione, la gestione dei territori e la protezione dell'ambiente."

Secondo la Commissione, i futuri pagamenti dovrebbero essere basati su quattro componenti:

1. pagamento disaccoppiato di base: livello uniforme di sostegno per tutti gli agricoltori di uno Stato membro, fondato su diritti trasferibili e attivabili solo in associazione con superfici agricole ammissibili, nel rispetto dei requisiti di condizionalità;
2. aiuto all'inverdimento: pagamenti diretti a sostegno di misure ambientali applicabili su tutto il territorio dell'UE;
3. maggiorazione per l'agricoltura in zone caratterizzate da specifici vincoli naturali, nelle quali, oltre al sostegno erogato nell'ambito del secondo pilastro, gli agricoltori beneficerebbero di un sostegno aggiuntivo al reddito nella forma di pagamento per superficie;
4. un aiuto accoppiato facoltativo, per tener conto dei problemi specifici di alcune regioni, in cui determinati tipi di agricoltura sono ritenuti di particolare importanza per ragioni economiche e/o sociali.

Alcune di queste quattro componenti sono conosciute dagli agricoltori: la componente di base, la maggiorazione per i vincoli naturali e l'aiuto accoppiato; l'aiuto all'inverdimento è invece una novità.

La comunicazione della Commissione Europea del 18 novembre 2010 sottolinea la necessità di rafforzare l'efficacia ambientale della PAC.

A questo scopo, si prevede una componente “ecologica” obbligatoria (*greening*) dei pagamenti diretti, a sostegno di impegni ambientali applicabili su tutto il territorio dell’UE, attraverso l’introduzione di un pagamento aggiuntivo per beni pubblici quali sottrazione di CO₂, difesa del suolo, regimazione e qualità delle acque.

Tale pagamento è obbligatorio per gli Stati membri, volontario per gli agricoltori. Questo aiuto è accessibile a tutti gli agricoltori, purché rispettino gli impegni ambientali previsti.

Il tema delle emissioni di CO₂ è inoltre un punto chiave del Protocollo di Kyoto, che prevede ulteriori premi per chi riduce le emissioni di anidride carbonica nell’atmosfera.

Ed è anche grazie all’utilizzo di consorzi microbici che sarebbe possibile ricevere il suddetto compenso: l’aumento di microrganismi nel suolo determina una riduzione di CO₂ maggiore, in quanto l’anidride carbonica viene fissata, ossia viene incorporata in composti organici.

Il *greening* si pone quindi come una remunerazione per la produzione di beni pubblici, in linea con gli obiettivi della Strategia Europea 2020.

Gli uffici della Commissione sono al lavoro per definire le misure ambientali per l’accesso all’aiuto all’inverdimento. C’è ancora grande incertezza su questa componente, al momento non esiste un elenco esaustivo delle pratiche agricole che riceveranno il sostegno nell’ambito della componente “verde” dei pagamenti diretti. E’ in corso uno studio per individuare le pratiche agricole più pertinenti. Sulla base delle prime informazioni, la Commissione ha al vaglio le seguenti misure:

- Copertura vegetale: la conservazione di una copertura vegetale durante l’inverno richiede la semina di determinate piante immediatamente dopo la raccolta. Ciò consente di arricchire il suolo, migliorare la capacità di ritenzione idrica e contrastarne l’erosione. Inoltre permette anche di produrre le cosiddette “colture intercalari”:
- Diversificazione produttiva (rotazione delle colture): La rotazione delle colture è un metodo tradizionale che rispetta la capacità del suolo di rigenerarsi. Offre il vantaggio di ridurre il ricorso ai prodotti chimici;
- Pascoli e prati permanenti: I pascoli offrono vasti serbatoi di biodiversità. Si tratta di ecosistemi ad elevato valore aggiunto in termini di suolo, utilizzo idrico, sequestro del carbonio e valore paesaggistico;
- Set aside ecologico: la messa a riposo dei terreni a fini ambientali arricchisce gli ecosistemi agricoli e offre preziosi rifugi alla fauna e alla flora. Per dispiegare interamente il loro potenziale, tali terreni devono essere meticolosamente falciati, in modo da consentire lo sviluppo di piccoli arbusti;
- Agricoltura biologica: un’attenzione particolare va posta all’agricoltura biologica, in quanto va ancora valutata l’opportunità del suo inserimento nel *greening*.

