

DALL'AGRICOLTURA BIOLOGICA UN AIUTO PER IL CLIMA

L'AGRICOLTURA BIOLOGICA, OLTRE A PORTARE UN MIGLIORAMENTO AMBIENTALE GENERALE E FAVORIRE IL RIPRISTINO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI, PUÒ CONTRIBUIRE ALLA MITIGAZIONE E ALL'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI. IL POTENZIALE DI SEQUESTRO DEL CARBONIO È SIGNIFICATIVO E DOVREBBE ESSERE CONSIDERATO NELLA FUTURA POLITICA AGRICOLA.

Negli anni 60 un'ondata di progressi delle scienze agricole e di innovazioni tecnologiche ha spianato la strada alla cosiddetta "rivoluzione verde", ossia un sistema integrato costituito dall'uso massiccio di pesticidi, fertilizzanti chimici e varietà di colture geneticamente uniformi e ad alto rendimento (Evenson e Gollin 2003, Smil 2004). A completare la metamorfosi dei sistemi agricoli sono intervenute, da un paio di decenni a oggi, le nuove tecniche d'incrocio per ottenere varietà sempre più "performanti" e ad alta resa (*new breeding techniques*, Nbt). È indubbio che la rivoluzione verde e le Nbt abbiano permesso all'agricoltura e alla zootecnica, in Italia come nel resto dei paesi sviluppati, un avanzamento della produttività, con un incremento della produzione alimentare mondiale tale da

superare la crescita della popolazione umana. È altrettanto evidente, tuttavia, come la trasformazione dell'agricoltura sia avvenuta a scapito delle forme sostenibili di coltivazione e a prezzo di profondi impatti sull'ambiente. I sistemi agricoli, specialmente con la diffusione delle monoculture ad alto grado d'intensificazione e specializzazione, industrializzate e su larga scala, sono considerati tra i responsabili dell'inquinamento delle acque, del suolo e dell'aria, dell'erosione e acidificazione del suolo, dell'aumento dell'effetto serra, della perdita di habitat e dell'alterazione e semplificazione dei paesaggi tradizionali (Steffen et al., 2015; UN Environment, 2019). A tutto ciò occorre aggiungere gli effetti negativi complessivi sulla diversità biologica, a ogni livello a cui essa si definisce (Muller et al., 2017; Ipbcs,

2019). In questo processo l'agricoltura, in Italia come nel resto del mondo dei paesi sviluppati e industrializzati, è stata prevalentemente considerata sotto il mero aspetto di produzione di alimenti e fibre (disinteressandosi dei beni e dei servizi "intangibili" e "senza prezzo") e la scienza economica si è a lungo concentrata sui temi dell'intensificazione e della promozione della sua efficienza economica.

Il generale processo di modernizzazione della società, che ha attraversato il paese dagli anni 50 in poi, è stato il principale fattore che ha portato, da un lato, al rapido esodo delle aree rurali e al progressivo declino del settore agricolo; dall'altro a cambiamenti strutturali interni alle aziende agricole. Dagli anni 60 a oggi i censimenti decennali effettuati dall'Istat hanno registrato una significativa tendenza verso la riduzione sia del numero delle aziende agricole, sia della Superficie agricola utilizzata (Sau) (figure 1 e 2).

Agricoltura biologica e sequestro di carbonio

Da qualche decennio a questa parte si registra un aumento dei sistemi di produzione di alimenti e fibre alternativi a quelle mono-colturali e industriali che, a differenza di queste ultimi, sono orientati verso la produzione di qualità e la sostenibilità ambientale e sociale. Si tratta di sistemi anche molto diversificati tra loro, che Kremen et al. (2012) raggruppano nell'espressione *diversified farming systems* (Dfs), ossia "sistemi agricoli diversificati". I Dfs includono tutte quelle "pratiche agricole [...] che intenzionalmente considerano la biodiversità funzionale a scale spaziali e/o temporali multiple, al fine di mantenere i servizi ecosistemici che forniscono input cruciali all'agricoltura, quali la fertilità del suolo, il controllo dei parassiti e delle

FIG. 1
SUPERFICIE
AGRICOLA UTILIZZATA

Evoluzione della Superficie agricola utilizzata (Sau) in Italia dal 1922 al 2017.

