

L'AGRICOLTURA BIOLOGICA: ORIGINE, DIFFUSIONE E PROSPETTIVE

Stefano Canali

Sommario

L'agricoltura biologica è stata definita dall'IFOAM come un modello di produzione agricola che sostiene e favorisce il benessere del suolo, dell'ecosistema e delle persone. Essa mira alla realizzazione di sistemi agricoli che, facendo riferimento alle leggi dell'ecologia, siano adattati specificatamente all'ambiente nel quale le attività produttive vengono realizzate. L'agricoltura biologica, si orienta verso i principi di utilizzazione della risorse interne al sistema e della gestione efficiente dell'energia, riducendo l'impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente.

Nel presente articolo vengono brevemente descritte le origini del pensiero che ha dato vita all'agricoltura biologica e i principi di base ai quali questo modello di produzione si ispira. Con riferimento all'Unione Europea e all'Italia, viene descritto lo sviluppo e la crescita dell'agricoltura biologica e le dimensioni attuali di questo comparto economico. Inoltre, la sostenibilità dell'agricoltura biologica viene analizzata sotto il profilo economico, ambientale e sociale, e comparata con i modelli agricoli più diffusi, quali l'agricoltura convenzionale e/o integrata.

Infine, con riferimento al recente Programma Nazionale Strategico per il settore biologico, vengono considerate le prospettive per la ricerca in agricoltura biologica in Italia per i prossimi anni.

Summary

According to IFOAM, Organic Agriculture is defined as a production system that sustains the health of soils, ecosystems and people. It relies on ecological processes, biodiversity and cycles adapted to local conditions, rather than the use of inputs with adverse effects. Organic Agriculture combines tradition, innovation and science to benefit the shared environment and promote fair relationships and a good quality of life for all involved.

In the present paper, the origin and the basic principles underlying the organic farming movement are briefly presented. With reference to the European Union and Italy, basic information on the growth and the size of the organic food and farming sector are reported.

Besides that, evidences about the sustainability of organic farming in respect to other agriculture production systems (i.e. conventional and/or integrated farming) is discussed. Finally, the recent Italian Strategic Program for organic agriculture is introduced and the perspectives for the research in the organic food and farming sector in our Country are highlighted.

Parole chiave: *Agro-ecologia, Ricerca partecipata, Sostenibilità.*

Keywords: *Agro-ecology, Organic farming, participatory research, Sustainability.*

1. Introduzione

L'agricoltura biologica è stata definita dall'International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM (<https://www.ifoam.bio/>) come un metodo di produzione che sostiene e favorisce il benessere del suolo, dell'ecosistema e delle persone. Essa mira alla realizzazione di sistemi agricoli che, facendo riferimento alle leggi dell'ecologia, siano adattati specificatamente all'ambiente nel quale le attività produttive vengono realizzate. L'agricoltura biologica si orienta verso i principi della utilizzazione della risorse interne al sistema e della gestione efficiente dell'energia, riducendo l'impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente.

Autorevolmente, anche la Commissione del Codex Alimentarius della FAO/WHO (<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>) ha definito l'agricoltura biologica come un sistema di produzione olistica che promuove e migliora la salute degli agro-ecosistemi, favorisce la biodiversità e le funzioni biologiche del suolo. Essa si basa sull'impiego di pratiche di gestione del sistema piuttosto che sul ricorso ad input di origine esterna, ed utilizza metodi adattati a livello locale. Le due definizioni, che in qualche modo si integrano a vicenda, descrivono un metodo di coltivazione e di allevamento che esclude l'utilizzo di sostanze di sintesi chimica (quali ad esempio concimi di sintesi, diserbanti, pesticidi).

L'agricoltura biologica è percepita da molti come

un ritorno al passato, ad un metodo produttivo ormai superato e quindi non più competitivo. A supporto di tale critica viene spesso sottolineata la diminuzione delle rese. In realtà, andrebbe anche riconosciuto che la quasi totalità dell'attività di ricerca e sperimentazione, privata e pubblica, degli ultimi 170 anni su concimi di sintesi, fitofarmaci, innovazioni varietali, macchine agricole ecc. è stata volta a sostenere l'agricoltura convenzionale (Raviv, 2010) e che solo da qualche lustro parte di questa si sta lentamente orientando verso lo studio di pratiche agricole più rispettose dell'ambiente. Rimane comunque un divario di conoscenze scientifiche notevole che, una volta colmato, anche parzialmente, potrà contribuire a potenziare la diffusione e la produttività della coltivazione del metodo biologico.

2. Le origini e lo sviluppo dell'agricoltura biologica

Fin dalle sue prime fasi, l'agricoltura biologica è stata co-sviluppata dagli agricoltori che l'hanno praticata e dai ricercatori che hanno messo a servizio dello sviluppo della conoscenza il bagaglio scientifico già disponibile (Niggli e Rahmann 2013; Watson et al., 2008).

Lo sviluppo dell'agricoltura biologica ha attraversato diverse fasi, che sono state definite prendendo in prestito la terminologia derivata dalle scienze informatiche. Si cita l'agricoltura biologica 1.0 per indicare la fase pionieristica, caratterizzata dalla formalizzazione della visione del biologico da parte di coloro che in larga parte sono poi stati riconosciuti come i "padri fondatori" del movimento e che ne hanno ispirato la crescita su scala globale. La seconda fase, indicata come agricoltura biologica 2.0, è caratterizzata dalla grande crescita del settore biologico in termini di superfici coltivate e di valore di mercato. In questa fase, che si deve temporalmente collocare tra gli anni '90 ed il 2000, in molte parti del globo – Europa in primis – si osserva il passaggio del biologico da nicchia a vero e proprio settore del comparto agroalimentare. Infine, viene indicata come agricoltura biologica 3.0 quella fase, che oggi il settore si trova a vivere, caratterizzata dall'ambizione di divenire il modello agricolo globale di riferimento, capace, grazie all'affermazione su scala sempre più ampia, di dare risposte alle grandi sfide agricole e sociali quali la sicurezza alimentare, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la nascita dell'economia del post-fossile (Arbenz et al., 2015).

