

ISSN (print): 2421-6798

ISSN (on line): 2421-7158



Consiglio Nazionale delle Ricerche

IRGES

ISTITUTO DI RICERCA SULLA CRESCITA ECONOMICA SOSTENIBILE
RESEARCH INSTITUTE ON SUSTAINABLE ECONOMIC GROWTH

Working Paper

Numero 5/2016

L'agroecologia come nuovo paradigma
per l'agricoltura sostenibile.

Un breve quadro teorico.

Andrea Pronti



ISTITUTO di RICERCA sulla CRESCITA ECONOMICA SOSTENIBILE
RESEARCH INSTITUTE on SUSTAINABLE ECONOMIC GROWTH

WORKING PAPER CNR-IRCRES
Anno 2, Numero 5, Novembre 2016

Direttore Responsabile
Secondo Rolfo

Direzione e Redazione
CNR-IRCRES
Istituto di Ricerca sulla crescita economica sostenibile
Via Real Collegio 30, 10024 Moncalieri (Torino), Italy
Tel. +39 011 6824.911
Fax +39 011 6824.966
segreteria@ircres.cnr.it
www.ircres.cnr.it

Sede di Roma
Via dei Taurini 19, 00185 Roma, Italy
Tel: 06 49937809
Fax: 06 49937808

Sede di Milano
Via Bassini 15, 20121 Milano, Italy
Tel: 02 23699501
Fax: 02 23699530

Sede di Genova
Università di Ge Via Balbi, 6 - 16126 Genova
Tel: 010-2465.459
Fax: 010-2099.826

Segreteria di redazione
Enrico Viarisio
enrico.viarisio@ircres.cnr.it



L'agroecologia come nuovo paradigma per l'agricoltura sostenibile. Un breve quadro teorico.

*[Agroecology as a new paradigm for sustainable agriculture.
A short theoretical framework]*

Andrea Pronti

CNR-IRCrES,

National Research Council of Italy,
Research Institute on Sustainable Economic Growth,
Via Real Collegio 30, Moncalieri (TO)

Mail: andrea.pronti@ircres.cnr.it

ABSTRACT: This paper aim at analyze the concept of sustainable agriculture developing the base of agroecology as scientific multifunctional approach to obtain sustainable agroecosystem. Agroecology has been recognized as both a scientific method and a set of practical activities to study and project sustainability in agriculture at several scale, but unfortunately it is still unknown or restricted to the international cooperation sector. At the beginning of this paper it is studied the theoretical framework of agroecology as an holistic system of study and the evolution of its concept along time. Then it is examined the concept of agroecosystem showing some agroecological practices and examples of agroecology experiences realized around the world.

KEYWORDS: Agroecology, Agroecosystems, Sustainable Agriculture

JEL CODES: Q15, Q57

INDICE

1.Agricoltura sostenibile e agroecologia.....	5
2.Evoluzione del concetto di agroecologia: scienza, pratica e movimento	7
3.Teoria degli agroecosistemi	10
4.Pratiche e principi agroecologici	13
5.Esperienze agroecologiche nel mondo.....	19
5.1 <i>I programmi di sviluppo rurale su base agroecologica in America Latina</i>	20
5.2 <i>La transizione agroecologica di Cuba</i>	21
5.3 <i>Esperienze agroecologiche in Asia e Africa</i>	23
6.Conclusioni	24
7.Bibliografia	25

1. AGRICOLTURA SOSTENIBILE E AGROECOLOGIA

Il concetto di “agricoltura sostenibile” è stato recentemente contrapposto al declino delle risorse naturali e agli evidenti impatti ambientali derivanti dalle pratiche della moderna agricoltura chimico-industriale. Dal Summit sulla Terra di Rio de Janeiro del 1992 di quasi trenta anni fa è stato dichiarato dalla comunità internazionale come la ricerca di un approccio sostenibile in agricoltura legato ai piccoli produttori sia fondamentale per garantire un futuro alle generazioni future. I forti effetti antropici derivanti dall’agricoltura contribuirono durante il corso dell’ultimo secolo allo sviluppo di una serie di discipline relative ad un concetto più ampio di agricoltura, considerando non solo gli aspetti produttivi in senso agronomico, ma allargando il campo di studio della materia al contesto ambientale, culturale, economico, sociale e politico in cui l’attività agricola è inserita (Altieri e Nicholls, 2005; Altieri, 2002). Gli studi di ecologia ed agronomia si sono nel tempo fusi per definire e risolvere i problemi derivanti dalle attività di agricoltura industriale e applicare miglioramenti alle pratiche agricole in modo tale da ottenere risultati significativi sia dal punto di vista ecologico che produttivo (Gliessman, 1990). L’agricoltura da oggetto di studio della singola agronomia tradizionale, è passata ad essere osservata secondo aspetti più eterogenei, confermando che la complessità del settore agroalimentare non sia analizzabile esclusivamente da soli criteri di produttività, ma richieda di considerare