Fonte: elaborazioni Ipsra su dati Istat

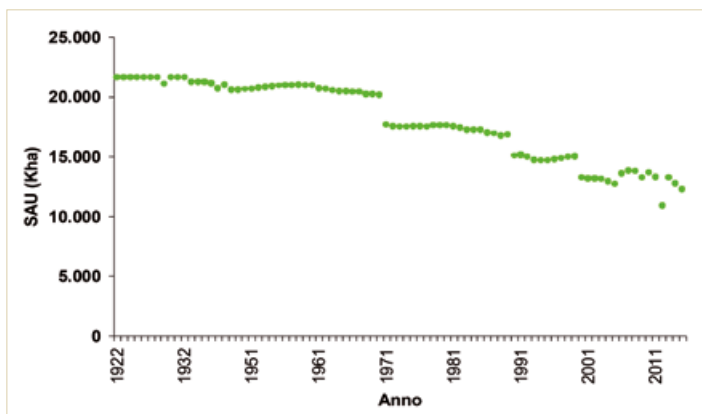
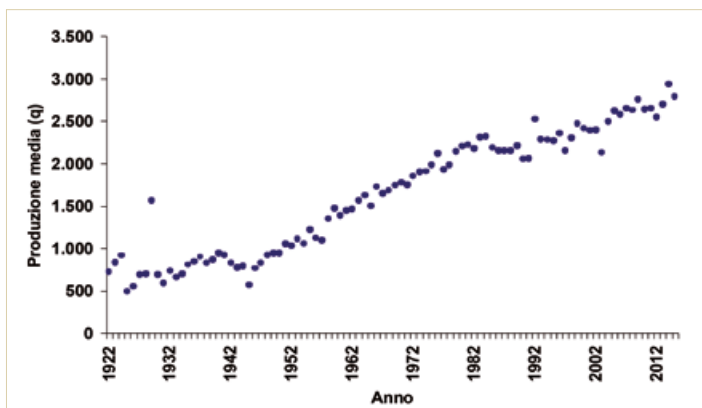


FIG. 2
PRODUZIONE
AGRICOLA

Evoluzione della produzione dei principali prodotti agricoli in Italia dal 1922 al 2017.

Fonte: elaborazioni Ipsra su dati Istat



malattie, l'efficienza nell'uso dell'acqua e l'impollinazione".

Un elemento comune dei Dfs è l'integrazione di tre obiettivi principali: la sostenibilità economica e la redditività, il rispetto dell'ambiente e l'accettabilità sociale. Fra i sistemi Dfs rientra a pieno titolo l'agricoltura biologica ed eco-sostenibile.