Uno dei primi campi scientifici che hanno influenzato le pratiche agricole biologiche fa riferimento alla cosiddetta "batteriologia agricola" sviluppata tra

la fine dell'800 e gli inizi del '900. In quegli anni, vengono scoperti i batteri azoto-fissatori (Hellriegel e Wilfarth 1888; Beijerinck 1901) e si acquisiscono sempre più conoscenze sugli aspetti della fertilità biologica del suolo, l'importanza della pedo-fauna e della sostanza organica del terreno. In quel periodo, vengono formalizzate le teorie che identificano nell'uso del letame, nel compostaggio, nella lavorazione ridotta e senza inversione del terreno e nell'uso del sovescio le metodologie per migliorare la fertilità del suolo.

Gli insegnamenti di Rudolf Steiner (1861-1925) propongono un modello agricolo basato su conoscenze scientifiche, pensiero olistico e spirituale. Il modello steineriano è caratterizzato dalla stretta integrazione delle produzioni animali e vegetali che consentono l'attività agricola in un sistema autosufficiente. Le unità produttive (aziende agricole) sono viste da Steiner come dei veri e propri organismi, capaci di svolgere al loro interno tutte le funzioni necessarie alla loro sussistenza. Dopo la morte di Steiner, molti agricoltori e scienziati (ad esempio Pfeiffer e Kolisko) applicano e verificano le teorie proposte, realizzando nel concreto quello che verrà definito come il modello agricolo biodinamico (Paull, 2011).

Sotto la guida di Hans (1891-1988) e Maria (1894-1969) Müller, il sistema organico-biologico si diffuse in Svizzera sulla base di esperienze pratiche, mentre il medico e microbiologo Hans-Peter Rusch (1906-1977) sviluppa le basi teoriche di questo sistema produttivo. Rusch era scettico nei riguardi dell'uso di concimi minerali ed i suoi principali studi hanno riguardato il miglioramento della fertilità olistica del suolo, la salute del suolo e la formazione dell'humus (Paulsen et al., 2009).

Nel mondo anglosassone, Lady Eve Balfour (1898-1990) e Sir Albert Howard (1873-1947) nel Regno Unito e Jerome Rodale (1889-1971) negli Stati Uniti sono riconosciuti essere stati i pionieri dell'agricoltura biologica. Howard, che ha studiato il compostaggio dei rifiuti urbani, i sistemi di allevamento, i meccanismi di diffusione e controllo delle patologie vegetali e ha condotto approfondimenti sulla fertilità del suolo anche in India, dove ha operato per parte della sua vita, ha influenzato il movimento dell'agricoltura biologica in Gran Bretagna e Nord America attraverso le sue opere scientifiche (Vogt, 2000). Un passo importante nell'affermazione dell'agricoltura biologica è stata la creazione di un marchio, promosso dalla Soil Association negli anni '70, e l'introduzione di disciplinari di produzione e di controlli di qualità in grado di fornire ai consumatori una certa garanzia sulle modalità di produzione.

In Italia, Alfonso Draghetti (1888-1960), che lavorava presso la storica Stazione agraria sperimentale

di Modena del Ministero dell'Agricoltura, pubblica nel 1948 il libro "Principi di Fisiologia dell'Azienda Agraria". In quest'opera, emerge la sua concezione del funzionamento integrato dell'azienda agricola, basato sui principi della biologia (Draghetti, 1948). Infine, il Prof. Francesco Garofalo (1916-2013), che ha fondato nel 1969 l'Associazione Suolo e Salute a Torino, e Ivo Totti (1914-1992) sono oggi riconosciuti come i padri della ricerca sull'agricoltura biologica in Italia, il primo in ambito accademico ed il secondo in ambito più operativo ed applicativo.

3. I principi dell'agricoltura biologica e la normativa europea di settore

I principi dell'agricoltura biologica, sintetizzati nei documenti e negli standard dell'IFOAM, sono stati definiti per essere applicati all'agricoltura nella sua accezione più ampia. Si riferiscono, pertanto, alle modalità adottate per la gestione di suolo, acqua, piante ed animali in tutte le fasi di produzione, trasformazione, distribuzione e consumo dei prodotti.

L'agricoltura biologica secondo il Manifesto dell'IFOAM (<http://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/principles-organic-agriculture>) è basata sui quattro seguenti principi fondamentali: il principio del benessere, il principio dell'ecologia, il principio dell'equità, il principio della precauzione.

Il principio del benessere afferma che l'agricoltura biologica deve sostenere e favorire il benessere del suolo, delle piante, degli animali, degli esseri umani e del pianeta, come un insieme unico ed indivisibile. Questo principio sottolinea che il benessere degli individui e delle comunità non può essere separato dal benessere degli ecosistemi. Un suolo sano produce cibi sani che favoriscono il benessere degli animali e delle persone. L'agricoltura biologica si propone di produrre alimenti di elevata qualità, che siano nutrienti e che contribuiscano alla prevenzione delle malattie. Di conseguenza, essa dovrà evitare l'uso di fertilizzanti, fitofarmaci, farmaci ed additivi alimentari che possano avere effetti dannosi sulla salute.

Il principio dell'ecologia asserisce che i sistemi colturali devono adattarsi ai cicli ed agli equilibri esistenti in natura. L'uso dei fattori produttivi va ridotto tramite la riutilizzazione, il riciclo e la gestione efficiente di materiali ed energia, in modo da mantenere e migliorare la qualità dell'ambiente e preservare le risorse. Coloro che producono, trasformano, commerciano e consumano prodotti biologici dovranno proteggere ed agire a beneficio dell'ambiente comune, incluso il paesaggio, il clima, l'habitat, la biodiversità, l'aria e l'acqua.

Secondo il principio dell'equità, l'agricoltura biologica deve costruire relazioni che assicurino equità rispetto all'ambiente comune e alle opportunità di vita. Le risorse naturali ed ambientali usate per la produzione ed il consumo devono essere impiegate in modo socialmente ed ecologicamente giusto e in considerazione del rispetto per le generazioni future. L'equità richiede che i sistemi di produzione, di distribuzione e di mercato siano trasparenti, giusti e che tengano in conto i reali costi ambientali e sociali.