l’interazione di una moltitudine di fattori interconnessi (Altieri, 2002; Gliessman, 1990; Holt-Giménez e Patel, 2010).

Lo studio dei sistemi agricoli, per intenderne meglio il funzionamento in modo integrato, è stato esteso alle sue componenti sociali e culturali, oltre che ai paradigmi ecologici; ciò ha portato allo sviluppo di una nuova scienza con un approccio olistico nello studio dei sistemi agricoli (Gliessman, 1990; Altieri, 1991). Negli anni ’70, l’unione di studi agronomici, ecologici, antropologici, sociali ed economici insieme alle istanze di movimenti ambientalisti e terzomondisti, ha contribuito alla definizione del termine “agroecologia” inteso come scienza, pratica agricola e movimento sociale per lo sviluppo dell’agricoltura sostenibile (Altieri, 1991; Wezel et al., 2009; Wojtkowski, 2008).

La definizione di agroecologia presente in letteratura mostra molte sfumature, e nel corso della sua breve storia, ha subito diversi cambiamenti (Wezel et al., 2009; Dalgaard et al., 2003; Wezel e Soldat, 2009). La definizione più condivisa è quella fornita da Altieri e Gliessman, secondo i quali per agroecologia si intende l’applicazione delle scienze ecologiche e dei loro principi allo studio, progettazione e gestione di agroecosistemi sostenibili (Altieri e Nicholls, 2005; Holt Giménez e Patel, 2010; Francis et al., 2003). L’agroecologia può essere definita come scienza interdisciplinare che utilizza come unità di studio l’agroecosistema, inteso come ecosistema antropizzato per scopi agricoli, in cui le componenti interagenti al suo interno sono l’uomo e l’ambiente legati da un legame di auto-reciprocità

(Caporali, 2008; Caporali et al., 2010; Gliessman, 1990; Altieri, 1991). Un agroecosistema può essere interpretato secondo la definizione di Gliessman come:

«un sistema funzionale di relazioni complementari tra organismi viventi e il loro ambiente di riferimento, delimitato da un confine arbitrario scelto volontariamente, il quale nel tempo e nello spazio raggiunge un equilibrio dinamico » (Gliessman, 1990, p. 5).

L'idea sottostante al concetto di agroecologia è quella di creare agroecosistemi meno dipendenti dall'utilizzo di input chimici esterni, creando interazioni e sinergie biologiche all'interno del sistema agricolo in modo tale da garantirne produttività, resistenza degli stessi, rigenerazione dei suoli e il mantenimento delle risorse naturali. Ciò viene ottenuto attraverso l'uso del sapere e delle capacità degli agricoltori fondendo conoscenze tradizionali, scienza agronomica ed ecologia (Altieri e Nicholls, 2005; Altieri, 1991; De Schutter, 2010; Holt-Giménez e Patel, 2010).

Secondo i principi dell'agroecologia, l'agroecosistema viene strutturato e sviluppato imitando il funzionamento degli ecosistemi naturali e considerando l'agricoltore elemento integrante del sistema stesso (Francis et al., 2003; De Schutter, 2010; Altieri, 1991). Principi fondamentali dell'agroecologia sono il riciclo dei nutrienti e dell'energia nell'unità agricola, la conservazione delle risorse naturali necessarie alla riproduzione delle funzioni dell'agroecosistema e l'integrazione di diverse piante e animali