Più propriamente, l'agricoltura biologica è un sistema di produzione di alimenti e fibre che evita o in gran parte esclude l'uso di fertilizzanti e pesticidi di sintesi, i regolatori della crescita e gli additivi sintetici per mangimi (oltre che gli organismi geneticamente modificati). Nella misura del possibile, i sistemi di agricoltura biologica si basano sull'adozione delle rotazioni colturali, del sovescio di leguminose e altre specie, del controllo biologico dei parassiti e dei patogeni, e in generale di altre pratiche agronomiche sostenibili per mantenere la produttività del suolo, per fornire nutrienti vegetali e controllare insetti, erbe infestanti e altri parassiti. Inoltre l'agricoltura biologica prevede la pratica di lasciare residui colturali a fine raccolto per migliorare i caratteri chimico-fisici del suolo, l'utilizzo di concimi di origine animale e "verdi", di scarti organici extra-aziendali e di rocce minerali da lavorazione meccanica. È evidente dunque il ruolo positivo che l'agricoltura biologica (come altri Dfs) può avere nello sviluppo di processi di riduzione dell'inquinamento, di degrado ambientale, di tutela della biodiversità e di conservazione del suolo. Inoltre l'agricoltura biologica favorisce il ripristino dei servizi ecosistemici: da quello turistico-ricreativo e storico-culturale a quello di regolazione del clima locale e di mitigazione dei cambiamenti climatici globali. L'agricoltura biologica, nel rispetto dei suoi principi originari, comprende non solo pratiche di gestione rispettose dell'ambiente, ma anche di equità sociale e responsabilità economica. Dal 1990 a oggi, per effetto delle politiche d'integrazione delle preoccupazioni ambientali nei processi di produzione agricola, c'è stato un graduale aumento della superficie agricola "bio" e del numero di operatori. La crescente domanda di prodotti biologici e la rapida crescita del settore hanno portato alla necessità di regolamentare la produzione biologica. Ciò ha condotto alla definizione di specifici standard, ad esempio l'adozione della rotazione delle colture e della diversità delle specie coltivate, l'uso di fertilizzanti organici e il controllo biologico dei parassiti e dei patogeni.



L'agricoltura biologica oggi è quindi strettamente legata a un processo di certificazione, etichettatura e a una serie di metodi di gestione prescritti che sono regolati dalle norme internazionali e dalle leggi nazionali. In Europa la produzione biologica è disciplinata dal Regolamento CE n. 834/2007 e dal successivo regolamento d'esecuzione CE n. 889/2008. Questi contengono una serie di disposizioni comuni riguardo ai metodi di produzione, all'etichettatura dei prodotti, al sistema dei controlli, ai provvedimenti finanziari di sostegno all'agricoltura biologica e integrata, alle misure adottate per la tutela dell'ambiente agricolo e per la biodiversità.

I dati resi disponibili dal FiBL-Ifoam (Willer e Lernoud, 2019) attestano che nel 2017, a scala mondiale, l'agricoltura biologica ha raggiunto quasi 70 milioni di ettari, con un aumento pari a 11,1 milioni di ettari, il 20% in più rispetto all'anno precedente. La percentuale di aree biologiche ha raggiunto circa l'1,4% del totale della Sau nel mondo (circa 4,8 miliardi di ettari). In Europa la superficie biologica ammonta a 14,6 milioni di ettari (21%). In Italia le superfici biologiche sono 1.908.653 ettari, 112 mila ettari in più rispetto al 2016 (+6% rispetto anno precedente). In Italia il biologico rappresenta il 15,2% della superficie agricola utilizzata. La performance positiva dell'agricoltura biologica, valutata rispetto a una serie di indicatori ambientali, è stata ampiamente riportata in letteratura, sia a scala internazionale (Reganold e Wachter, 2016) sia nazionale (Ciccarese e Silli, 2016).

Vi è una crescente consapevolezza che le sfide legate alla produzione di cibo, legna

e fibre, in quantità sufficienti a soddisfare le esigenze delle società, preservando il suolo, l'acqua e la biodiversità, non possano essere risolte facendo affidamento sui sistemi produttivi agricoli dominanti e convenzionali. Ciò significa che la conversione ad agricoltura biologica può diventare una strategia per ridurre sensibilmente il contributo del settore agricolo alla perdita dell'integrità biologica, all'alterazione del ciclo dell'azoto o all'effetto serra.