Il principio della precauzione suggerisce che l'agricoltura biologica debba essere gestita in modo prudente e responsabile. La precauzione e la responsabilità sono i concetti chiave nelle scelte di gestione e dello sviluppo di nuove tecnologie. La scienza è necessaria per assicurare che l'agricoltura biologica sia sana e senza rischi. Oltre alle conoscenze scientifiche, è opportuno riconoscere le conoscenze tradizionali, che possono offrire soluzioni efficaci e consolidate nel tempo e che devono poter avere accesso al vaglio scientifico per la loro validazione. L'agricoltura biologica deve avvalersi di tecnologie appropriate e rifiutare tecnologie dagli esiti non ragionevolmente prevedibili. Le decisioni devono riflettere i valori e le necessità di tutti coloro che potrebbero esserne coinvolti, attraverso processi trasparenti e partecipativi.

Oggi, in Europa, l'agricoltura biologica è l'unica forma di agricoltura disciplinata da precisi riferimenti normativi (Regolamento (CE) 834/2007 del Consiglio che disciplina la produzione e l'etichettatura dei prodotti biologici; Regolamento (CE) 889/2008 della Commissione, recante le modalità di applicazione del regolamento 834/2007). Il controllo della qualità delle produzioni biologiche si basa su un "sistema di controllo" uniforme in tutta l'Unione Europea. L'azienda che vuole avviare la produzione biologica notifica la sua intenzione alla Regione e ad uno degli Organismi di Controllo (OdC) autorizzati ai sensi della normativa europea e di quella nazionale (DLgs 220/95) (SINAB, 2016). Dal momento della notifica ha il via la così detta fase di conversione dell'azienda agricola, la cui durata, definita dal Reg.CEE 2091/92, dipende dal tipo di produzione che si intende realizzare (ad esempio, due anni per la colture erbacee e tre anni per le colture arboree). Questo periodo può essere allungato o accorciato dall'OdC, sulla base di specifiche valutazioni che esso stesso è chiamato a svolgere. Da un punto di vista tecnico, la fase di conversione è un periodo in cui l'azienda, finora gestita in modo convenzionale, crea le condizioni per praticare correttamente e convenientemente il metodo di agricoltura biologica. Il periodo della conversione è quello più rischioso per l'azienda, dove vengono generalmente affrontati i maggiori costi. Questo è dovuto alla modificazione

della tecnica colturale e/o di allevamento adottata, che può portare a minori rese e quindi minori redditi, a cui si associa il fatto che la produzione in conversione non è certificabile come biologica e, pertanto, non facilmente collocabile in un mercato diversificato in grado di valorizzarla. Terminato questo periodo, il prodotto può essere certificato e commercializzato con il marchio dell'agricoltura biologica (Figura 1).

A beneficio di una totale tracciabilità delle produzioni, le aziende agricole biologiche sono tenute a documentare tutte le operazioni colturali su appositi registri predisposti dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF), che nel nostro Paese è l'Autorità di Controllo per il sistema biologico. Infine, gli OdC svolgono periodiche ispezioni presso le aziende produttrici e trasformatrici per la verifica della correttezza del procedimento di produzione; ove opportuno, essi possono prelevare dei campioni dei prodotti da sottoporre a verifiche analitiche.



Fig. 1. Il logo europeo dell'agricoltura biologica.

4. Il biologico in Italia e nel mondo

A livello globale la superficie attualmente coltivata 'bio' è di circa 43,1 milioni di ettari, con una crescita del 12% rispetto al 2012, con in testa l'Australia (circa 17,3 milioni di ettari, pari al 35% circa della superficie biologica mondiale) e l'Europa (circa 11,5 milioni di ettari, pari al 27% della superficie biologica mondiale). Dal 2012 al 2013 si è osservato un incremento di 0,3 milioni di ettari (+3%) della superficie biologica, che adesso occupa il 2,4% della superficie agricola totale. Nel mondo sono 82 i Paesi che dispongono di un regolamento di produzione e commercio del biologico.

Secondo i dati rilevati dall'Istituto Elvetico di Ricerca sull'Agricoltura Biologica (FiBL) e dall'IFOAM, nell'Unione Europea il totale della superficie coltivata con il metodo biologico ammonta a 10,2 milioni di ettari; il numero dei produttori è pari 330.000 unità. Nel 2008 i cinque Paesi comunitari con la maggiore

estensione di terreni certificati erano Spagna e Italia seguiti da Germania, Gran Bretagna e Francia.

Dalla prima analisi dei dati al 31 dicembre 2015, forniti al Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MiPAAF), dagli Organismi di Controllo operanti in Italia nel settore dell'agricoltura biologica e dalle Amministrazioni regionali, sulla base delle elaborazioni del Sistema d'Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica (SINAB, 2016 e www.sinab.it), risulta che in Italia gli operatori certificati sono 59.959 di cui 45.222 sono produttori esclusivi; 7.061 preparatori esclusivi (comprese le aziende che effettuano attività di vendita al dettaglio); 7.366 che effettuano sia attività di produzione che di preparazione; 310 operatori che effettuano attività di importazione. Rispetto ai dati riferiti al 2014 si rileva un aumento complessivo del numero di operatori dell' 8,2%. La superficie coltivata secondo il metodo biologico in Italia, risulta pari a 1.492.579 ha, con un aumento complessivo, rispetto all'anno precedente, superiore al 7,5%. In percentuale, sul totale della superficie coltivata in Italia, il biologico arriva quindi ad interessare il 12% della superficie agricola utilizzata (SAU) nazionale. I principali orientamenti produttivi sono i pascoli, il foraggio e i cereali. Segue, in ordine di estensione, la superficie investita ad olivicoltura. L'orticoltura biologica, che fornisce in larga misura produzioni di alta qualità, destinata all'export è praticata su di una superficie di oltre 26.000 ha. Anche per le produzioni animali, distinte sulla base delle principali specie allevate, i dati evidenziano un aumento consistente tra i due anni, in particolare per bovini (+19,6%) e pollame (+18,2%). Le regioni con le maggiori superfici coltivate con metodo biologico sono la Sicilia con oltre 300.000 ha, la Puglia con quasi 200.000 ha, seguite nell'ordine da Calabria, Sardegna, Toscana, Lazio ed Emilia Romagna.

