

Carlo Emanuele Gessa
Già Direttore del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Ambientali
Università di Bologna

I PRODOTTI BIOLOGICI: UNA SCELTA DISCUTIBILE



Ambrogio Lorenzetti: effetti del buon governo in campagna -1338-1339
Affresco della campagna senese.

I prodotti Bio sono i frutti dell'agricoltura biologica, un particolare sistema di produzione e di gestione dell'attività agroalimentare, un sistema che intende coniugare la produttività delle colture con la salvaguardia dell'ambiente e la salute dell'uomo.

Il sistema non si preoccupa tanto di perseguire primati produttivi, quanto di conservare o accrescere la fertilità del suolo, cioè la capacità del suolo a nutrire la pianta utilizzando pratiche agronomiche che favoriscono lo sviluppo e l'attività delle popolazioni microbiche e hanno effetti positivi sul turnover degli elementi nutritivi, sui processi di umificazione e su tutte le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo.

Si tratta, in realtà, dell'aggiornamento di un modello antico in cui erano centrali la fertilizzazione organica e le rotazioni e non utilizzava prodotti chimici di sintesi, ancora sconosciuti.

In questa rivisitazione del passato non c'è un'unica scuola di pensiero, ma piuttosto un rimescolamento di proposte basate su una serie di caratteri comuni; non mancano tuttavia quelle in cui affiorano credenze mistiche e pratiche esoteriche prive della benché minima base scientifica.

I georgici latini, nelle loro opere, raccomandavano la fertilizzazione organica e l'avvicendamento leguminose – graminacee, sapevano di calcitazione e drenaggio . Tuttavia, la fertilità del suolo e la nutrizione delle piante furono interpretate, ancora per molti secoli, in termini magici.

Nel mondo greco – romano, invece, il progresso tecnico scientifico veniva diffuso con l'insegnamento ed è proprio a Roma che si sviluppa la più importante scuola georgica: Catone il censore (De agri cultura), Marco Terenzio Varrone (De re rustica), Lucio Giunio Columella (De re rustica) sono autori ben noti per avere scritto importanti trattati di agricoltura. Anche Plinio nella sua monumentale opera «Historia Naturalis» fornisce numerose informazioni sul modo di operare in agricoltura.

solo tra il XIII e il XIV secolo, con l'affermarsi delle città manifatturiere, germinano nei palazzi comunali ideali politici più liberali; si registrano progressi scientifici in tutti i campi: la teoria copernicana scuote profondamente tutto l'impianto aristotelico delle conoscenze e si fa strada la necessità di rivedere tutte le «verità» scientifiche utilizzando metodi di studio più appropriati.

Anche Leonardo cercò di svelare il mistero della nutrizione delle piante, ma prese un grosso abbaglio.

Leonardo cerca di svelare il mistero della crescita delle piante osservando lo sviluppo di una piantina di zucca allevata con parte dell'apparato radicale immersa nell'acqua. Vista la notevole quantità di acqua utilizzata dalla piantina, Leonardo giunse a questa conclusione: « Per forza della sola acqua condusse a perfezionare tutti li frutti che ella poté generare li quali furono 60 zucche e di quelle più lunghe».

Circa un secolo dopo **Van Helmont** giunse alla stessa conclusione allevando un salice con acqua piovana.

Solo nel **1699 Woodward**, allevando le piantine in differenti fasi acquose, giunse a questa conclusione: «L'acqua non è la materia che crea il corpo vegetale, ma l'agente che convoglia la materia ad esso, che la distribuisce in tutte le parti per il suo nutrimento».

Il pensiero di **Woodward**, che attribuiva all'acqua la modesta funzione di veicolo di SOSTANZE SCONOSCIUTE dalle quali dipende lo sviluppo di radici, fusto e foglie, accese polemiche molto vivaci.

Le sostanze sconosciute dovevano avere una natura biologica, la sola a possedere una misteriosa «VIS VITALIS» di cui sarebbero depositari tutti gli esseri viventi. Questa concezione trovava sostegno nella tradizionale fertilizzazione organica; il letame era l'arma segreta del contadino il quale sapeva che i terreni più produttivi erano ricchi in sostanza organica e che l'entità delle produzioni erano correlate con il contenuto in Humus.

Ai primi del XIX secolo era ancora in voga la teoria humistica sostenuta con forza dal tedesco **Thaer**, identifica nelle particelle di humus le sostanze sconosciute di Woodward che nutrono la pianta: **la crescita delle piante non può che avvenire a spese di sostanze di origine biologica, le sole a possedere una misteriosa vis vitalis di cui sarebbero depositari gli esseri viventi.**

La teoria humistica della «vis vitalis» riecheggia, ancora oggi, nelle parole di Rudolf Steiner, delle quali si nutre l'agricoltura Biodinamica: «quando si parla di concimazione bisogna capire che non si tratta di aggiungere solo sostanze di cui la pianta ha bisogno, ma bisogna aggiungere anche «forze vitali» ...che hanno lo scopo di fare assorbire alle piante le sostanze che provengono dal cosmo....»

1798: la popolazione mondiale non raggiungeva ancora il miliardo di persone.

Malthus pubblica la sua opera «Saggio sul principio della popolazione», in cui raccomanda il controllo delle nascite per salvare l'uomo dalle carestie e dalla fame. Malthus paventava una crescente carenza di cibo in considerazione del fatto che la popolazione del pianeta cresceva più velocemente delle risorse agro-alimentari. Questo pericolo è stato finora scongiurato grazie a J. Liebig che con la sua teoria mineralistica introdusse nell'agricoltura quella formidabile pratica agronomica quale è la concimazione.

1840: la chimica entra nella storia dell'agricoltura con J. Liebig. « La sua teoria mineralistica» della nutrizione vegetale affossa definitivamente la teoria humistica e introduce la pratica agronomica della concimazione .

Liebig scrive: Gli alimenti di tutte le piante sono sostanze inorganiche e minerali. La pianta vive di acido carbonico, ammoniacale, acqua, acido fosforico, silice, calce, magnesio, potassa, ferro; ve ne sono di quelle che reclamano sal marino.

L'interpretazione semplicistica della teoria di Liebig aveva portato a trascurare la molteplicità delle funzioni svolte dal terreno (in particolare:attività biologica e reattività delle superfici), funzioni che lo stesso Liebig aveva in qualche modo segnalato : « fra tutti gli elementi della terra che prendono parte alla vita delle piante esiste una solidarietà tale che se in tutta la catena delle cause che determinano la trasformazione della materia organica venisse a mancare un solo anello, la pianta e l'animale non potrebbero esistere».

Solo del novecento, Beijerinck e Winogradsky agli inizi dimostrano il ruolo essenziale dei microorganismi del suolo sul ciclo dell'azoto e della nutrizione azotata dei vegetali

*Con Liebig nasce la concimazione minerale delle colture; con l'impiego dei concimi si è avuto un impensato incremento delle produzioni, incremento condizionato dalle notevoli perdite dovuto ai tanti agenti patogeni. Da qui la necessità di difendere le colture e la comparsa sul mercato dei fitofarmaci. **Nel 1938, in Svizzera viene sintetizzato il DDT , il primo pesticida clorurato.***

Con l'intento sicuramente apprezzabile di aumentare le produzioni agricole e scongiurare le carestie conosciute in passato, l'occidente abbandona i tradizionali precetti produttivi, introduce la monocoltura, e fa uso e abuso di macchine, fertilizzanti e fitofarmaci e di tutte le sostanze di sintesi che la ricerca suggerisce e l'industria chimica fornisce; i delicati equilibri ambientali vengono forzati e il degrado ambientale incomincia a presentare i suoi conti.

La presenza di queste sostanze negli ecosistemi e negli alimenti è motivo di allarme per la salute pubblica; giornali e televisione ne danno ampio risalto e il problema della salvaguardia ambientale emerge in tutta la sua importanza.

1962, Rachel Carson scrive «La Primavera Silenziosa» atto di accusa per il DDT e i fitofarmaci in genere.

La difesa degli ecosistemi deve coniugarsi con un'agricoltura ecocompatibile, un'agricoltura che utilizza tecnologie a basso impatto ambientale che non mettano a rischio la buona funzionalità del suolo e la salute dei corpi idrici, premessa per produzioni agricole di qualità che, oggigiorno, vengono, con enfasi, definite biologiche.

La nuova «versione» di Agricoltura, armata con l'aggettivo Biologica e pubblicizzata in termini lusinghieri come panacea per l'ambiente e elisir di lunga vita, sta riscuotendo un indiscutibile successo; numerosi operatori agricoli, nella prospettiva di più sostanziosi guadagni, hanno sposato il nuovo modello, riconvertendo le loro aziende secondo i precetti «biologici».

I NUMERI del BIOLOGICO

Superfici (2014)

Nel mondo : **43,7 milioni di ettari (+ 3 % del 2013; 11,0 Mha nel 1999).**

Superficie BIO inferiore all'1% della superficie agricola complessiva.