Un beneficio spesso trascurato, che viceversa è alla base della stessa agricoltura biologica, è la capacità di sequestro del carbonio (Fao, 2015). Le pratiche dell'agricoltura biologica che portano a una riduzione delle emissioni e al sequestro di carbonio consistono in:

- una migliore gestione delle colture agrarie attraverso pratiche agronomiche sostenibili quali rotazione colturale, inerbimento, sovescio
- una gestione più accurata dei fertilizzanti e delle lavorazioni al suolo, dell'acqua d'irrigazione, delle risaie, dei sistemi agro-forestali, delle trasformazioni di uso del suolo
- la gestione e il miglioramento dei prati e dei pascoli (intervenendo sull'intensità del pascolo, sulla produttività, sui nutrienti, sulla bruciatura dei residui e sul controllo degli incendi in genere)
- il recupero delle aree degradate
- la gestione zootecnica del bestiame (miglioramento delle pratiche di nutrizione, uso di agenti specifici e additivi nella dieta, gestione del letame).

Queste pratiche sono fondamentali per l'agricoltura biologica, perché essa si basa in gran parte su cicli chiusi di nutrienti, che prevedono la restituzione dei residui vegetali e dei sottoprodotti

degli allevamenti zootecnici alla terra e/o l'inserimento di piante perenni nel sistema produttivo.

Lo studio di Gattinger et al. (2012), una meta-analisi di dati pubblicati in letteratura, poi confermato da ricerche successive, ha evidenziato che esistono differenze significative nei terreni coltivati biologicamente rispetto a quelli convenzionali per tre parametri: concentrazione di sostanza organica, stock di carbonio e tasso di sequestro di carbonio. In particolare, le prestazioni del biologico sono risultate pari a:

- 0,2% di sostanza organica nel suolo in più rispetto a un terreno coltivato in maniera convenzionale (il contenuto medio di sostanza organica nei suoli italiani è meno del 2%, quindi si tratta di un aumento sensibile). Studi italiani a scala locale hanno indicato un aumento anche molto più significativo
- 3,50 tonnellate di carbonio per ettaro per gli stock di C (la quantità accumulata nel terreno)
- 0,45 tonnellate di carbonio per ettaro l'anno per il tasso di sequestro di C.

Risultati analoghi sono stati trovati in un'altra prova sul campo negli Stati Uniti, effettuata in un periodo di 8 anni. Infine, uno studio di Niggli et al. (2009) ha stimato che il potenziale globale di sequestro delle superfici biologiche è pari a 0,9-2,4 miliardi di tonnellate di CO₂ l'anno, che equivale a un potenziale di sequestro medio compreso tra 0,20 e 0,45 tonnellate di carbonio per ettaro l'anno nelle terre coltivate col metodo "bio". Sulla base di questi risultati, possiamo stimare che, nel 2017, i 1.908.653 ettari d'agricoltura biologica in Italia abbiano sequestrato tra 573 mila tonnellate e 950 mila tonnellate di carbonio. Espressa in CO₂, questa quantità è pari a un valore

compreso tra 2 e 3,5 milioni di tonnellate, corrispondenti a circa lo 0,6% del totale nazionale delle emissioni (428 milioni di tonnellate di anidride carbonica). Secondo le nostre stime, lo stock di carbonio accumulato dal 1990 al 2017 avrebbe raggiunto un valore compreso tra 8 e 12 milioni di tonnellate di carbonio. Oltre a catturare carbonio nel suolo, l'agricoltura biologica favorisce l'agro-silvicoltura e l'integrazione di elementi paesaggistici, quali filari e siepi, portando a un ulteriore sequestro del carbonio nella biomassa vegetale. Inoltre, la combustione di biomassa residuale, un importante contributo alle emissioni, nell'agricoltura biologica è limitata.