Per quanto riguarda le orticole nel nostro paese, le superfici coltivate con il metodo convenzionale mostrano segnali di ripresa negli ultimi anni. Si è passati dai 423.079 ha del 2008 ai 441.627 ha del 2009, fino ai 450.000 del 2013 (ISTAT; www.istat.it).

5. Agricoltura biologica e sostenibilità

Come precedentemente riportato, l'agricoltura biologica è generalmente caratterizzata da rese più basse per unità di superficie rispetto all'agricoltura convenzionale. Numerosi risultati scientifici da meta-analisi e/o reviews hanno infatti dimostrato che la differenza di produzione tra i modelli agricoli varia in un intervallo molto ampio, che va dall'8 al 25% (de Ponti et al., 2012; Seufert et al., 2012). Comunque, in certe si-

tuazioni ambientali e sociali, e per alcune colture in particolare (es. riso, soia, mais, leguminose da foraggio), queste differenze si riducono fino anche a scomparire del tutto. Meno favorevole è la situazione per il frumento, le colture frutticole e gli ortaggi (Canali e Campanelli, 2012). Sono riportati anche casi in cui le produzioni biologiche sono maggiori di quelle convenzionali.

In generale, le differenze maggiori tra agricoltura biologica e convenzionale si osservano nei sistemi colturali dei Paesi avanzati, dove i sistemi produttivi convenzionali sono fortemente intensificati (largo uso di input esterni mezzi tecnici ed energia, per unità di superficie), determinando spesso, di contro, un impatto negativo sull'ambiente e sugli equilibri sociali.

Molti studi dimostrano che l'agricoltura biologica ha un minore impatto sull'ambiente rispetto all'agricoltura convenzionale (Gomiero et al., 2011; Mondelaers et al., 2009; Tuomisto et al., 2012). La letteratura scientifica disponibile riporta contenuti più elevati di sostanza organica, migliore qualità e minore erosione dei suoli condotti con il metodo biologico. Le aziende bio presentano maggiore biodiversità, sia per ciò che riguarda la fauna che la flora. Questa condizione si riflette a livello del territorio quando l'agricoltura biologica è ben rappresentata nei comprensori. Inoltre, è documentato come la maggiore biodiversità sembri condizionare positivamente importanti funzioni ecologiche (es. impollinazione; Kennedy et al., 2013).

Non utilizzando pesticidi, il rischio di dispersione nell'ambiente (aria e acqua) di molecole di sintesi nocive per l'uomo e per l'ambiente è nullo o molto ridotto (eventualmente legato all'uso dei pesticidi consentiti) (Baker et al., 2002; Pussemier et al., 2006). Il dilavamento dei nitrati e del fosforo per unità di superficie è generalmente molto minore in biologico rispetto al convenzionale. Tuttavia, a causa della minore produzione che il biologico può presentare, le differenze tra bio e convenzionale sono più ridotte quando ci si riferisce ad unità di prodotto, invece che ad unità di superficie. Anche le emissioni di gas serra sono più ridotte rispetto al convenzionale (Lee et al., 2015; Mondelaers et al., 2009). Inoltre, nell'ambito dei sistemi produttivi biologici, si osservano differenze per l'impatto ambientale in relazione alle loro caratteristiche strutturali e funzionali: il grado di diversificazione colturale, la relazione tra produzione animale e vegetale, l'intensità d'uso dell'energia e degli input di origine extra-aziendale (aspetti che possono essere molto diversi tra sistemi produttivi di sostituzione e quelli dove i principi dell'agro-ecologia risultano applicati), possono condizionare molto le performance

ambientali dell'agricoltura biologica (Meynard et al., 2013).

I sistemi biologici, rispetto ai convenzionali, utilizzano meno energia di origine fossile e impiegano più efficientemente l'energia totale (Canali et al., 2013). Questa condizione si evidenzia quando le analisi vengono riferite sia all'unità di superficie che (anche se meno frequentemente) all'unità di prodotto (Gattinger et al., 2012; Lee et al., 2015; Lotter, 2003).

La qualità nutrizionale delle produzioni biologiche rispetto a quelle convenzionali è stata largamente studiata negli ultimi 10-15 anni e sono disponibili un buon numero di studi specifici, review e meta-analisi sull'argomento (ad esempio: Soil Association, 2000; Pussemier et al., 2006; Bourn e Prescott, 2002). L'assenza (o la ridotta presenza) di pesticidi nei prodotti da agricoltura biologica è ampiamente riconosciuta e il dibattito su come questo possa avere un effetto sulla salute dell'uomo è vivace. Inoltre, la maggior parte dei risultati riportati negli studi disponibili indicano che i cibi bio presentano un contenuto più alto di sostanza secca e di alcuni principi nutritivi (es: vitamina C, antiossidanti totali, acidi grassi omega-3). Tuttavia, non è del tutto stato chiarito se queste diverse caratteristiche si traducano in un effettivo e significativo miglioramento del valore nutritivo (Williams, 2002; Magkos et al., 2003). È inoltre rilevante comprendere le relazioni esistenti tra le caratteristiche dei sistemi colturali che hanno prodotto gli alimenti bio e le caratteristiche nutritive e sensoriali di questi ultimi. Il semplice confronto convenzionale/biologico non sempre consente infatti di comprendere quali siano i fattori che influenzano la qualità degli alimenti e sarebbe necessario fare un approfondimento in merito alla relazione tra tipologia di sistema biologico e qualità alimentare (Rembalkowska, 2007; Picchi et al., 2012).

L'agricoltura biologica è alla base di regimi alimentari diversificati, caratterizzati da diete nelle quali i rapporti tra i differenti alimenti e principi nutritivi, di origine animale e vegetale, sono più bilanciati. Questa circostanza può contribuire a migliorare la sicurezza alimentare a livello globale e, in prospettiva, rappresentare un valido punto di partenza per il riassetto dei sistemi alimentari, processo da molti ritenuto necessario per garantire la sicurezza alimentare alle future generazioni (Badgley et al., 2007; Paoletti, 2014).