Le misure dell’aiuto all’inverdimento al vaglio della Commissione non sono molto adeguate alla realtà agricola italiana che rischia di essere penalizzata dai criteri di *greening* che favoriscono inoltre i paesi nord-europei.

Per questo motivo, il Ministero sta lavorando per ampliare l'elenco per le misure del *greening*, inserendo le specificità ambientali della nostra agricoltura, come ad esempio:

- la frutticoltura, la viticoltura, l'agrumicoltura, con l'inerbimento del suolo;
- L'agricoltura sommersa (riso);
- Le colture intercalari;
- Le pratiche antierosione, etc...

Il *greening* pertanto potrebbe essere attribuito anche a chi fa uso in agricoltura di consorzi microbici.

Nonostante le potenzialità che abbiamo visto essere attribuite ai consorzi microbici, la loro applicabilità in diversi ambiti e la loro capacità di risolvere diverse problematiche, la normativa non aiuta l'inserimento di questa gamma di prodotti sul mercato. Sorgono infatti alcune incomprensioni relative alla terminologia da utilizzare e alla classificazione degli stessi.

Alcune caratteristiche dei microrganismi che vengono comunemente utilizzati in agricoltura come fertilizzanti si sovrappongono a caratteristiche specifiche dei fitofarmaci, come ad esempio l'induzione di resistenza, portando un'incongruenza nella normativa.

Ci auguriamo quindi che nel prossimo futuro queste incongruenze vengano chiarite.

BIBLIOGRAFIA:

- “Mycorrhizal symbiosis” _ Second Edition. Smith and Read. Harcourt Brace, Cambridge, p. 605;
- “Prova Di confronto in campo per l’utilizzo del Micosat”, Silvio Pierdomenico, Azienda agr. Ambrosi e Viscardi, comunicazione confidenziale - 2005;
- “Prove sperimentali anno 1999”, relazione finale sui risultati produttivi dell’anno a cura del dott. Silvio Marocco, istituto Podere Pignatelli - 1999;
- “Prove sperimentali anno 2010”, relazione finale sui risultati produttivi dell’anno a cura del dott. Silvio Marocco, istituto Podere Pignatelli - 2010;
- “Cereali”. Relazione a cura dell’Università degli Studi del Piemonte Orientale, Dip. Scienze e Tecnologie Avanzate – 2003;
- “Relazione relativa al contratto tra l’Azienda ASCHERI e L’Università degli Studi di Milano”, Università degli Studi di Milano - 2006;
- “Diario di campagna”, relazione sul mais a cura di DEKLAB, Monsanto – 2005;
- “Speciale cereali: coniugare efficacia e convenienza”, Gianfranco Pradolesi, ed. *Terra e Vita*, n°14/2011;
- “Assofertilizzanti informa: Cavour fu un grande statista ma anche un esperto di concimi”, Federchimica Assofertilizzanti, ed. *Terra e Vita*, n°14/2011;
- “Cavour, pioniere dei concimi”, Andrea Maresca, ed. *Terra e Vita*, n°16/2011;
- “Speciale Botrite e gestione vigneto: Innovazione nei prodotti. Tradizione nella strategia”, Massimo Scannavini, ed. *Terra e Vita*, n°20/2011;
- “Luce verde alla relazione Dess”, Angelo Frascarelli, ed. *Terra e Vita*, n°22/2011;
- “Greening, vera novità della Pac”, Angelo Frascarelli, ed. *Terra e Vita*, n°23/2011;
- “I risultati di uno studio: L’azoto costa 320 miliardi l’anno”, C.S., ed. L’Informatore Agrario, n°18/2011;
- http://www.agricoltura24.it/greening-vera-novita-della-pac/p_3113.html