In figura 3 sono riportati i valori della Sau, sia biologica sia convenzionale, dal 1990 al 2017. La stessa figura 3 riporta l'andamento previsionale, dal 2018 al 2030, della Sau convenzionale e biologica, nelle ipotesi in cui:

- la Sau totale nazionale declini secondo uno scenario *business as usual*, come proseguimento di una tendenza che dura da diversi decenni (da 12.589.301 ettari del 2017 fino a 12.474.121 nel 2030)
 - la Sau biologica arrivi a coprire il 40% o il 90% della Sau totale entro il 2030.
- Nell'ipotesi riportata sopra di una continuazione del trend di diminuzione della Sau nazionale complessiva e di uno scenario in cui al 2030 il 40% della Sau sia condotta col sistema biologico, sarà necessario un tasso di crescita del biologico pari a circa 260 mila ettari l'anno fino al 2030. In questo scenario, ipotizzando una capacità di sequestro di carbonio compresa tra 0,30 e 0,45 tonnellate di carbonio a ettaro l'anno, le aree agricole biologiche potrebbero raggiungere uno stock di carbonio compreso tra 22 e 36 milioni di tonnellate di carbonio.

Considerazioni finali

L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile ha identificato una serie di 17 obiettivi (*Sustainable development goals*, Sdg).

L'agricoltura biologica e in generale tutti i sistemi agro-ecologici hanno un grande potenziale per contribuire a raggiungere gli Sdg, sia a scala nazionale sia internazionale, in particolare gli obiettivi 2 (sicurezza alimentare) e 12 (produzione e consumo sostenibili). Per rendere significativa la performance dei "sistemi agricoli diversificati" e più tangibile ed efficace il loro contributo verso la transizione ecologica dell'agricoltura nazionale, è necessario una progressione più significativa rispetto a quella attuale della superficie biologica nazionale da qui al 2030.

Nella futura programmazione della Politica agricola comune (Pac) si dovrebbe includere tra le priorità la transizione su larga scala di forme di agricoltura sostenibile. In particolare, si dovrebbero promuovere le produzioni biologiche, che secondo la proposta in questo lavoro dovrebbero raggiungere il 40% di biologico sul totale della Sau nazionale entro il 2030; si dovrebbe intervenire per compensare i maggiori costi sostenuti dalle stesse, inclusi quelli di transizione al biologico (che sono stati stimati in circa 100 euro a ettaro in caso di prima introduzione e 34 euro a ettaro in caso di mantenimento¹) e per compensare i mancati redditi. Inoltre, sarebbe necessario semplificare e snellire le procedure per essere inclusi nel sistema di sostegno previsto dalla Pac, anche perché – come evidenziato da un rapporto della Rete rurale nazionale – emerge che il 90% delle aziende agricole affida a terzi il compito di presentare