Oceania: 17,3 Mha (40 %) -
 Sud America: 6,8 Mha (15 %) -
 Nord America: 3,1 Mha (7 %) -
 Asia: 3,6 Mha (8 %) -
 Africa: 1,3 Mha (1,3 %)
Europa: 11,6 Mha (27 %)

Australia 17,2 %
 Argentina 3,1 Mha
 USA 2,2 Mha
 Cina 1,9 Mha

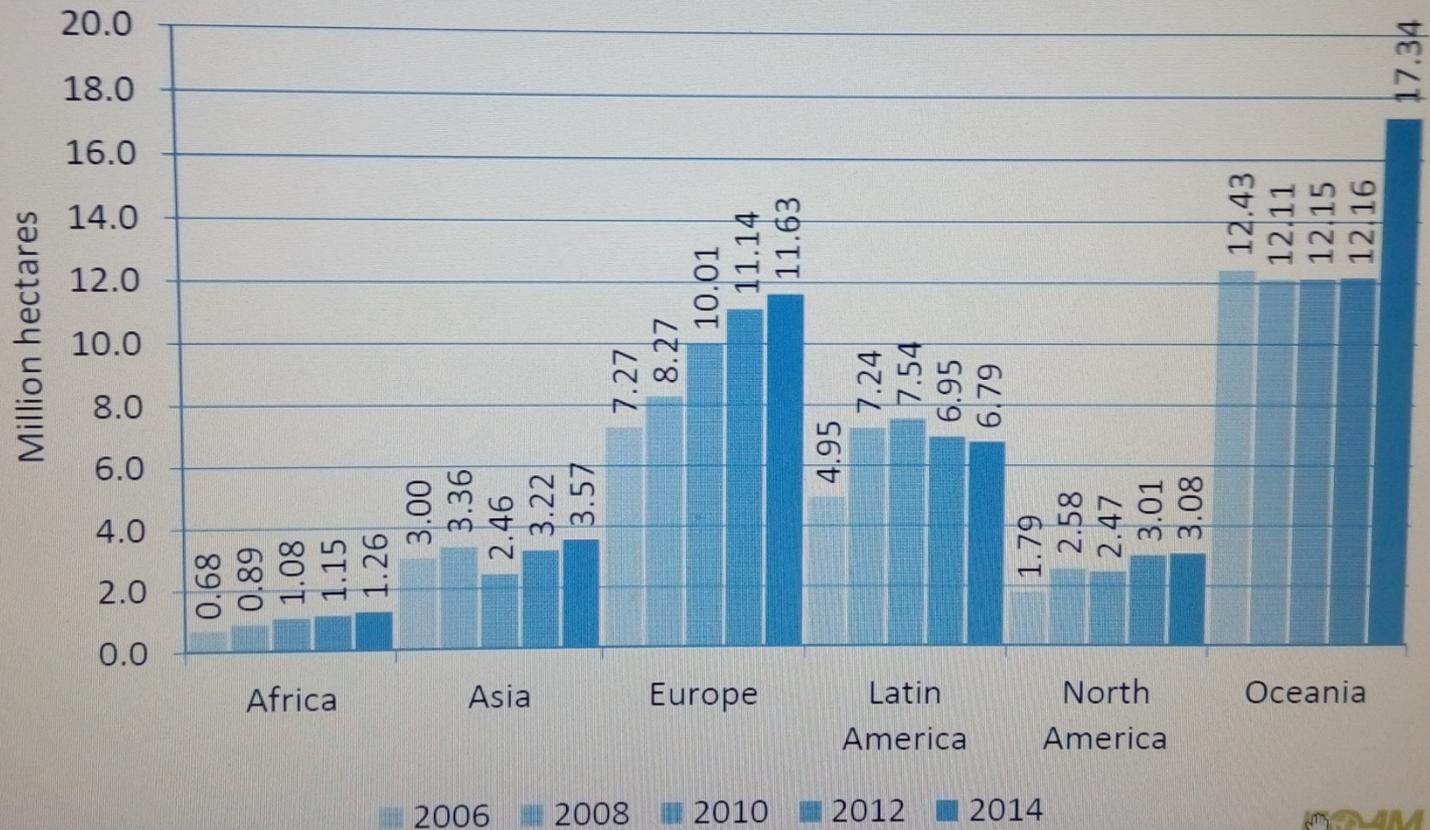
ITALIA

In Europa: Spagna, 1,7 Mha (14,0 %)
Italia, 1,4 Mha (10,4 %)
 Francia, 1,1 Mha (9,6 %)
 Germania , 1,0 Mha (8,6 %)
 Polonia, (5,9%)
 Regno Unito, (5,3 %)
 Austria, (4,8 %)
 Svezia, (4,3 %)

Superfici (ha)	2015	2015/14
Totali	1.492.579	+ 7,5%
Cereali	226.042	+10,9%
Foraggere	281.907	+ 9,9%
Orta-frutta	53.124	+ 6,2%
Vite	83.642	+ 15,6%
Olivo	179. 885	+ 5,7%
Prati-Pascoli	257.263	+ 13,6%

Growth of the organic agricultural land by continent 2006-2014

Source: FiBL-IFOAM survey 2008-2016

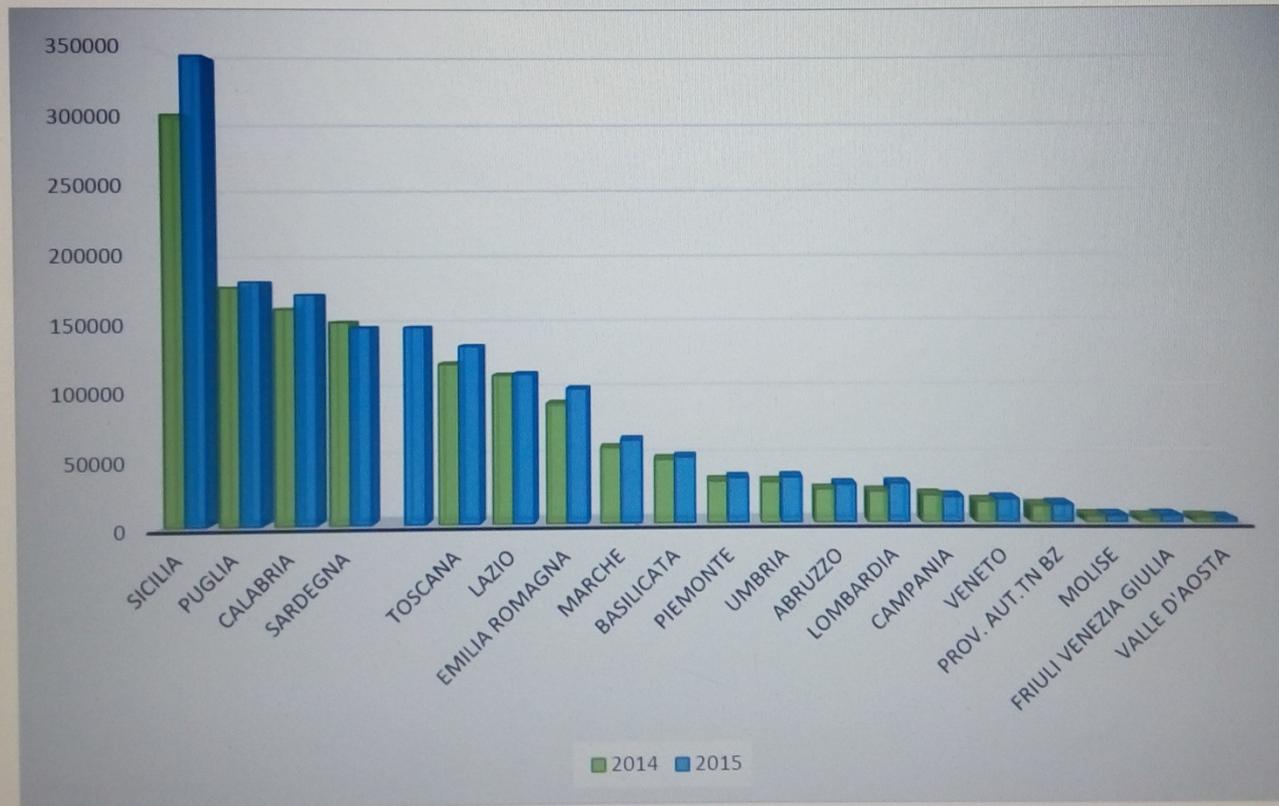


FiBL: Istituto di Ricerca in Agricoltura Biologica

IFOAM: International Federation of Organic Agriculture movements

Grafico 2

Variazione delle superfici biologiche per regione: confronto 2015 – 2014



EMILIA ROMAGNA: Operatori = 3939; Importatori = 51; **Superf. = 100010 ha (+9,86 A.2014)**
Colture Principali (ha): Cereali (15092); **foraggere (41074)**; ortofrutta (5140); vite (2460);
Colture industriali (3232); **Prati e pascoli (17283)**

MERCATO

Nel mondo:

2,3 milioni di produttori bio;

172 nazioni che dispongono di dati su A.B.C. (agricoltura Biologica certificata).

Nel 2014, il biologico ha sviluppato a livello mondiale un giro d'affari di 80 miliardi di dollari (60,6 miliardi di Euro), il 96% nei paesi dell'occidente:

USA.....35,9 Miliardi \$ (45 %);
Germania.....10,5 " " ; (13 %);
Francia..... 6,8 " " ; (8 %);
Italia..... 3,5 " " ; (4,4 %).

Sette delle prime nazioni al mondo per valore di mercato sono in Europa.

Germania, Francia, Regno Unito e Italia registrano gran parte del fatturato, ma i maggiori CONSUMATORI europei di biologico sono Danimarca (163 E pro capite) Lussemburgo (157 E pro capite) e Svizzera (210 E pro capite).

UE (28): 47 E pro capite (2014)

Italia : 25 E pro capite (2011)

Mercato in Italia

2014: coldiretti ha stimato un fatturato di prodotti biologici di circa 3,5 miliardi, pari a più del 2 % delle vendite alimentari totali del Paese.

Rispetto all'anno precedente i maggiori incrementi sono stati:

Pasta, Riso, e sostituti del pane (+ 73%);

Zucchero, caffè e tè (+37,2%);

Prodotti ortofrutticoli e trasformati (+11 %);

Uova (+5,2 %);

Lattiero caseari (+3,2 %);

Bevande Bio (+2,5 %).

Secondo ISMEA e SINAB il mercato italiano del biologico continua a crescere a ritmi elevati.

Nel 2014, nelle famiglie italiane i consumi di prodotti biologici confezionati nella grande distribuzione sarebbero aumentati del 17 % in valore rispetto all'anno precedente, mentre la spesa alimentare complessiva ha subito una diminuzione (- 1,4 %).

Consumi medi pro capite = 25 E (2011)

ISMEA = Istituto servizi mercato agricolo alimentare;

SINAB = Sistema informazione nazionale agricoltura biologica.

Mezzi di Produzione

Nell'agricoltura biologica non sono consentiti Fitofarmaci e Concimi Minerali.

E' opinione diffusa che l'agricoltura biologica fornisca prodotti più salubri e gustosi e offra notevoli vantaggi ambientali rispetto all'agricoltura convenzionale; quest'ultima dia rese produttive più elevate (produzione /unità di superficie) della prima.

E' vero?