nella stessa area produttiva con lo scopo di stabilire e diversificare le produzioni (De Schutter, 2010; Altieri, 1991; Altieri e Nicholls, 2005; Altieri, 1999; Altieri, 2002; Holt-Giménez e Patel, 2010). Obiettivo dell'agroecologia è quello di aiutare lo sviluppo di interazioni e sinergie biologiche in grado di mantenere un elevato livello di biodiversità, garantire resilienza dell'agroecosistema e stabilità delle sue produzioni, in modo tale da renderlo autosufficiente (Altieri, 2002). Il successo o meno dell'agroecosistema dipende dal ruolo fondamentale svolto dall'agricoltore e dall'applicazione dei metodi agricoli rispetto alle specificità dell'ambiente in cui l'agroecosistema è creato. Le applicazioni agroecologiche variano, nello spazio e nel tempo, rispecchiando le differenze territoriali fra gli agroecosistemi stessi; infatti l'agroecologia si basa su conoscenza e applicazione di tecniche studiate attraverso l'osservazione e la sperimentazione dell'agricoltore nell'agroecosistema (De Schutter, 2010; Altieri, 1991; Altieri, 2002).

I vari metodi alternativi di agricoltura sostenibile studiati e applicati, nonostante siano disparati e variegati, condividono in gran parte gli stessi principi dell'agroecologia¹. L'indubbia applicabilità di tali tecniche e i benefici relativi non garantiscono però di fornire uno schema chiaro di studio per l'agricoltura sostenibile

¹ La permacultura, l'agricoltura organica, quella naturale, la biodinamica, quella sinergica e molte altre tecniche studiate e applicate nelle varie produzioni agricole sono riconducibili a metodi a basso impatto ambientale, tali da ridurre gli inquinanti e chiudere i flussi di energia e materia, attraverso il miglioramento dei cicli ecologici e della biodiversità con lo scopo di stabilizzare le produzioni e la resistenza degli agroecosistemi (Fukouka, 2011; Rhabi, 2012; Manenti e Sala, 2012).

tramite una teoria condivisa e una metodologia sia di applicazione che di analisi. Tali pratiche e tecniche sono identificabili invece come un sottoinsieme di metodi applicati in agroecologia, con cui ne condividono obiettivi e approcci all'attività agricola in un'ottica di conservazione ambientale (Wojtkowski, 2008). L'agroecologia, in questo contesto, si propone come base scientifica per lo studio, l'applicazione e la valutazione di metodi e pratiche di agricoltura sostenibile che, tramite l'integrazione di teorie e metodi scientifici derivanti da differenti materie di studio, ha creato il "corpus" della teoria e delle pratiche agroecologiche. Alcuni autori definiscono l'agroecologia come una sottocategoria dell'agricoltura e delle scienze agronomiche, altri vedono l'agroecologia come una disciplina parallela ad esse, altri ancora la descrivono come una vera e propria scienza. Nonostante vi sia disaccordo al riguardo, l'agroecologia ha sviluppato nel corso dell'ultimo secolo notevoli miglioramenti e allargamenti nei campi di studio affrontati, creando un vero e proprio schema concettuale e di analisi tramite principi, teorie e metodologie applicate con molti risultati positivi rispetto alle sue applicazioni pratiche (Wojtkowski, 2008; De Schutter, 2010).

2. EVOLUZIONE DEL CONCETTO DI AGROECOLOGIA: SCIENZA, PRATICA E MOVIMENTO

Nonostante vi siano stati notevoli approfondimenti nella disciplina e una crescita degli studi negli ultimi decenni, in