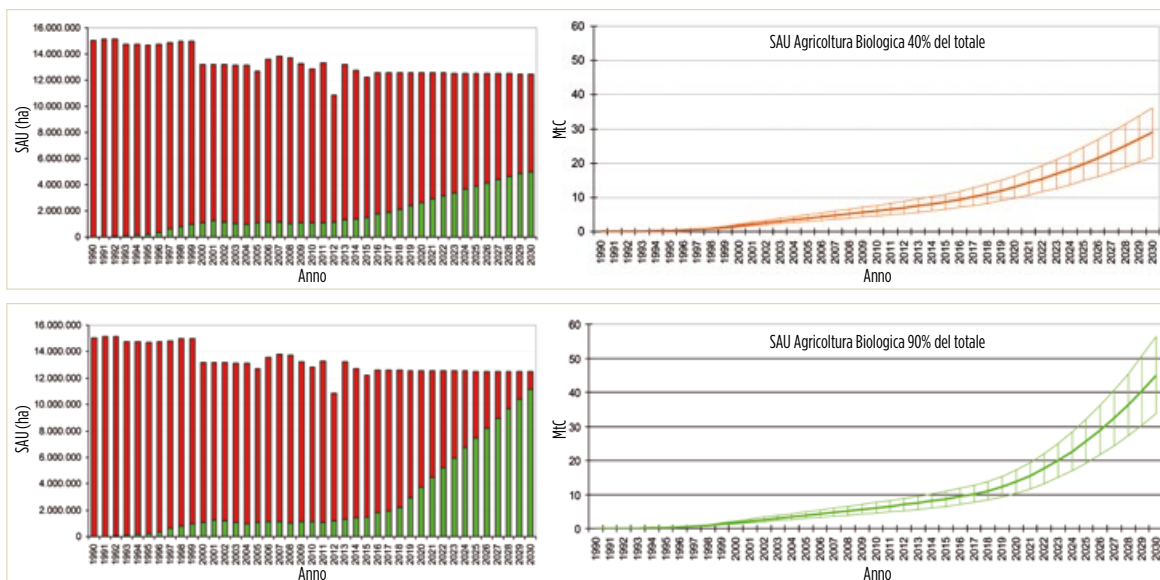


FIG. 3
SCENARI FUTURI SAU

Andamenti della superficie agricola utilizzata (Sau) convenzionale e biologica, dal 1990 al 2017 (dati ufficiali) e dal 2018 al 2030 (scenari), in due scenari con agricoltura biologica al 40% e al 90% del totale al 2030.

e gestire la domanda di adesione alle misure agro-ambientali di sostegno. Un ulteriore contributo dovrebbe provenire dalla comunità scientifica, con l'obiettivo di risolvere il gap tra la produzione dei sistemi agricoli convenzionali e quelli biologici, in gergo *yield gap*. Lo *yield gap* dei sistemi biologici può essere ridotto con una serie d'interventi, come quelli, per esempio, di metodi agro-ecologici per migliorare il controllo dei parassiti naturali e favorire la fertilità del suolo con le risorse prodotte all'interno delle aziende, migliorando il riciclo dei nutrienti². Il mantenimento di biotopi non coltivati tra i campi migliora l'integrità funzionale di un'azienda biologica e l'integrazione della produzione di energia rinnovabile, contribuendo quindi a ottimizzare l'efficienza complessiva di uso delle risorse. Dal punto di vista dell'integrità funzionale, l'attenzione costante alla salute del suolo e alla biodiversità è cruciale per l'agricoltura biologica stessa, ma anche per rafforzare il suo ruolo come modello di sviluppo sostenibile. Conservare e accrescere la fertilità del suolo basandosi in primo luogo sull'impiego di principi agro-ecologici in termini di diversificazione delle colture, concimazione, coltura e applicazione del letame organico è cruciale. La compattazione del suolo al di sotto dello strato arato dovuto all'uso di macchinari pesanti, dovrebbe essere considerata attentamente nell'agricoltura biologica. Per aumentare la capacità del settore di sequestro di carbonio, si propongono alcune pratiche quali: l'incremento della fertilità del suolo; l'integrazione di colture perenni; la riduzione delle lavorazioni del suolo; la semina diretta in una coltura *cover crop*, poi sfalciata meccanicamente per mantenere la copertura del suolo; il miglioramento della gestione del bestiame, al fine di ridurre le emissioni di CH₄ e N₂O, attraverso la modificazione delle pratiche alimentari e l'aumento dell'auto-sufficienza nel foraggio. Dal punto di vista della sufficienza delle risorse, l'agricoltura biologica dovrebbe migliorare in particolare l'efficienza energetica e dell'uso di sostanze nutritive e ridurre le emissioni di gas serra e sostanze nutritive nell'ambiente, accrescendo allo stesso tempo le rese per ettaro e per unità di bestiame. Con l'attuazione della direttiva quadro sulle acque nell'Ue, molte aree agricole dovranno affrontare ulteriori restrizioni legate alle perdite di nutrienti nel suolo e anche le aziende agricole biologiche dovranno rivedere ulteriormente la gestione dei nutrienti per ridurre la