1) Fitofarmaci e Salute

I fitofarmaci sono sicuramente i prodotti chimici a più alto rischio in quanto vanno a contatto con gli addetti che li preparano e li distribuiscono, con le popolazioni vicine ai terreni agricoli, vengono dispersi nell'ambiente dove possono permanere a lungo, e possono rimanere nei prodotti agricoli che poi consumiamo ogni giorno.

AGRICOLTURA BIOLOGICA:

I prodotti bio possono essere utilizzati senza alcun rischio per la salute del consumatore.

Tuttavia non possiamo dimenticare le fitotossine, metaboliti secondari che agiscono contro le infezioni microbiche e l'attacco degli erbivori e rappresentano un pericolo anche nell'uomo. La loro elevata reattività con i recettori di membrane cellulari, ormoni, enzimi, acidi nucleici costituiscono pericolose interferenze con le funzioni vitali dell'organismo. Le fitotossine sono controllate essenzialmente dal genoma.

Agricoltura Convenzionale

RESIDUI di FITOFARMACI - Tabella nazionale 2016

genere	n. campioni	irregolari	%	Regolari no residui	%	Regolari Con 1 resid.	%	Regolari con più resid.	%
Verdura	3824	39	1,0	2765	72,3	591	15,5	429	11,2
Frutta	3028	57	1,9	1201	39,7	594	19,6	1176	38,8
Trasformati	2756	23	0,8	2028	73,6	397	14,4	308	11,2
Totale	9608	119	1,2	5994	62,4	1582	16,5	1913	19,9

EMILIA ROMAGNA (1349 Campioni)

Verdura: irreg.= 1,4 %; senza resid. = 49,3 %; regol. + 1 resid. (21,3 %), più resid. (28,0 %).
Frutta : " " = 1,2 %; " " = 19,3 %; " " " " (17,0 %), " " (62,5 %)
P.Trasfor.: ' = 0,8%; " " = 73,6 %; " " (16,5 %); " " (19,9 %)

Dati EFSA 2013 - (80967 campioni:68,2% da UE; 27,3% da paesi extra UE)

UE: 1,5% irregolari; 54,6% senza residui; 16,6% con 1 residuo, 27,3% con più residui
EXTRA UE: 5,7% irregolari. L'anno precedente i campioni irregolari erano il 7,5%.

Dati Multiresiduo

I piani di controllo dei residui di fitofarmaci negli alimenti , predisposti a livello europeo e nazionale non dedicano la giusta attenzione al fenomeno del multi residuo, in quanto **la definizione di limite massimo di residuo consentito per legge negli alimenti (LMR), elaborato da EFSA, si basa solo sul singolo principio attivo.**

Si esclude , in tale modo, la valutazione degli effetti sinergici che potrebbero derivare dalla presenza concomitante di più residui chimici in uno stesso alimento, seppure tutti contenuti a concentrazioni entro i limiti di legge.

Dal punto di vista tossicologico, un cocktail di sostanze come il multiresiduo può avere sia effetti indipendenti, ma anche effetti additivi o effetti combinati(sinergici o antagonisti).

In Emilia Romagna il multiresiduo della verdura raggiunge la percentuale più elevata nelle insalate (46,1 %).

Lattughe e pomodori registrano le maggiore concentrazioni con 11 residui diversi.

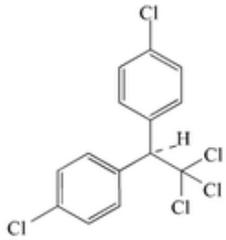
Nella frutta il multiresiduo interessa l'81,6 % delle fragole analizzate .

Ciliegie e uva sultanina hanno il maggior numero di residui nello stesso campione, rispettivamente 13 e 14.

I risultati ci dicono anche che c'è una elevata percentuale di campioni senza residui.

Come possiamo interpretare questi dati?

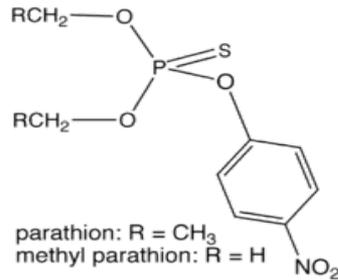
L'agricoltura convenzionale dispone di numerosi fitofarmaci, tossicologicamente molto diversi e non tutti ben caratterizzati sotto il profilo del rischio. Esiste una abbondante letteratura in proposito, che, tuttavia, lascia aperto un ampio campo di indagine. I fattori di rischio sono molteplici: tipo di farmaco, dose, tempo di esposizione, età della persona, effetto multiresiduo.



DDT

1972 proibito in USA
1978 proibito in Italia
UE: possibili effetti cancer.
2006 OMS: no rischi uomo

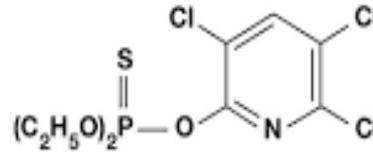
Persistent org. pollutant
(POP)



parathion

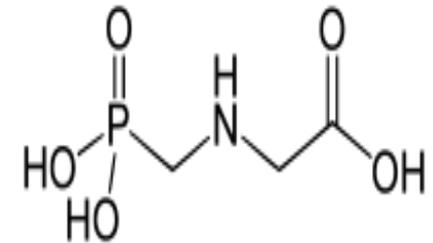
fosfororganico contro la mosca della frutta. Neurotossico per inibizione dell'acetilcolinesterasi

Si degrada rapidamente



clorpirinfos

interferenti endocrini ed effetti sulla regolazione neuro-tiroidea (molto tossico)



Glifosato

Pareri scient. discordanti
IARC: probab. cancerogen
EFSA: improbab. cancerog.
Ue: in attesa del parere di ECHA (cancerogenicità e interferenza endocrina).

IARC= International Agency for Research on Cancer

EFSA= Agenzia Europea per la Sicurezza alimentare

ECHA= Agenzia Europea delle Sostanze Chimiche

I Prodotti bio: una scelta discutibile

2) Qualità degli alimenti:

E' opinione diffusa che gli alimenti biologici siano qualitativamente migliori a quelli prodotti con le tecniche convenzionali.

a) Dal punto di vista nutrizionale:

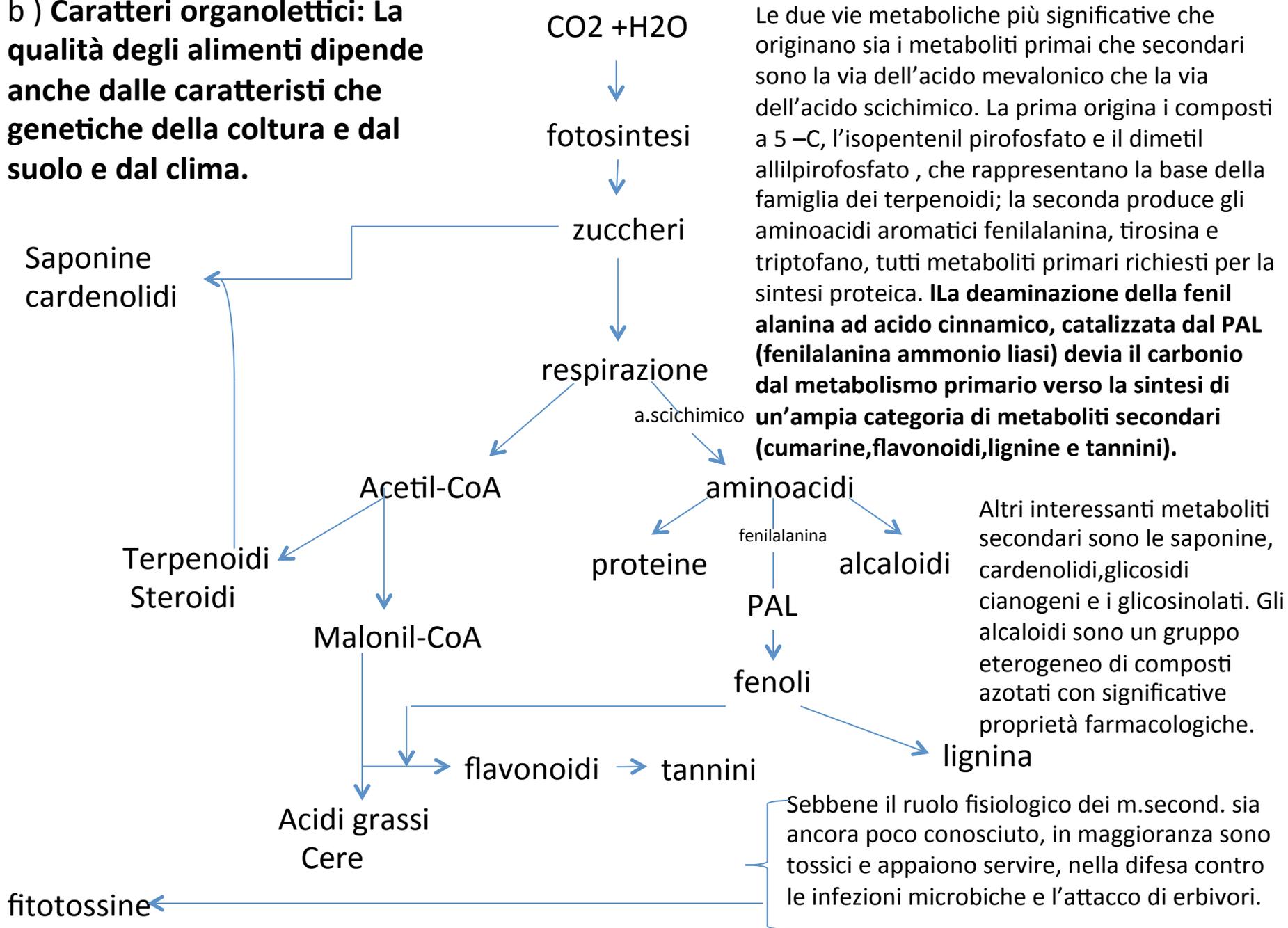
Secondo diversi organi di ricerca (**istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione; Stanford University**), i cibi biologici non risulterebbero in modo significat. più salutari o più sicuri , non essendo stata accertata una vera superiorità del valore nutritivo, né della qualità igienico-sanitaria.