letteratura è ancora presente molta discordanza sulla sua definizione come disciplina scientifica a sé stante (Dalgaard et al., 2003; Wezel e Soldat, 2009). Le prime definizioni di agroecologia sono apparse negli anni '30, riferendosi esclusivamente a studi di ecologia applicata alla produzione agricola di specifiche colture. I movimenti ambientalisti e le preoccupazioni rispetto agli impatti dell'agricoltura industriale, negli anni '60 e '70, posero le basi per l'evoluzione della disciplina che, dagli anni '80 a oggi, ha abbracciato vari campi di studio ampliando sempre di più il suo settore di analisi come le scienze naturali, agronomiche sociali ed economiche (Dalgaard et al., 2003, Wezel e Soldat, 2009; Wezel et al., 2009). Negli anni '80 l'agroecologia iniziò a emergere, e ad essere intesa, come un quadro concettuale e una disciplina a sé stante per lo studio degli agroecosistemi; concetto stesso introdotto negli anni '70 per descrivere gli ecosistemi antropizzati (Wezel e Soldat, 2009; Wezel et al., 2009). Nello stesso periodo, soprattutto in Sud America, iniziarono anche le prime forme applicate di pratiche agroecologiche come metodi di agricoltura sostenibile per lo sviluppo rurale di molte comunità. Da allora il termine agroecologia iniziò a essere definito anche come un insieme di linee guida pratiche per la gestione sostenibile degli agroecosistemi e delle risorse naturali (Wezel et al., 2009). Vari studi inserirono le prime analisi di sistemi sociali, culturali ed economici utilizzando il termine "agroecologia" per ampliare l'analisi all'intera scala del sistema alimentare dalla produzione al consumo, integrando all'intero sistema alimentare anche

l'ambiente (Wezel et al., 2009; Francis et al., 2003). Dagli anni '90 aumentarono e si consolidarono notevolmente le pubblicazioni e gli studi scientifici che consideravano l'agroecologia come una disciplina multisetoriale per lo studio e l'applicazione di metodi ecologici con lo scopo di garantire sostenibilità in agricoltura con risultati e metodi condivisi e provati scientificamente (Wezel et al., 2009). Anche nei meeting internazionali relativi ad ambiente e agricoltura il tema della connessione fra conservazione delle risorse ambientali e agricoltura acquistò una crescente rilevanza. Nello stesso periodo sotto la spinta di movimenti sociali, ecologisti e di sviluppo rurale il termine agroecologia iniziò a identificare i movimenti che rivendicavano un'alternativa sostenibile allo sviluppo industriale dell'agricoltura contrapponendosi al paradigma della rivoluzione verde. Nello stesso periodo vari movimenti sociali nel sud del mondo adottarono le pratiche agroecologiche per migliorare le condizioni di vita di molte comunità rurali e del territorio circostante, integrando la disciplina con vari studi scientifici, sociali e antropologici, facendo assumere al concetto di agroecologia anche un connotato di ideologia e filosofia per lo sviluppo di un movimento politico rurale (Wezel et al., 2009).

Per alcuni autori negli anni recenti il termine agroecologia ha superato la scala del singolo agroecosistema e dell'unità agricola per divenire il modello di studio per l'agricoltura sostenibile. Il passaggio è avvenuto definendo l'agroecologia come "l'ecologia dell'intero sistema alimentare", includendo ecologia, agronomia, sociologia

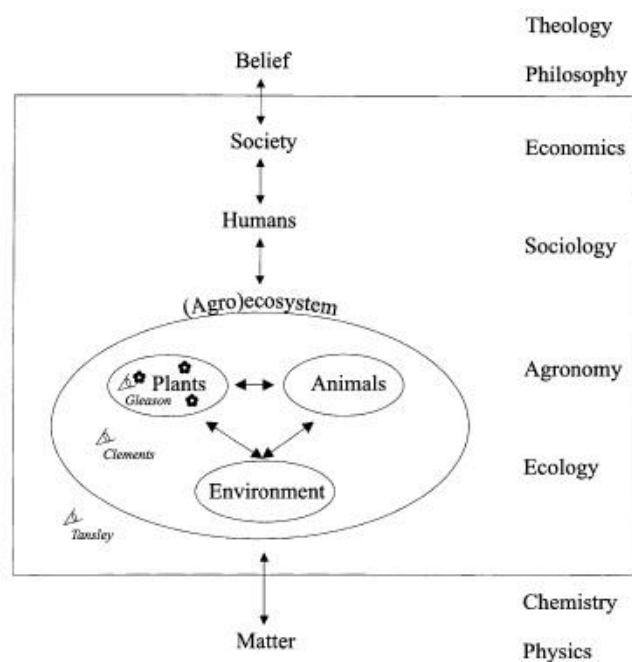
ed economia come studio integrato in un'unica disciplina scientifica (Francis et al., 2003). L'agroecologia può essere così intesa sia come una nuova filosofia di agricoltura che come un nuovo metodo integrato di studio (Wezel et al., 2009; Rhabi, 2012).