lisciviazione e le perdite superficiali. Saranno quindi necessarie maggiori conoscenze per ottimizzare la gestione delle colture nelle rotazioni, migliorando così i raccolti e riducendo le perdite. Una delle maggiori sfide consisterà nel migliorare il ciclo dell'azoto, attraverso un uso efficiente del letame, senza aumentare la lisciviazione dei nitrati e le emissioni di N₂O (un potente gas serra) durante i periodi di saturazione di acqua nel suolo. Il carattere non esaustivo delle cognizioni raggiunte dalla ricerca impone l'esplorazione di ulteriori temi di indagine, rispetto ai quali rimangono aperti alcuni interrogativi che muovono ulteriormente la ricerca scientifica verso ambiti inesplorati e nuove frontiere. Occorre perfezionare le stime e affinare i risultati relativamente, ad esempio, alla scala territoriale o al tipo di coltura. Secondo l'approccio dinamico di modellazione (*dynamic modelling approach*) è indispensabile effettuare stime tali da render conto dei processi sottostanti che comportano mutamenti nel suolo. È rimasta la necessità di un sistema di inventario e monitoraggio spazialmente esplicito, a livello nazionale e regionale, che sia genericamente applicabile rispetto a un'ampia gamma di tipi di suolo, climi e usi del suolo. Ad esempio, il sistema

di modellazione del *Global environment facility soil organic carbon* (Gefsoc) è stato sviluppato in risposta a questa esigenza. Il sistema Gefsoc consente di stimare gli stock di carbonio organico nel suolo (Soc) e le modifiche nel tempo da apportare a condizioni ecologiche diverse, avvicinandoci a una comprensione del ruolo futuro dei suoli nel ciclo globale.

Lorenzo Ciccicarese, Roberto Daffinà, Giulia Detti¹, Valerio Silli

Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra), Area per la conservazione e gestione della flora, della vegetazione, degli habitat e degli ecosistemi e dei suoli e per l'uso sostenibile delle risorse agro-forestali

¹ Sociologa, tirocinante progetto "Torno subito", Regione Lazio

NOTE

¹ www.cambialaterra.it/wp/wp-content/uploads/2018/09/Rapporto-CLT-18_web.pdf

² Rimane comunque opinabile l'idea di spingere *tout court* verso l'alto la produttività per unità di superficie, senza tenere in considerazione gli impatti che i sistemi intensivi nel medio e lungo periodo hanno sulla fertilità naturale dei terreni agricoli.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Ciccicarese L. e Silli V., 2016, "The role of organic farming for food security: local nexus with a global view", *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society* 4 (1): 56-67 Spring 2016. Disponibile a <http://futureoffoodjournal.org/index.php/journal/article/view/210/pdf>
- Fao, 2015, *I suoli permettono di contrastare il cambiamento climatico e di adattarsi ai suoi effetti*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Disponibile a www.fao.org/3/a-i4737o.pdf
- Gattinger A. et al., 2012, "Enhanced top soil carbon stocks under organic farming", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(44), 18226-18231.
- Ipbes, 2019, *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, disponibile a www.ipbes.net/system/tdf/spm_global_unedited_advance.pdf?file=1&type=node&id=35245
- Kremen C. et al., 2012, "Diversified farming systems: an agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture", *Ecology and Society*, 17 (44).
- Muller A. et al., 2017, "Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture", *Nature Communications*, volume 8, Article number: 1290, doi:10.1038/s41467-017-01410-w
- Niggl U. et al., 2009, "Low greenhouse gas agriculture: mitigation and adaptation potential of sustainable farming systems", *Ökologie & Landbau*, 141, 32-33.
- Reganold J.P. e Wachter J.M., 2016, "Organic agriculture in the twenty-first century", *Nat. Plants*, 2, 1-8.
- Steffen W. et al., 2015, "Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet", *Science*, 347, 1259855.
- UN Environment, 2019, *Global Environment Outlook - GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*, Nairobi, DOI 10.1017/9781108627146.
- Willer H. e Lernoud J. (a cura di), 2019, *The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2019*, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and Ifoam - Organics International, Bonn, disponibile a www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2019.html.