Anche il ministero per la salute ritiene che non vi siano dati sufficienti per consigliare il cibo biologico.

Diversi lavori riportano, tuttavia, un maggior contenuto in vitamina c e una maggiore concentrazione di antiossidanti (fenoli) e carotinoidi nella frutta bio (in genere, prodotti del metabolismo secondario).

Un articolo del settimanale Time (2010), avvalora una superiorità del biologico per i prodotti di origine animale (latte carne ed uova).

b) Caratteri organolettici: La qualità degli alimenti dipende anche dalle caratteristiche genetiche della coltura e dal suolo e dal clima.



Le due vie metaboliche più significative che originano sia i metaboliti primari che secondari sono la via dell'acido mevalonico che la via dell'acido scichimico. La prima origina i composti a 5 -C, l'isopentenil pirofosfato e il dimetil allilpirofosfato, che rappresentano la base della famiglia dei terpenoidi; la seconda produce gli aminoacidi aromatici fenilalanina, tirosina e triptofano, tutti metaboliti primari richiesti per la sintesi proteica. **La deaminazione della fenilalanina ad acido cinnamico, catalizzata dal PAL (fenilalanina ammonio liasi) devia il carbonio dal metabolismo primario verso la sintesi di un'ampia categoria di metaboliti secondari (cumarine, flavonoidi, lignine e tannini).**

Altri interessanti metaboliti secondari sono le saponine, cardenolidi, glicosidi cianogeni e i glicosinolati. Gli alcaloidi sono un gruppo eterogeneo di composti azotati con significative proprietà farmacologiche.

Sebbene il ruolo fisiologico dei m.second. sia ancora poco conosciuto, in maggioranza sono tossici e appaiono servire, nella difesa contro le infezioni microbiche e l'attacco di erbivori.

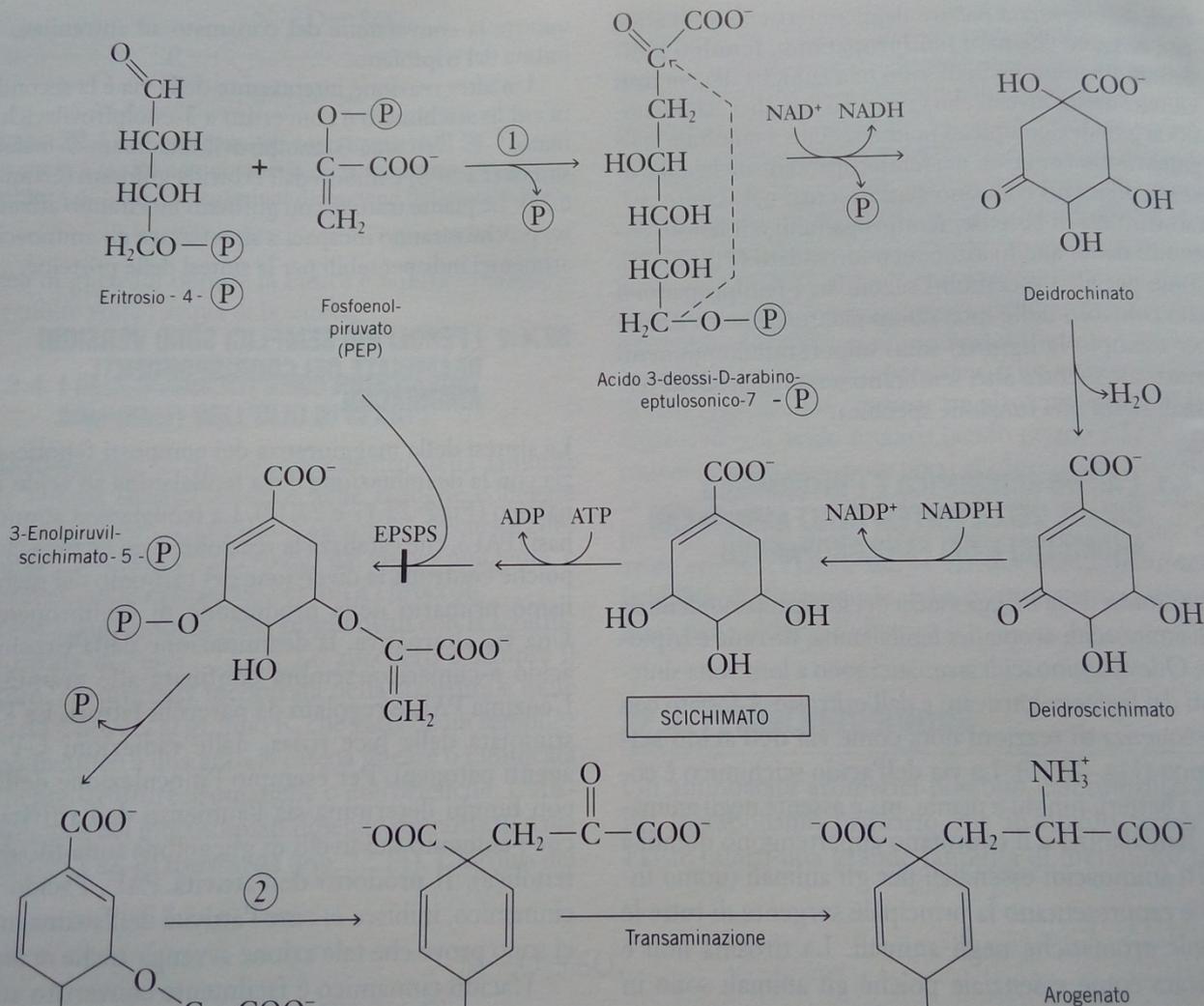


FIGURA 22.16

l'eritrosio-4-P, che catalizza la glicosilazione. Gli er...

odore dolci dell'olio di aromatizza. Mentre la derivati, co ci. Il dicu nell'erba (Melilotus nelle mu senziale 1940 del sintetico usata c maggio sente r inibito dal ser

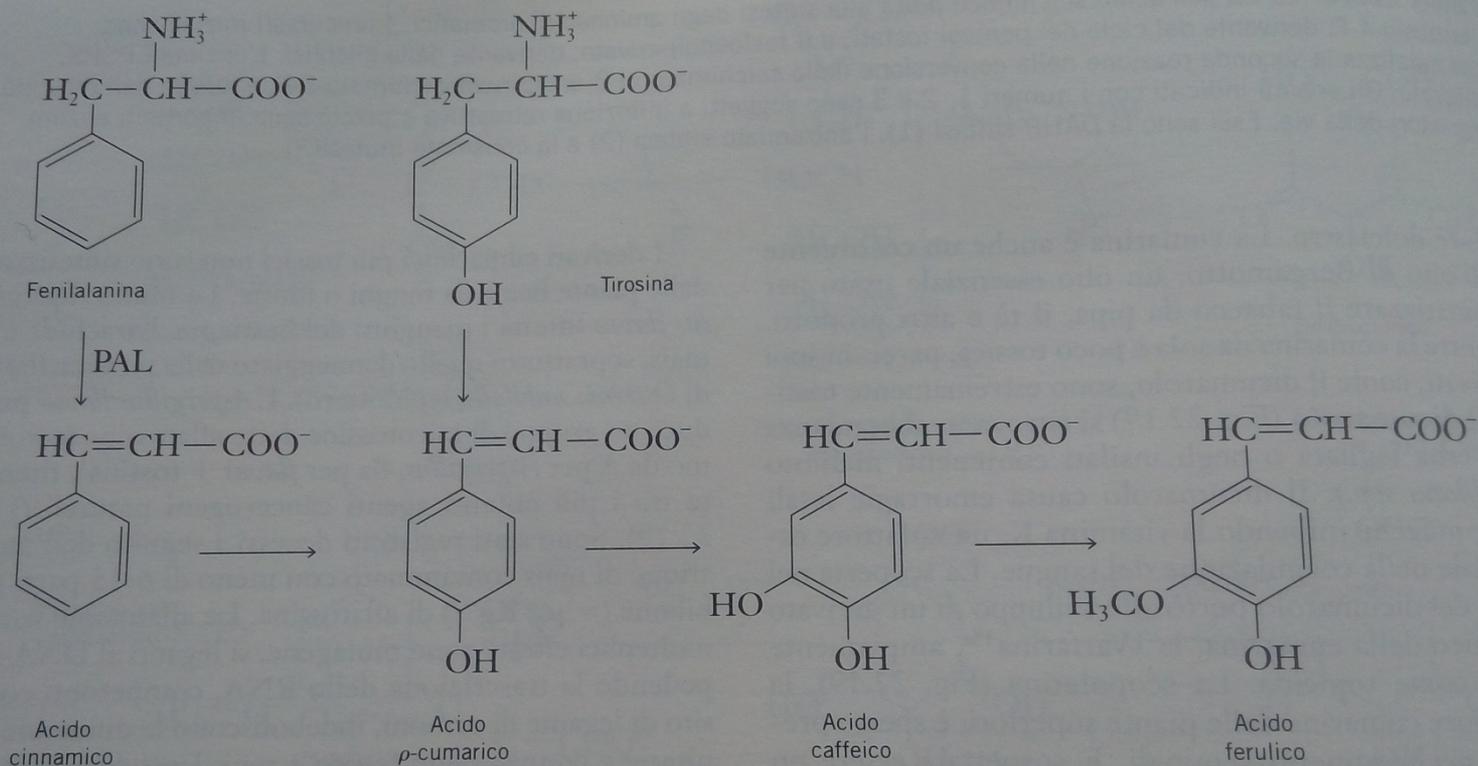


FIGURA 22.18 La sintesi dei fenilpropanoidi. La deaminazione della fenilalanina e la successiva idrossilazione del prodotto per dare acido *p*-cumarico rappresentano le prime due reazioni nella biosintesi dei fenilpropanoidi. Nelle graminacee l'acido *p*-cumarico può formarsi direttamente per deaminazione della tirosina. La fenilalanina ammonio liasi (PAL) è un enzima regolato che controlla la deviazione della fenilalanina dalla sintesi proteica alla sintesi dei fenilpropanoidi.