L'agroecologia in questo contesto si pone come la scienza dell'agricoltura e dei sistemi alimentari sostenibili, fornendo informazioni per promuovere azioni di agricoltura sostenibile tramite linee guida e metodologie per ottimizzare le relazioni tra le attività agricole e gli ecosistemi naturali (Caporali, 2008; Altieri, 1991; Mea, 2005).

Nel corso dell'ultimo secolo, la disciplina ha perciò visto evolvere il proprio significato e la propria area di osservazione e applicazione, con il passaggio dall'essere considerata una mera branca delle scienze agronomiche applicabile su scala locale a divenire un duplice strumento sia per l'analisi del complesso sistema alimentare mondiale che mezzo per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile (Wezel et al., 2009; Francis et al., 2003).

Attualmente nuovi argomenti sono affrontati negli studi di agroecologia rispetto al passato, come lo sviluppo rurale sostenibile, la sicurezza alimentare, la tutela della biodiversità e il contributo dell'agricoltura allo sviluppo sostenibile mondiale, a rimarcare il contesto multidisciplinare della materia e la sua dimensione globale di analisi rispetto ai sistemi agroalimentari (Wezel e Soldat, 2012; Francis et al., 2003).

Come scienza e materia di studio l'agroecologia può essere considerata su piani di analisi multi scalari.



Fonte: Dalgaard et al., 2003, p. 40.

Fig.1. Agroecologia considerando l'intero sistema alimentare e le relative materie di studio.

A livello micro può essere intesa come analisi delle interazioni biologiche all'interno dell'agroecosistema e studio di come migliorare le sinergie ecologiche per ottenere produzione e sostenibilità dello stesso. A livello macro l'agroecologia può essere utile all'analisi dell'interazione tra l'agroecosistema e il contesto economico - sociale di una specifica regione o passare ad una dimensione più globale rispetto al concetto di "ecologia dei sistemi alimentari" (Wezel et al., 2009 e 2016; Francis et al., 2003)². Attualmente il termine agroecologia è anche utilizzato per la definizione di alcuni movimenti sociali

² Dove l'analisi delle interazioni all'interno di tutto il sistema agroalimentare, dalla produzione al consumo, viene inteso come campo di analisi e di studio (Wezel e Soldat, 2012; Wezel et al., 2009; Francis et al., 2003).

detti "movimenti agroecologici", la cui specificità di azione può cambiare nei vari contesti³.

Molti movimenti si rifanno all'agroecologia con una concezione ideologica per migliorare la situazione dell'attuale sistema agroalimentare, focalizzandosi sulla centralità dell'agricoltura familiare nella società e sulle pratiche rispetto alla tutela e alla conservazione dell'ambiente.

Molte pubblicazioni del movimento rurale internazionale 'La Via Campesina' si

³ Ad esempio potrebbe essere considerato movimento agroecologico un gruppo di abitanti rurali che applica l'agroecologia nella propria comunità per migliorare le proprie condizioni economiche e sociali o una rete nazionale di agricoltori che lotta per ottenere riforme in campo agrario come il movimento politico dei "Sem Terra" in Brasile (Wezel et al., 2009; Losano, 2007).

riferiscono all'agroecologia come strumento di opposizione all'attuale paradigma agrario e alle sue pratiche, con lo scopo di ridurre le iniquità presenti in esso e garantire sostegno all'agricoltura familiare (La Via Campesina, 2010; Pimbert, 2008).

Tramite una visione agroecologica tali movimenti si oppongono al potere degli agribusiness, alla coltivazione monoculturale, all'utilizzo di fertilizzanti e pesticidi altamente inquinanti e all'utilizzo delle biotecnologie per lo sviluppo dell'agricoltura (Rosset, 2003; Rosset, 2008). L'Agroecologia può dunque essere intesa diversamente, a seconda dell'accezione del termine - scienza, movimento politico sociale o pratica agricola - che si voglia considerare.

In alcuni paesi come Francia e Germania, dove si è sviluppato un grande appoggio all'agroecologia da parte della comunità accademica è più forte invece l'accezione scientifica (Wezel et al., 2009).

In altri contesti dove invece i movimenti sociali e l'applicazione dei metodi e delle tecnologie agroecologiche sono stati più forti e organizzati, come in Brasile, il concetto di agroecologia può essere fortemente indicativo non solo per gli studi scientifici, ma anche per descrivere organizzazioni e movimenti sociali con una forte accezione politica.