Gli studi che comparano i sistemi biologici e convenzionali in termini di equità e qualità sociale sono pochi. Una delle più recenti review riporta come non risulti possibile, ad oggi, definire un quadro completo ed incontrovertibile. I pochi dati disponibili mostrano, comunque, come il settore biologico presenti alcune differenze rispetto al convenzionale, quali – ad esempio – la maggiore interazione tra agricoltori e

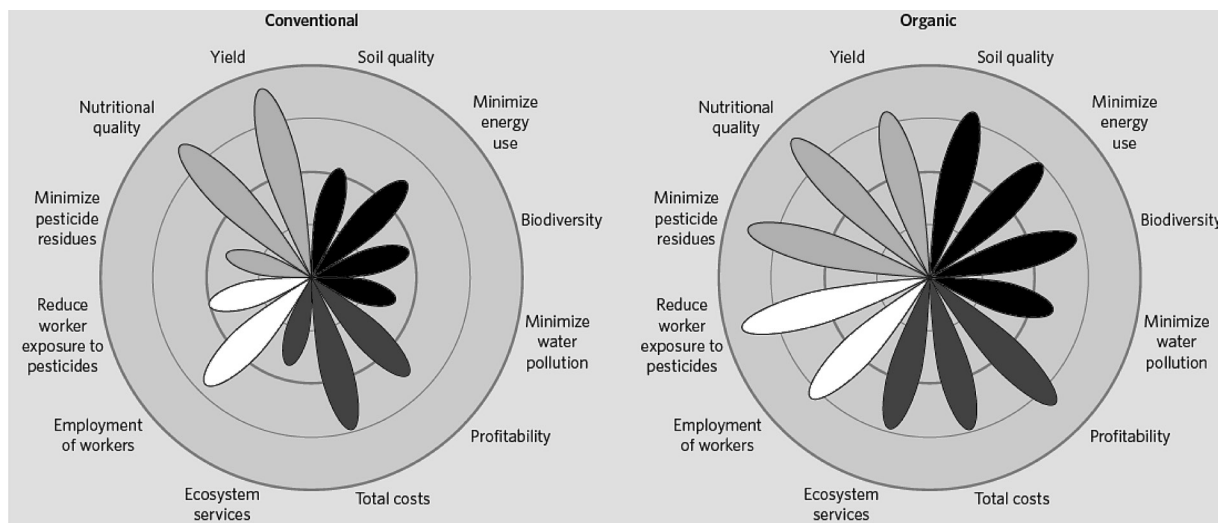


Fig. 2. Valutazione della sostenibilità dell'agricoltura biologica e convenzionale. I petali grigio chiaro si riferiscono all'area della produzione, i petali neri agli aspetti ambientali, i petali grigio scuro all'area della sostenibilità economica e i petali bianchi agli aspetti sociali. Fonte: Reganold e Watcher (2016).

consumatori, un più alto livello di istruzione degli agricoltori bio rispetto ai convenzionali, maggiori opportunità per i giovani e le donne (MacRae et al., 2007). L'agricoltura biologica, in genere, impiega più lavoro manuale, un dato spesso interpretato in termini di maggiore occupazione potenziale. Inoltre, i lavoratori del settore biologico risulterebbero meno esposti ai pesticidi e alle sostanze chimiche di sintesi. Va da se che il valore di tutti questi aspetti siano comunque relativi agli ambienti ai quali ci si riferisce (Thunjiyil et al., 2008).

In figura 2 vengono considerati congiuntamente i differenti aspetti che concorrono a definire la sostenibilità dei sistemi produttivi agricoli, fornendo un quadro complessivo che permette di identificare nel modello agricolo biologico la punta di diamante dell'agricoltura sostenibile, capace di offrire nel complesso migliori performance economiche, ambientali e sociali.

6. Agricoltura biologica ed agroecologia

Il modello agricolo intensivo, sviluppatosi dopo la cosiddetta "rivoluzione verde" degli anni '60 e '70 si è basato principalmente sull'uso di sementi certificate e standardizzate, fertilizzanti di sintesi, pesticidi e sul ricorso massivo alla meccanizzazione, con un conseguente elevato dispendio di carburante per unità di superficie coltivata. Questo processo, se da un lato ha consentito l'accrescimento della produzione agricola per unità di superficie e/o di lavoro, ha al contempo

determinato una notevole riduzione della biodiversità e un impatto negativo sull'ambiente e sulle comunità agricole, come – ad esempio – la contaminazione delle acque superficiali e di quelle potabili. L'agricoltura contemporanea affronta quindi una sfida che richiede il mantenimento di rese adeguate, non necessariamente massimizzate, con una simultanea riduzione dell'impatto ambientale. Il movimento dell'agricoltura biologica si sviluppa anche in risposta alle pressioni della rivoluzione verde, già negli anni 40 del secolo scorso (Drinkwater, 2009; Heckman, 2006).

Il biologico, dai suoi albori, si pone come modello produttivo che scientemente rinuncia alla chimica di sintesi e oggi sempre più si interroga e investiga su come articolare i sistemi agrari sulla base delle loro risorse endogene secondo un approccio agro-ecologico. Questo approccio, comprendendo le dimensioni ecologiche, economiche e sociali e basandosi sull'intensificazione ecologica e la valorizzazione delle interazioni tra le componenti dei sistemi, invece che sulla semplificazione degli stessi, comporta l'identificazione di metodi di produzione agricola innovativi, incentrati su sistemi agricoli progettati e gestiti come un agro-ecosistema (Altieri 1989; Altieri e Rosset 1995; Drinkwater, 2009; Gaba et al., 2013; Gliessman, 2006; Wezel et al., 2009).