3) Sostenibilità Ambientale

a) Suolo:

A differenza del Bio (organici e rotazioni), le pratiche agronomiche di tipo intensivo sono tra i fattori maggiormente responsabili della diminuzione della sostanza organica del suolo e della sua fertilità.

a₁) La perdita di sostanza organica è un indice di degrado del suolo ed ha riflessi negativi sulla biodiversità a tutti i livelli trofici dell'ecosistema. (Effetto dei nicotinoidi su api).

I Fitofarmaci svolgono un'azione piuttosto dannosa: pervengono in gran parte al suolo inquinandolo ed esercitano un forte impatto negativo sulla biosfera.

a₂) Erosione dei versanti: un erbicida totale come il glifosate lascia nudi i versanti, e ne accelera l'erosione.

In funzione alla loro struttura, i fitofarmaci possono essere:

a₃) Persistenti(adsorbiti dalle superfici e persistere più o meno a lungo nel suolo):

a₄) degradati, (possono dare luogo a prodotti di degradazione più tossici del principio attivo);

a₅) lisciviati nelle falde acquifere.

b) Corpi Idrici: inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (fitofarmaci e nitrati)

Recentemente ha destato molto scalpore il rapporto ISPRA sulle acque contaminate da fitofarmaci.

Punti di monitoraggio	% punti inquinati		principi attivi presenti	
	in superficie	in profondità	in superficie	in profondità
1294	63	37	205	171

Concimi minerali

Problema nitrati



Contaminazione dei corpi idrici ed eutrofizzazione delle acque. (Regioni molto piovose ,Centro- nord Europa)



Formazione di metemoglobina nei neonati.

Concimi fosfatici: Insolubilizzazione dei fosfati ed effetto residuo sulle colture



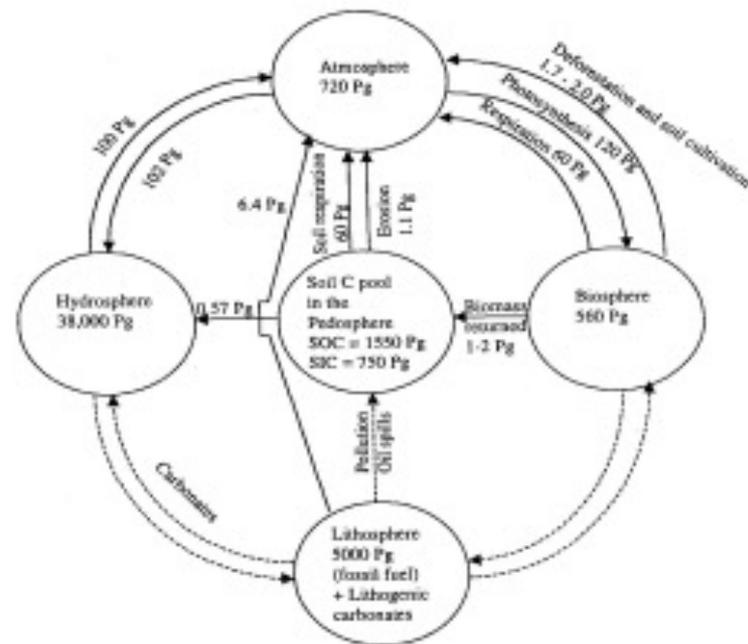
Il fosfato mono calcico viene rapidamente trasformato in P bicalcico e successivamente in fasi più stabili come l'idrossiapatite.

C) ARIA e Input Energetico: L'agricoltura è una

fonte di emissioni di gas serra. Secondo FAO le emissioni ammonterebbero a circa 11,5% di tutte le emissioni.

Secondo il Rodale Institute , il Bio produce meno gas serra (40%) dell'agricoltura convenzionale e usa una minore quantità di energia (45%). Secondo l'ENEA, la riduzione dei consumi energetici del Bio di agricoltura e industria alimentare sarebbe non inferiore al 25%.

I suoli Bio funzionano da Carbon sink (circa 0,5 t/ha anno) e migliorano l'efficienza dell'acqua .



Ciclo biogeochimico del carbonio:

Carbonio nel suolo ~ 2000 Pg (P = 10¹⁵g)

C/anno utilizzato (fotosintesi) ~ 120 Pg

C/anno liberato (respirazione suolo + biosfera) ~ 120 Pg

C/anno liberato (attività antropiche) ~ 6 Pg

Una riduzione dell'ordine del 10% sarebbe sufficiente per controbilanciare le emissioni prodotte dalle sempre più intense attività antropiche.

Il problema è quindi quello di rendere più stabile (meno facilmente mineralizzabile) la sostanza organica del suolo.

PRODOTTI BIO: UNA SCELTA DISCUTIBILE

4) RESA PRODUTTIVA:

E' opinione diffusa che l'agricoltura convenzionale dia rese produttive più elevate dell'agricoltura biologica (produzione/unità di superficie); quest'ultima, viceversa, fornisca prodotti più salubri e gustosi e offra notevoli vantaggi ambientali rispetto alla prima.

Si giustificerebbero così i prezzi di mercato più elevati spuntati dai prodotti BIO.

Diverse ricerche riportano che la resa media dei suoli bio è inferiore del 20 - 25 % a quella dei suoli condotti secondo i canoni previsti dall'agricoltura convenzionale.

Per i cereali, colture di base e di particolare interesse per l'alimentazione del pianeta, tale riduzione oscillerebbe intorno al 30-35 %.

Questi risultati sono i punti deboli dell'agricoltura bio e costituiscono un limite per la SICUREZZA ALIMENTARE del PIANETA. Un mondo che corre verso i 10 miliardi di persone avrà bisogno di disporre di una quantità di cibo molto più elevata di quella attualmente prodotta.

Si stima che nel 2050, per sfamare una popolazione di 9,5 miliardi di persone: la produzione alimentare dovrà aumentare del 60 %, nonostante una prevedibile riduzione dell'acqua disponibile e del suolo utilizzabile.

CONCLUSIONI

L'agricoltura biologica ha indiscutibili vantaggi rispetto ai sistemi colturali convenzionali, ma non offre garanzie sufficienti per la sicurezza alimentare a livello globale.

Le pratiche intensive di coltivazione non sono le più idonee a salvaguardare l'ambiente e la salute del consumatore e, nei prossimi decenni, la riduzione di sostanza organica, e quindi di fertilità, potrebbe avere gravi ripercussioni anche sulla capacità produttiva dei suoli. Per fare fronte al continuo aumento della popolazione mondiale l'agricoltura deve, necessariamente, aumentare la resa delle colture utilizzando, allo stesso tempo, tecnologie sostenibili dagli ecosistemi.

La sostenibilità in Agricoltura è considerata, ormai, un obiettivo strategico, a livello mondiale; sono convinto che la via da intraprendere non sia quella di demonizzare la Chimica e bandire i composti chimici di sintesi (fitofarmaci e concimi), ma piuttosto quella di combinare in modo sinergico i migliori aspetti dei due sistemi: Il motore del sistema produttivo, costituito dalla fertilizzazione organica e dagli avvicendamenti colturali atte a preservare fertilità del suolo e biodiversità, può essere implementato e rifinito da pratiche agronomiche in grado di migliorare la produttività delle colture. In questo senso, ritengo che un impiego molto rigoroso di concimi e fitofarmaci deve essere consentito, impiego che può giovare delle più recenti tecnologie quali: l'utilizzo di sensori, di macchine dotate di GPS e di «Big Data» per il controllo delle esigenze nutritive delle colture (acqua e nutrienti), dello stato di salute delle piante. Alla base di tutto ciò si colloca LA RICERCA SCIENTIFICA e il livello culturale degli operatori agricoli e delle popolazioni.

GRAZIE per L'ATTENZIONE

NORMATIVA COMUNITARIA

La produzione biologica è disciplinata dai regolamenti CE n.834/2007 e n. 889/2008 e successive integrazioni.

Questi regolamenti contengono una serie di disposizioni riguardo ai metodi di produzione, all'etichettatura dei prodotti ,alle modalità dei controlli, ai provvedimenti finanziari a favore del BIO nonché a misure per la salvaguardia degli ecosistemi agricoli e della biodiversità.

Detta normativa prevede, inoltre, il logo EU (Eurofoglia) obbligatorio per tutti i prodotti confezionati nell'UE. Il marchio, disciplinato dal regolamento CE 271/2010, può essere usato su base volontaria nel caso di prodotti non confezionati o importati da Paesi terzi.

Al logo è associato un codice numerico indicante la nazione, il tipo di metodo di produzione, il codice dell'operatore e il codice dell'organismo di controllo.

Per i prodotti agricoli e alimentari di Paesi terzi può essere autorizzata l'importazione in regime di equivalenza ai prodotti BIO dell'UE, se ottenuti nel rispetto dei regolamenti 834/07 e 1235/08.

Il regime di equivalenza è stato ampliato con l'approvazione da parte della commissione di un elenco di organismi di certificazione e autorità di controllo riconosciuti ai fini preposti (elenco riportato nell'allegato II al regolamento UE 508/2012 che sostituisce quello riportato nell'allegato IV al reg. 1235/08.

Dal 2012, i prodotti bio che, nel complesso, possono essere importati senza necessità di richiedere l'autorizzazione dell'autorità competente , provengono da oltre 130 Paesi terzi.