In ottica agro-ecologica, il sistema agricolo viene gestito con l'obiettivo di ottenere effetti di lungo termine, creando, mantenendo e rafforzando infrastrutture ecologiche e rapporti spazio-temporali tra le colture e le popolazioni vegetali in genere, anche naturali, che svolgono azione preventiva verso gli elementi di

disturbo dell'agro-ecosistema. Questo risultato, come già anticipato, è ottenuto a livello tecnico-operativo, attraverso l'uso privilegiato di strategie indirette quali la scelta di varietà resistenti alle fitopatie, l'uso di ecotipi locali (o land-race), il ricorso ad appropriati avviciamenti colturali, la piantumazione di infrastrutture ecologiche e la pratica delle consociazioni. L'idea di fondo consiste nel disegnare un agro-ecosistema che imiti la struttura e la funzione del naturale ecosistema locale, quindi un sistema con molteplici diversità di specie e attività biologiche e di conservazione del suolo, che promuova il riciclaggio e impedisca la perdita di risorse (Caccioni e Colombo, 2012).

Secondo molti, un sistema agricolo biologico è destinato ad essere effettivamente sostenibile ed avere successo se viene gestito come un agro-ecosistema in cui vi sono insite tutte le relazioni e gli equilibri tra le componenti che lo formano. Ovvero, un sistema in cui sono mantenuti i numerosi processi che regolano le popolazioni, le comunità di organismi e quindi l'ecosistema, sia su "scala di campo" che su "scala di unità territoriale" (Drinkwater, 2009; Marino e Landis, 1996; Cronin e Reeve, 2005).

Non tutti i sistemi agricoli biologici sono uguali dal punto di vista dell'agro-ecologia: il loro grado di complessità, i meccanismi di funzionamento e le differenze con i sistemi convenzionali possono essere più o meno evidenti. Si osservano sistemi ad elevato grado di diversificazione colturale nello spazio e nel tempo, nei quali sono funzionalmente connesse le produzioni vegetali ed animali (cicli di produzione e di riutilizzo delle risorse più o meno chiusi). Al contempo, esistono sistemi ancora sufficientemente diversificati, ma con produzioni vegetali ed animali disgiunte (es. stockless systems) e, infine, sistemi semplificati e specializzati che basano il loro funzionamento sull'uso delle risorse esterne "consentite" dalle norme per il bio e che implementano i requisiti minimi per la certificazione (sistemi di sostituzione). Non è del tutto chiarificato quali siano le differenze tra le effettive capacità produttive di questa ampia gamma di assetti, tutti rappresentati nell'agricoltura europea e italiana in particolare.

A livello sovranazionale, il dibattito intorno al tema dell'agro-ecologia, da sempre molto vivo, sta recentemente interessando sempre più le comunità agricole e scientifiche dell'Europa e degli Stati Uniti, ambiti geografici nei quali l'agro-ecologia non ha ricevuto grande interesse nei lustri passati. È in questo contesto che devono collocarsi la recente nascita del movimento "Agroecology Europe" (<http://www.siaqr.it/index.php/en/news-events/288-e-nata-agroecology-europe>) e l'attenzione che la FAO sta dedicando alle occasioni di confronto e di riflessione su paradigmi produttivi

e di ricerca alternativi a quelli convenzionali. Ne è testimonianza il "Simposio Europeo sull'Agroecologia" di fine novembre 2016 a Budapest, a seguire quelli realizzati in Africa, Asia e America Latina a partire dall'evento internazionale promosso nel 2014. Generalmente la FAO moltiplica questo tipo di eventi nel solo Sud del mondo, ma – straordinariamente – il follow up del primo "Simposio Internazionale sull'Agroecologia" si realizza anche su suolo europeo. È la dimostrazione che anche da noi urge un ripensamento del modello agricolo e la condivisione di pratiche, esperienze e politiche tra ricercatori, istituzioni, agricoltori e movimenti sociali (Colombo, 2016).

7. Il Piano strategico nazionale per lo sviluppo del biologico e la programmazione nazionale della ricerca

Recentemente, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, in qualità di Autorità di controllo nazionale, ha emanato un piano strategico nazionale (<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10014>) che prevede una ampia gamma di interventi, incasellati nell'ambito di 10 azioni, tra le quali una è specificatamente orientata alla ricerca per il settore. Il piano è altresì dotato di un breve compendio dove sono descritte le tematiche di ricerca ed innovazione in agricoltura biologica e biodinamica che un gruppo di esperti, coordinato dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e per l'analisi dell'economia agraria (il CREA), ha preliminarmente identificato come prioritarie (Tab. 1).

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. filiere di produzione vegetale: (i) cereali; (ii) proteaginose per il consumo animale ed umano (iii); frutticole drupacee; 2. miglioramento genetico vegetale basato sull'approccio partecipativo; 3. sistemi colturali per l'adattamento ai cambiamenti climatici; 4. produzioni ortofrutticole biologiche Mediterranee in ambiente protetto; 5. filiere zootecniche: (i) produzione avicola; (ii) acquacoltura; (iii) bovine da latte; 6. sistemi colturali agro-zoo-forestali integrati; 7. modelli di trasformazione e commercializzazione per i prodotti biologici; 8. riduzione dell'uso degli input di origine extra - aziendale per la difesa delle coltivazioni biologiche e promozione dell'approccio agro-ecologico; 9. rafforzamento istituzionale del sistema ricerca per l'agricoltura biologica. |
|--|

Tab. 1. Gli ambiti tematici prioritari per la ricerca in agricoltura biologica e biodinamica.

Fonte: Piano strategico nazionale per lo sviluppo del sistema biologico, MiPAAF (2016).

Il piano considera come il settore dell'agricoltura biologica venga da più parti riconosciuto come caratterizzato da una consolidata pratica di circolazione di sapere e di conoscenze, con una frequenza di addetti in possesso di titolo di studio e propensione all'innovazione superiori alla media del settore primario, foriero di capacità di fare sistema. Tali elementi si sono progressivamente consolidati, attraverso approcci esperienziali dei produttori aperti alla collaborazione scientifica, che ne hanno spesso ampliato la capacità di individuare soluzioni ed efficienti percorsi imprenditoriali. Un settore, quello biologico, che avverte la forte necessità di programmare e progettare azioni che vedano il concorso attivo degli attori della ricerca scientifica e delle realtà socio-economiche attraverso percorsi co-partecipati, multidisciplinari, caratterizzati da un approccio di "sistema". Un modello considerato capace di esprimere un forte potenziale per garantire l'innovazione nei sistemi produttivi, finalizzata ad aumentare la quota di valore aggiunto trattenuta dal settore primario e alla riduzione della variabilità dei risultati economici delle attività imprenditoriali.

Il piano strategico riconosce altresì come gli ampi vuoti di conoscenza e di innovazione che il settore si trova a sperimentare ne impediscano o limitino una crescita solida ed equilibrata. Inoltre, viene considerato come l'agricoltura biologica italiana, seppur inserita a pieno titolo in un ambito globale ed europeo, presenti spiccate specificità, che ne rendono peculiari gli obiettivi di ricerca ed innovazione, anche da un punto di vista metodologico.

L'approccio proposto dal piano colloca le azioni di ricerca e di produzione dell'innovazione da intraprendere nel campo della generazione partecipata delle conoscenze (co-ricerca e co-innovazione), che deve avvenire grazie al coinvolgimento autentico, e fin dalle fasi di avvio delle azioni di ricerca, degli attori del sistema (Delate et al., 2016).

In tale contesto, divengono irrinunciabili il riconoscimento dei saperi locali e la loro valorizzazione, così come la necessità che questi possano contribuire allo sviluppo di tecnologie appropriate, con riferimento al clima, al suolo, ai sistemi colturali, ma anche al contesto sociale, culturale, istituzionale ed economico specifico. Un approccio dove trovi facile collocazione la ricerca aziendale (on-farm), realizzata quindi in ambiente reale, che rappresenta una strategia di innovazione mirata a velocizzarne l'adozione.

Bibliografia

- Altieri M.A. (1989), *Agroecology: a new research and development paradigm for world agriculture*, Agric Ecosyst Environ 27:37-46.
- Altieri M.A., Rosset P. (1995), *Agroecology and the conversion of large-scale conventional systems to sustainable management*, Int J Environ Stud 50:165-185.
- Arbenz M., Gould D., Stopes C. (2015), *Organic 3.0. For truly sustainable farming and consumption. Based on think tanking by SOAN & IFOAM - Organics International and launched at the ISOFAR International Organic EXPO 2015, Goesan County, South Korea*, <http://www.ifoam.bio/en/news/2016/01/21/join-organic-30-discussion-affiliates-and-stakeholder-consultation-20152016>.
- Badgley C., Moghtader J., Quintero E., Zakem E., Chappell M. J., Aviles-Vazquez K., Perfecto I. (2007), *Organic agriculture and the global food supply. Renewable agriculture and food systems*, 22(2), 86-108.
- Baker B. P., Benbrook C. M., Groth E. III, Benbrook K. L. (2002), *Pesticide residues in conventional, integrated pest management (IPM)-grown and organic foods: insights from three US data sets*, Food.
- Beijerinck M.W. (1901), *Über oligonitrophile Mikroben*, in: *Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene, Abteilung II. Band 7*, 1901, 561-582.
- Bourn D., Prescott J. (2002), *A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods*, Critical Rev. Food Sci. 42, 1-34.
- Caccioni D., Colombo L. (2012), *Il manuale del biologico. Edagricole*, Cap. 1 "agricoltura biologica: i principi base, le definizioni".
- Campanelli G., Canali S. (2012), *Crop Production and Environmental Effects in Conventional and Organic Vegetable Farming Systems: The case of a long-term experiment in Mediterranean conditions (Central Italy)*, Journal of Sustainable Agriculture 36: 6 599-619.
- Canali S., Campanelli G., Ciaccia C., Leteo F., Testani E., Montemurro F. (2013), *Conservation tillage strategy based on the roller crimper technology for weed control in Mediterranean vegetable organic cropping systems*, European Journal of Agronomy 50: 11-18.
- Colombo L. (2016), *Su Monsanto-Bayer, altre Incorporazioni e alternative di resistenza*, L'Huffington Post, http://www.huffingtonpost.it/luca-colombo/monsanto-bayer-resistenza_b_12150082.html.
- Cronin J.T., Reeve J.D. (2005), *Host-parasitoid spatial ecology: a plea for landscape-level synthesis*, Proc. R. Soc. London, Ser. B 272: 2225-2235.
- de Ponti T., Rijk B., van Ittersum M. K. (2012), *The crop yield gap between organic and conventional agriculture*, Agr. Syst. 108, 1-9.
- Delate K., Canali S., Turnbull R., Tan R., Colombo L. (2016), *Participatory organic research in the USA and Italy: Across a continuum of farmer-researcher partnerships*, Renewable Agriculture and Food Systems, 1, pp. 1-18.
- Draghetti A. (1948), *Principi di fisiologia dell'azienda agraria Milano/Bologna: Istituto editoriale agricolo*, Italy, 355 pp.
- Drinkwater L.E. (2009), *Ecological Knowledge: Foundation for Sustainable Organic Agriculture*, Cap. 2, p. 19:47, in: "Organic farming: the ecological system" (2009), Charles Francis Editor.
- Gaba S., Fried G., Kazakou E., Chauvel B., Navas M. (2013), *Agroecological weed control using a functional approach: a review of cropping system diversity*.
- Gattinger A., Muller A., Haeni M., Skinner C., Fliessbach A., Buchmann N., Niggli U. (2012), *Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(44), 18226-18231.
- Gliessman S.R. (2006), *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton.
- Gomiero T., Pimentel D., Paoletti M. G. (2011), *Environmen-*