Principi Specifici Applicati all'Agricoltura (reg.CE 834/07; art. 5)

- a) **Mantenere e potenziare la vita e la fertilità naturale del suolo**, la stabilità del suolo e la sua biodiversità, prevenire e combattere la compattazione e l'erosione del suolo, e nutrire le piante attraverso l'ecosistema del suolo.
- c) **Riciclare i rifiuti** e i sottoprodotti di origine animale e vegetale come fattori di produzione per le colture e l'allevamento.
- f) **Tutelare la salute delle piante** mediante misure profilattiche, quali la scelta di specie appropriate e di varietà resistenti ai parassiti e alle malattie vegetali, appropriate rotazioni delle colture metodi meccanici e fisici e protezione dei nemici naturali dei parassiti.
- h) **Mantenere un elevato livello di benessere degli animali rispettando le esigenze specifiche della specie.**

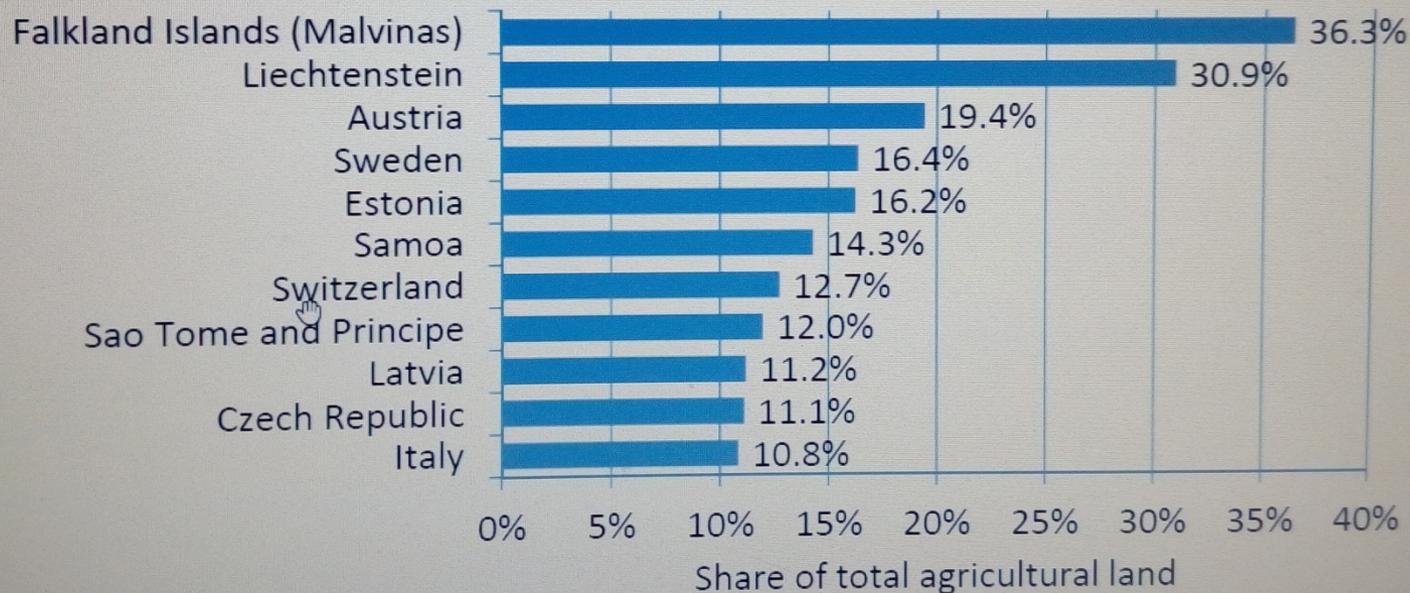
Norme di Produzione Vegetale (art. 12)

- a) La produzione biologica vegetale impiega tecniche di lavorazione del terreno e pratiche colturali atte a salvaguardare o ad aumentare il contenuto di materia organica, ad accrescere la stabilità del suolo e la sua biodiversità, nonché a prevenire la compattazione e l'erosione del suolo.
- b) La fertilità e l'attività biologica del suolo sono mantenute e potenziate mediante la rotazione pluriennale delle colture, comprese leguminose e altre colture da sovescio, e la concimazione con concime naturale di origine animale o con materia organica, preferibilmente compostati, di produzione biologica.
- e) Non è consentito l'uso di concimi minerali azotati.
- g) La prevenzione dei danni da parassiti, malattie e infestanti è ottenuta principalmente attraverso la protezione dei nemici naturali, la scelta delle specie e delle varietà, la rotazione delle colture, le tecniche colturali e i processi termici.

The countries with the highest shares of organic agricultural land 2013

Countries with more than 10 percent of organic agricultural land 2014

Source: FiBL survey 2016



Nel mondo la superficie bio è di circa 1 % della superficie agricola complessiva.

per categoria (t)

	2008	2009
5	44.378,04	23.269
0	8.811,54	42
5	8.813,97	7.245
2	240,53	139

Fertilizzanti

Si tratta, essenzialmente: letame e biomasse compostate; guano, farine di origine animale;

alcuni fosfati , sali di calcio, magnesio , potassio e zolfo.

Nel 2013 (dati ISTAT), sono stati distribuiti in Italia 16 milioni di quintali di fertilizzanti bio: ammendanti, correttivi e substrati di coltivazione con un incremento rispetto all'anno precedente, rispettivamente, del 3,3%, 12,2% e 6,1%.

Da ricordare che è rilevante nel settore biologico l'autoproduzione e consumo di sostanza organica; questo materiale non viene statisticamente rilevato.

Fitofarmaci

Nel 2015 sono stati distribuiti in Italia 136000 t/a di formulati.

Si tratta essenzialmente:

Fitofarmaci di origine animale o vegetale (piretrine, rotenone, azadiractina, oli vegetali, lecitina ect.);

Predatori naturali dei fitofagi;

Microrganismi utilizzati contro parassiti e malattie (batteri, virus e funghi);

Sostanze da utilizzare in trappole (feromoni, piretroidi);

Altre sostanze di uso tradizionale in A.B. (solfato di rame, etilene, idrossido di calcio, zolfo ect.).

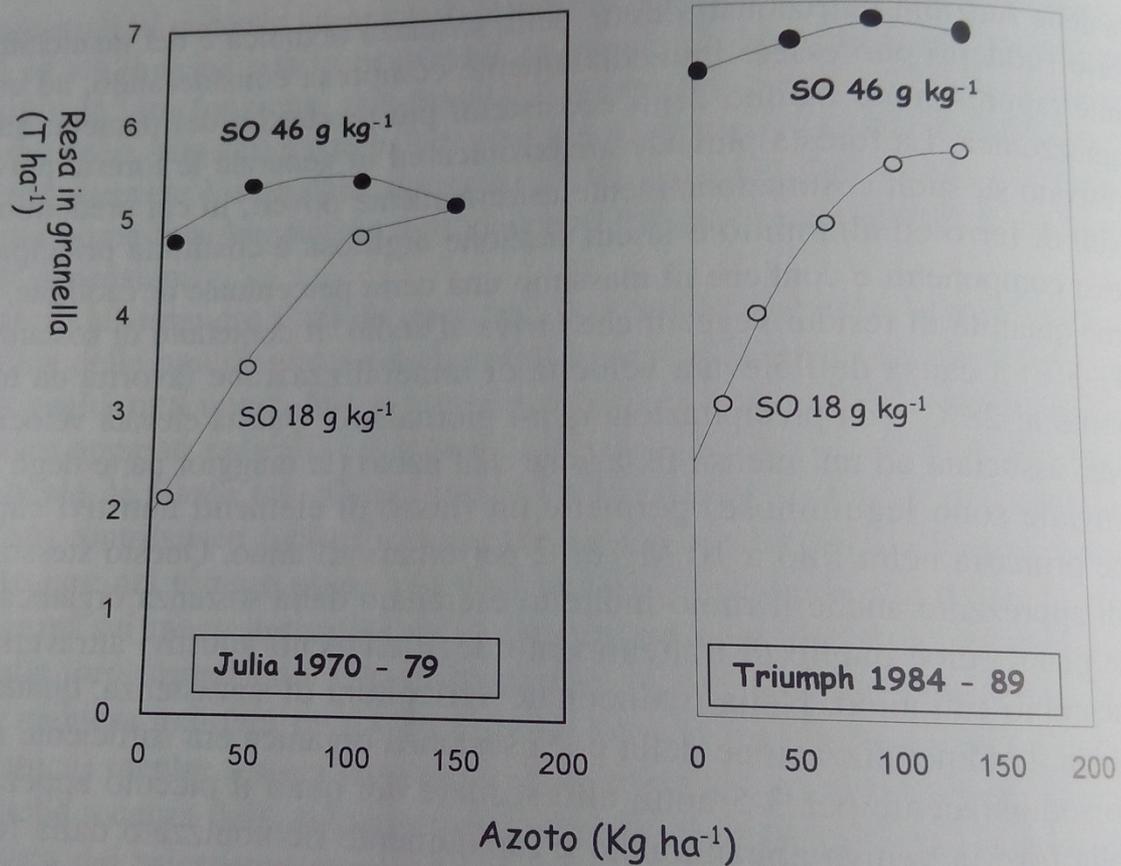


Fig. 11.2. – Resa di due cultivar di orzo su parcelle con diverso contenuto di sostanza organica (SO). Le parcelle con 46 g kg⁻¹ di sostanza organica hanno ricevuto letame dal 1852, quelle con solo 18 g kg⁻¹ hanno ricevuto solamente concimi minerali.