- tal impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture, *Crit. Rev. Plant Sci.* 30, 95-124.
- Heckman J.R. (2006), *A history of organic farming: transition from Sir Albert Howard's war in the soil to USDA National Organic Program*. *Renewable Agric, Food Syst.* 21:143-150.
- Hellriegel H., Wilfarth H. (1888), *Untersuchungen über die Stickstoffnahrung der Gramineen und Leguminosen*, Beilageheft zu der Zeitschrift des Vereins der Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reichs Bd. 38, Berlin, Germany.
- Kennedy C. M. et al. (2013), *A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems*, *Ecol. Lett.* 16, 584-599.
- Lee K. S., Choe Y. C., Park S. H. (2015), *Measuring the environmental effects of organic farming: a meta-analysis of structural variables in empirical research*, *J. Environ. Manage.* 162, 263-274.
- Lotter D. W. (2003), *Organic agriculture*, *J. Sustain. Agr.* 21, 59-128.
- MacRae R. J., Frick B., Martin R. C. (2007), *Economic and social impacts of organic production systems*, *Can. J. Plant Sci.* 87, 1037-1044.
- Magkos F., Arvaniti F., Zampelas A. (2003), *Organic food: nutritious food or food for thought? A review of the evidence*, *Int. J. Food Sci. Nutr.* 54, 357-371.
- Marino P.C., Landis D.A. (1996), *Effect of landscape structure on parasitoid diversity and parasitism in agroecosystems*, *Ecol. Appl.* 6: 276-284.
- Meynard J.M., Messéan A., Charlier F., Charrier M., Farès M., Le Bail M.B., Magrini I., Savini I. (2013), *Crop diversification: obstacles and levers. Study of farms and supply chains*, Synopsis of the study report, INRA, 52 pp.
- Mondelaers K., Aertsens J., Van Huylenbroeck G. (2009), *A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming*, *Brit. Food J.* 111, 1098-1119.
- Niggli U., Rahmann G. (2013), *Forschung - Treibende Kraft für Veränderungen*, *Ökologie & Landbau* 167(3): 12-14.
- Paoletti F. (2014), *Contribution to sustainable diets from the organic sector: an introduction*, in: *Assessing Sustainable Diets within the Sustainability of Food Systems*, Alexandre Meybeck A., Redfern Z., Paoletti F. Strassner C. ISBN 978-92-5-108825-8. <http://www.fao.org/3/a-i4806e.pdf>.
- Paull J. (2011), *Koberwitz (Kobierzyce): In the footsteps of Rudolf Steiner*, <http://orgprints.org/18836/1/Paull2011KoberwitzJOS.pdf>. (Accessed 16 Apr. 2016).
- Paulsen H.M., Schrader S., Schnug E. (2009), *Eine kritische Analyse von Ruschs Theorien zur Bodenfruchtbarkeit als Grundlage für die Bodenbewirtschaftung im Ökologischen Landbau*, *Landbau-forschung - vTI Agriculture and Forestry Research* 59(3): 253-268.
- Picchi V., Migliori C., Scalzo R. L., Campanelli G., Ferrari V., Di Cesare L. F. (2012), *Phytochemical content in organic and conventionally grown Italian cauliflower*, *Food Chemistry*, 130(3), 501-509.
- Pussemier L., Larondelle Y., Van Peteghem C., Huyghebaert A. (2006), *Chemical safety of conventionally and organically produced foodstuffs: a tentative comparison under Belgian conditions*, *Food Control* 17, 14-21.
- Raviv M. (2010), *Sustainability of organic farming*. *Horticultural Reviews*, Jules Janick (Eds.) 36, 289-333.
- Reganold J. P., Wachter J. M. (2016), *Organic agriculture in the twenty-first century*, *Nature plants*, 2, 15221.
- Rembialkowska E. (2007), *Quality of plant products from organic agriculture*, *J. Sci. Food Agr.* 87, 2757-2762.
- Seufert V., Ramankutty N., Foley J. A. (2012), *Comparing the yields of organic and conventional agriculture*, *Nature* 485, 229-232.
- Sinab (2016), *Bio in cifre 2015*, <http://www.sinab.it/sites/default/files/share/OK%21%21.pdf>.
- Soil Association (2000), *Organic Farming, Food Quality and Human Health: A Review of the Evidence*, <http://soilassociation.org/LinkClick.aspx?fileticket=cY8kfp3Q%2BgA%3D>.
- Thundiyil J. G., Stober J., Besbelli N., Pronczuk J. (2008), *Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool*, *Bull. World Health Organ.* 86, 205-209.
- Tuomisto H. L., Hodge I. D., Riordan P., Macdonald D. W. (2012), *Does organic farming reduce environmental impacts? A meta-analysis of European research*, *J. Environ. Manage.* 112, 309-320.
- Vogt G. (2007), *The origins of organic farming. Organic farming - An international history*, W. Lockeretz. Oxfordshire UK and Cambridge MA USA, CABI: 9-29.
- Watson C.A., Walker R.L., Stockdale E.A. (2008), *Research in organic production systems - past, present and future*, *The Journal of Agricultural Science* 146(01): 1-19.
- Wezel A., Bellon S., Dore T., Francis C., Vallod D., David C. (2009), *Agroecology as a science, a movement and a practice*, *A Rev Agron Sustain Dev* 29(4):503-515. doi:10.1051/agro/2009004.
- Williams C. M. (2002), *Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green?*, *Proc. Nutr. Soc.* 61, 19-24.

STEFANO CANALI

Stefano Canali ha 53 anni, vive e lavora a Roma come primo ricercatore presso il Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA). Si è occupato di agricoltura biologica fin dagli inizi della sua carriera ed è stato uno dei primi ricercatori pubblici a svolgere studi in questo settore. I suoi principali ambiti di interesse riguardano lo studio e la progettazione dei sistemi culturali secondo i principi dell'agro-ecologia, la valutazione della loro sostenibilità agronomica ed ambientale, lo sviluppo di tecnologie innovative che favoriscono la riduzione dell'impiego di input esterni e di energia nelle produzioni agricole.

Ha partecipato e ha coordinato numerosi progetti di ricerca, ottenendo finanziamenti nazionali ed internazionali. È autore di più di 100 pubblicazioni delle quali oltre 40 classificate ISI.

Contatti: Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) <http://www.crea.gov.it/>
 Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente (AA) - Via della Navicella 2-4, 00184 Roma (IT)

E-mail: stefano.canali@crea.gov.it - Tel. +39-06-7005413; interno 242
 Codice ORCID orcid.org/0000-0003-1077-1389