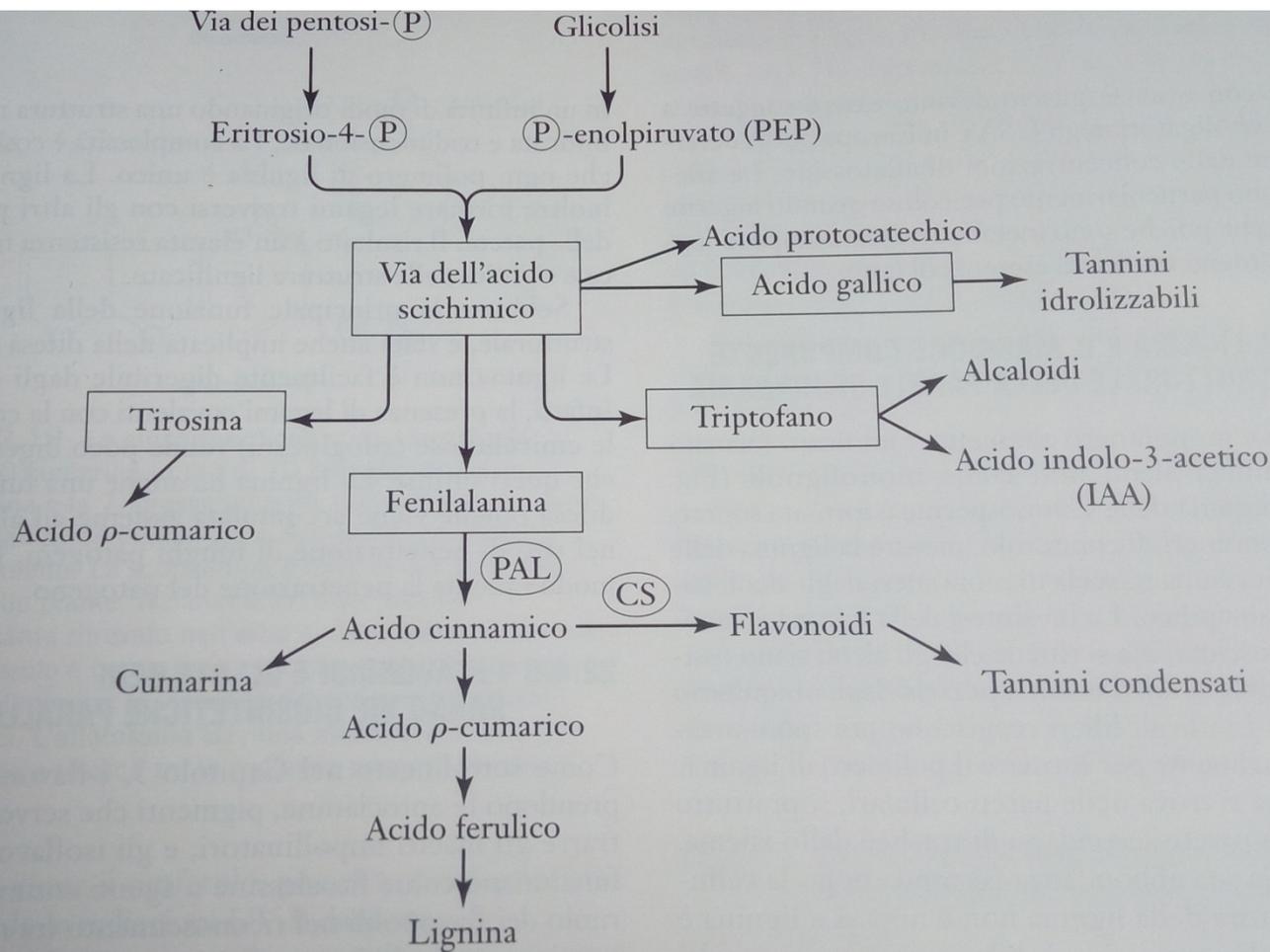
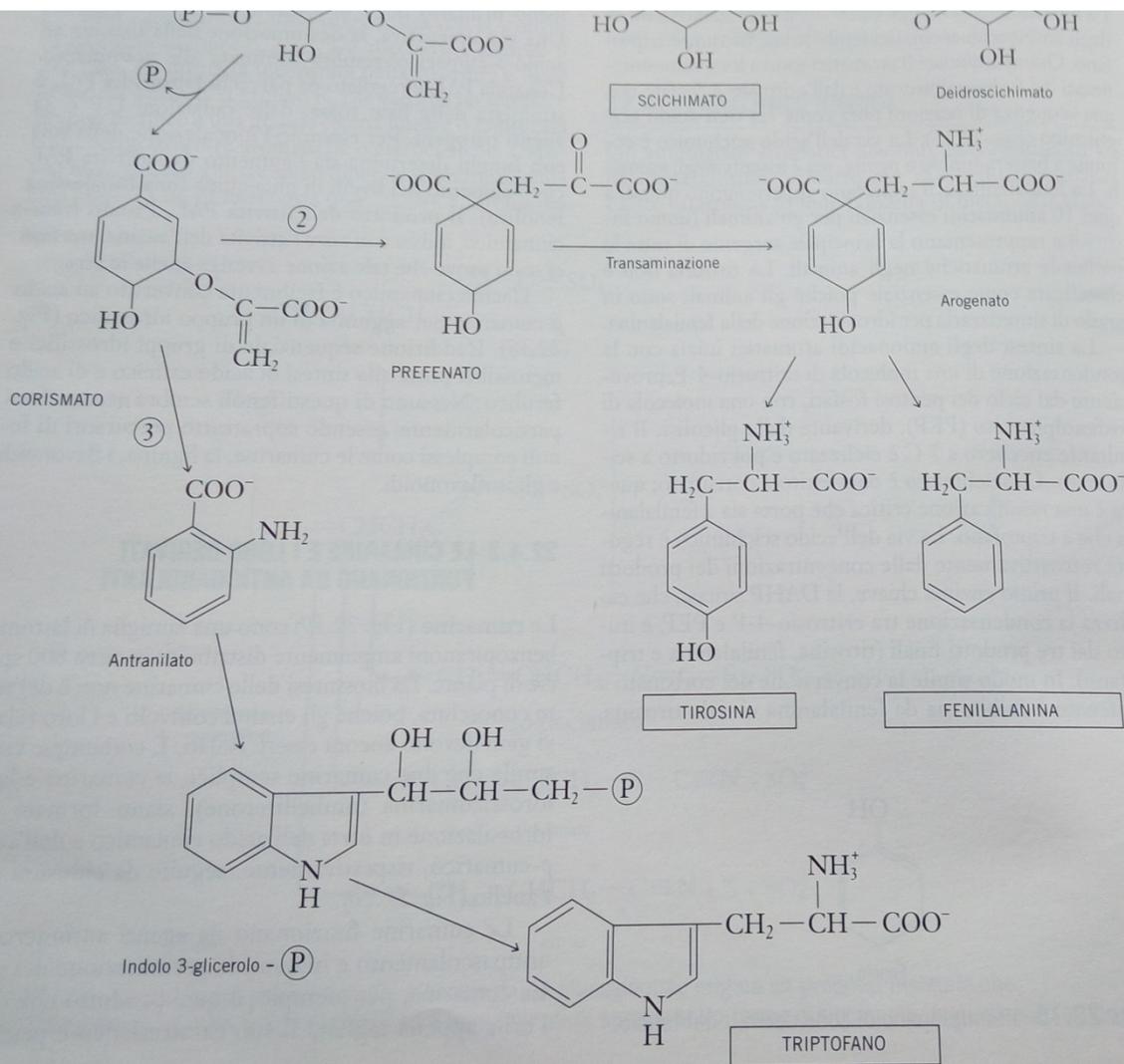


FIGURA 22.17 La via dell'acido scichimico gioca un ruolo centrale nella sintesi di vari metaboliti primari e secondari. PAL = fenilalanina ammonio liasi; CHS = calcone sintasi.



...scopolina delle piante sup...
 ...inibitore della germinazione...
 ...dal seme affinché la germinazione p...

Via dei pentosi
 Eritrosio-4

Tirosina
 Acido p-cumarico
 Cumarina

... libro ufficiale del centesimo Giro d'Italia

FIGURA 22.17 La via dell'acido scichimato
 PAL = fenilalanina ammonio liasi; CH...

Il concetto di fertilità nasce con la storia dell'agricoltura, circa 12000 anno B.C.

Le antiche civiltà del medio oriente e dell'Egitto ben conoscevano l'arte di coltivare i campi; l'effetto fertilizzante del limo depositato dal Nilo nonché quello conseguito con l'aggiunta al suolo di letame erano sfruttati con grande abilità.

Il concetto di fertilità, che scaturiva dalla semplice osservazione che i suoli non avevano la stessa attitudine a produrre e che il letame li rendeva più produttivi, veniva interpretato in termini mitici e religiosi. Questa cultura veniva custodita gelosamente dalla casta sacerdotale che, fungendo da tramite tra l'uomo e gli dei, era in grado di cogliere il carattere soprannaturale dei fenomeni biologici e interpretarli in termini religiosi.

Nel mondo greco – romano, invece, il progresso tecnico scientifico veniva diffuso e continuamente aggiornato tramite l'insegnamento ed è proprio a Roma che si sviluppa la più importante scuola georgica: Catone il censore, Marco Terenzio Varrone, Lucio Giunio Columella e Virgilio sono autori ben noti per avere scritto importanti trattati di agricoltura. Anche Plinio nella sua monumentale opera «*Historia Naturalis*» fornisce numerose informazioni sul modo di operare in agricoltura.

Le loro opere conservano ancora oggi la loro validità: è consigliata la fertilizzazione dei campi con letame e con ceneri; è prevista in casi particolari la pratica della calcitazione; è nota l'utilità dell'avvicendamento e dell'impiego delle leguminose; si ha cura di assicurare un buon drenaggio del terreno evitando così i pericolosi ristagni di acqua; si intuisce che il seme si riflette in qualche modo sul miglioramento delle piante

La notevole competenza dei romani in materia di agricoltura non scaturiva però da una vera e propria attività di ricerca, ma era piuttosto il risultato di secolari osservazioni empiriche elaborate e applicate con grande abilità. Per i georgici latini il concetto di fertilità rimaneva del tutto incomprensibile, essi avevano intuito che il terreno era importante per lo sviluppo della pianta, ma veniva pur sempre trattato come un «contenitore» inerte nel quale operava la divinità che si manifestava attraverso la germinazione del seme e la maturazione dei frutti.

Nel 1300 il bolognese Pietro di Crescenzo pubblica in latino un'opera enciclopedica «*Summa Agricolurae*» che costituisce un eccellente compendio dei trattati georgici latini. Quest'opera tradotta in volgare fece testo fino al 1700.

L'agricoltura bio ha come obiettivo principale il mantenimento e l'aumento del contenuto di sostanza organica nel suolo (organic farming per gli inglesi), eliminando o riducendo drasticamente l'apporto di fertilizzanti di sintesi, d'erbicidi per eliminare le malerbe e i fitofarmaci per combattere insetti, funghi e patogeni vari.

Per il controllo delle erbe infestanti si può fare ricorso esclusivamente a operazioni meccaniche, termiche o manuali.

Le tecniche biologiche di produzione rispondono a una duplice esigenza:

- a) Provvedono a fornire alimenti salubri e sicuri;
- b) Tutelano la biodiversità, coniugando la salvaguardia dell'ambiente con lo sviluppo rurale.

La nuova «versione» di Agricoltura, armata con l'aggettivo Biologica e pubblicizzata in termini lusinghieri come panacea per l'ambiente e elisir di lunga vita, sta riscuotendo un indiscutibile successo; numerosi operatori agricoli, nella prospettiva di più sostanziosi guadagni, hanno sposato il nuovo modello, riconvertendo le loro aziende secondo i precetti «biologici».

Residui di Fitofarmaci nei Prodotti da Agricoltura Convezionale

stabiliti dalla legge.

TABELLA RIEPILOGATIVA

GENERE	CAMPIONI ANALIZZATI	IRREGOLARI	%	REGOLARI [senza residui]	%	REGOLARI [con 1 solo residuo]	%	REGOLARI [con più di 1 residuo]	%
VERDURA	3.824	39	1,0	2.765	72,3	591	15,5	429	11,2
FRUTTA	3.028	57	1,9	1.201	39,7	594	19,6	1.176	38,8
PRODOTTI TRASFORMATI	2.756	23	0,8	2.028	73,6	397	14,4	308	11,2
TOTALE	9.608	119	1,2	5.994	62,4	1.582	16,5	1.913	19,9

Elaborazione: Legambiente su dati Arpa, Asl, Izs 2015

18

RAPPORTO STOP PESTICIDI

EMILIA ROMAGNA

Verdura: irreg.= 1,4 %; senza resid. = 49,3 %; regol. + 1 resid. (21,3 %), più resid. (28,0 %).
Frutta : " " 1,2 %; " " = 19,3 %; " " " " (17,0 %), " " (62,5 %)
P.Trasfor.: " = 0,8%; " " = 73,6 %; " " (16,5 %); " " (19,9 %)

2) Fitofarmaci

Nell'agricoltura biologica, i fitofarmaci consentiti sono riportati negli allegati ai regolamenti CE e recepiti dal d.lgs. 75/2010.

Si tratta essenzialmente:

Fitofarmaci di origine animale o vegetale (piretrine, rotenone, azadiractina, oli vegetali, lecitina ect.);

Predatori naturali dei fitofagi;

Microrganismi utilizzati contro parassiti e malattie (batteri, virus e funghi);

Sostanze da utilizzare in trappole (feromoni, piretroidi);

Altre sostanze di uso tradizionale in A.B. (solfato di rame, etilene, idrossido di calcio, zolfo ect.).

Fitofarmaci

Nel 2015: in Italia: circa **136.000 t** , di cui Fungicidi = 69537 t
acaricidi +Insetticidi = 23745 t
Erbicidi = 23254 t
Altri prodotti = 19516t.

Dati da I.stat.

L'Italia si piazza al terzo posto in EU dopo Spagna e Francia .

I fitofarmaci sono sicuramente i prodotti chimici a più alto rischio in quanto vanno a contatto con gli addetti che li preparano e li distribuiscono, con le popolazioni vicine ai terreni agricoli , vengono dispersi nell'ambiente dove possono permanere a lungo, e possono rimanere nei prodotti agricoli che poi consumiamo ogni giorno.

REGIONE EMILIA ROMAGNA

GENERE	CAMPIONI ANALIZZATI	IRREGOLARI	%	REGOLARI [senza residui]	%	REGOLARI [con 1 solo residuo]	%	REGOLARI [con più di 1 residuo]	%
VERDURA	497	7	1,4	245	49,3	106	21,3	139	28,0
Insalate *	89	0	0,0	34	38,2	14	15,7	41	46,1
Ortaggi da foglia **	62	5	8,1	27	43,5	11	17,8	19	30,6
Ortaggi da fusto ***	84	1	1,2	44	52,4	12	14,3	27	32,1
Pomodori	60	0	0,0	18	30,0	23	38,3	19	31,7
Cereali	34	0	0,0	29	85,3	4	11,8	1	2,9
Legumi	45	0	0,0	25	55,6	15	33,3	5	11,1
Zucchine	17	0	0,0	11	64,7	4	23,5	2	11,8
Peperoni	19	1	5,3	6	31,6	4	21,0	8	42,1
Patate	22	0	0,0	13	59,1	6	27,3	3	13,6
Carote	22	0	0,0	7	31,8	6	27,3	9	40,9
Altre verdure	43	0	0,0	31	72,1	7	16,3	5	11,6
FRUTTA	675	8	1,2	130	19,3	115	17,0	422	62,5
Mele	52	0	0,0	8	15,4	7	13,5	37	71,1
Pere	143	8	5,6	8	5,6	14	9,8	113	79,0
Pesche	134	0	0,0	15	11,2	26	19,4	93	69,4
Uva	45	0	0,0	5	11,1	8	17,8	32	71,1
Fragole	38	0	0,0	4	10,5	3	7,9	31	81,6

Verdura: irreg.= 1,4 %; senza resid. = 49,3 %; regol. + 1 resid. (21,3 %), più resid. (28,0 %).
 Frutta : " " 1,2 %; " " 19,3 %; " " " " (17,0 %), " " (62,5 %)

Superfici e colture in agricoltura biologica al 31/12/2015 (valori in ettari)

	in conversione	biologico	TOTALE al 31/12/2014	TOTALE 2015	Var. % '15 / '14
TOTALE COLTURE	398.933	1.093.645	1.387.913	1.492.579	7,5
Cereali	53.915	172.127	203.685	226.042	10,9
Colture proteiche, leguminose, da granella	8.407	28.971	29.217	37.379	27,9
Piante da radice	227	906	1.142	1.133	-0,8
Colture industriali	5.126	17.682	17.890	22.809	27,5
Colture foraggere	67.783	214.124	256.307	281.907	9,9
Altre colture da seminativi	6.505	13.866	40.033	20.372	-49,1
Ortaggi*	6.525	22.969	26.093	29.494	13
Frutta**	5.875	17.755	23.213	23.630	1,8
Frutta in guscio	8.425	24.321	35.132	32.746	-6,8
Agrumi	8.857	23.012	29.849	31.869	6,7
Vite	29.741	53.901	72.361	83.642	15,6
Olivo	45.631	134.254	170.067	179.886	5,7
Altre colture permanenti	2.244	9.814	6.359	12.058	89,6
Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)	73.613	183.650	226.352	257.263	13,6
Pascolo magro	50.315	118.624	177.720	168.939	-4,9
Terreno a riposo	25.736	57.663	72.492	83.400	15
Altre categorie da non includere nel totale: superfici forestali e/o					

216.476

185.513

34.014

25.961

1.007.605

658.709

83.411

74.500

2.157.201

2.399.885

9.903

8.597

102.280

103.216

Residui di Fitofarmaci nei Prodotti da Agricoltura Convenzionale

TABELLA NAZIONALE 2016

GENERE	CAMPIONI ANALIZZATI	IRREGOLARI	%	REGOLARI [senza residui]	%	REGOLARI [con 1 solo residuo]	%	REGOLARI [con più di 1 residuo]	%
VERDURA	3.824	39	1,0	2.765	72,3	591	15,5	429	11,2
Insalate *	317	3	1,0	167	52,7	61	19,2	86	27,1
Ortaggi da foglia **	221	7	3,1	148	67,0	28	12,7	38	17,2
Ortaggi da fusto ***	227	5	2,2	144	63,4	33	14,6	45	19,8
Pomodori	377	3	0,8	227	60,2	72	19,1	75	19,9
Cereali	804	2	0,2	682	84,8	89	11,1	31	3,9
Legumi	389	6	1,5	323	83,0	45	11,6	15	3,9
Zucchine	203	0	0,0	155	76,4	34	16,7	14	6,9
Peperoni	179	5	2,8	100	55,9	34	19,0	40	22,3
Patate	259	0	0,0	175	67,6	73	28,2	11	4,2
Carote	168	0	0,0	101	60,1	40	23,8	27	16,1
Altre verdure	680	8	1,2	573	79,8	82	12,1	47	6,9
FRUTTA	3.028	57	1,9	1.201	39,7	594	19,6	1.176	38,8
Mele	450	1	0,2	179	39,8	97	21,6	173	38,4
Pere	272	8	2,9	66	24,3	40	14,7	158	58,1
Pesche	363	9	2,5	128	35,3	72	19,8	154	42,4
Uva	328	3	0,9	60	18,3	59	18,0	206	62,8
Fragole	182	4	2,2	52	28,6	28	15,4	98	53,8
Agrumi	546	1	0,2	277	50,7	122	22,4	146	26,7
Frutta esotica ****	242	1	0,4	115	47,5	38	15,7	88	36,4
Piccoli frutti *****	38	1	2,6	24	63,2	5	13,2	8	21,0

Verdura: C. irreg. = 1 %; C. reg. senza = 72,3 %; C. reg. con 1 resid. (15,5 %), più resid. (11,2 %);
 Frutta: " " = 1,9 %; " " = 39,7 %; " " (19,6 %), " " (38,8 %);
 P.Trasfor.: " = 0,8%; " " = 73,6 %; " " (16,5 %); " " (19,9 %)
 La frutta è il comparto dove si registrano le % più elevate di multiresiduo e le principali irregolarità.

Altra frutta	607	29	4,8	300	49,4	133	21,9	145	23,9
PRODOTTI TRASFORMATI	2.756	23	0,8	2.028	73,6	397	14,4	308	11,2
Oli extra vergine di oliva	457	0	0,0	399	87,3	45	9,9	13	2,8
Oli di semi	40	0	0,0	38	95,0	2	5,0	0	0,0
Vino	885	0	0,0	524	59,2	158	17,9	203	22,9
Miele e derivati apicoltura	194	2	1,0	182	93,8	7	3,6	3	1,6
Cereali trasformati	585	10	1,7	401	68,6	129	22,0	45	7,7
Cereali integrali trasformati	29	0	0,0	22	75,9	6	20,7	1	3,4
Condimenti ***** e salse	92	0	0,0	68	73,9	11	12,0	13	14,1
Altri derivati	474	11	2,3	394	83,1	39	8,2	30	6,4
TOTALE	9.608	119	1,2	5.994	62,4	1.582	16,5	1.913	19,9

Elaborazione: Legambiente su dati Arpa, Asl, Izs 2015

* Insalate (lattuga, radicchio, cicoria, rucola, verza, indivia, valerianella, scarola)

** Ortaggi da foglia (cavolo, spinaci, prezzemolo, basilico, salvia e menta)

*** Ortaggi da fusto (sedano, finocchio, asparago)

**** Frutta esotica (ananas, banane, mango, papaia, avocado, litchi)