3. TEORIA DEGLI AGROECOSISTEMI

L'agricoltura rappresenta più di un'attività relativa alla sola produzione alimentare per i consumatori e di creazione di reddito

per i produttori, in essa è coinvolta l'intera relazione fra esseri umani e natura (Schumacher, 1988). L'ecologia è un ottimo mezzo per rappresentare un sistema agrario, in quanto descrive il funzionamento dell'ecosistema originario a cui si è sovrapposta l'attività agricola, che continua a dipendere dagli stessi meccanismi naturali dell'ecosistema preesistente. Come descritto da Caporali et al. (2010),

«(l'agroecosistema) sebbene sia modificato nella sua fisionomia con l'introduzione nello spazio e nel tempo di nuovi componenti selezionati (piante o animali), continua a funzionare in virtù delle naturali, immutabili tendenze governate dal flusso energetico solare, dalla circolazione della materia e dalla diversificazione biologica che tende a stabilizzare il sistema» (Caporali et al., 2010, p. 33).

La visione meccanicistica della realtà dominante nel mondo occidentale considera l'ambiente e gli esseri umani come singole parti di un sistema solo parzialmente collegato. Il risultato delle interazioni tra le parti componenti il sistema è rappresentato in questa visione come la singola somma delle parti, dove le componenti utili agli scopi umani vengono sovrasfruttate senza considerare la diminuzione o la scomparsa delle altre componenti. In questo contesto la tecnologia è fondamentale per mantenere il controllo umano sull'intero sistema che in altro modo non risulterebbe in grado di garantire produzioni alimentari adeguate nel tempo (Altieri, 1991; Caporali, 2008). Il controllo umano permette di avviare

all'imprevedibilità della natura. La sostituzione delle componenti naturali dell'ecosistema con materie sintetizzate migliora il controllo sul funzionamento del sistema e permette di ottenere, nel breve periodo, gli obiettivi preposti, in questo caso produzioni alimentari. L'intervento umano e la una forte ottica antropocentrica dell'agricoltura hanno contribuito a quello che oggi si riscontra rispetto alla devastazione ambientale e alla pressione a cui sono sottoposti gli ecosistemi e le risorse naturali (Mea, 2005; Schumacher, 1988). Ad essa si è contrapposta la visione della realtà analizzata come insieme di sistemi interconnessi e sviluppati gerarchicamente, dove il risultato del sistema non è considerato come dato dalla somma delle singole parti, ma dall'insieme delle relazioni e delle funzioni di ognuna di esse al suo interno, senza cui lo stesso non potrebbe esistere nel complesso (Caporali, 2008; Caporali et al., 2010). Questo concetto è definibile come paradigma sistemico, una visione olistica della realtà dove tutte le componenti dei sistemi sono correlate e interconnesse tra loro, sia le componenti biotiche che abiotiche, sia energia che materia, in tutti i livelli in cui si sviluppano e si organizzano, partecipando al funzionamento e allo sviluppo del sistema stesso. La visione sistemica della realtà è strettamente collegata al concetto di ecologia, interpretata come interazione tra elementi biotici e abiotici dell'ambiente che compongono gli ecosistemi, le unità elementari dell'intero sistema, la biosfera (Odum, 1966). Il paradigma sistemico applicato in agricoltura si conforma

nell'agroecologia (Gliessman, 1990; Altieri, 1991). Tale concetto deriva dall'idea di coevoluzione uomo-ambiente su cui si basa lo schema produttivo dell'agricoltura tradizionale basata, sulla conoscenza, sull'osservazione e sullo studio degli agroecosistemi con un maggiore focus sulla produttività nel lungo periodo (sostenibilità e autoconsumo) piuttosto che nel breve (mercato e profitto). L'agroecologia considera gli esseri umani come parte integrante dell'agroecosistema e quest'ultimo come parte integrante dell'ambiente. Il sistema considerato nella sua totalità è assimilabile all'insieme di tutti gli agroecosistemi che a loro volta interagiscono tra loro, i quali vengono considerati isolati esclusivamente per motivi di analisi delle sue componenti essenziali (Altieri, 1991). L'interpretazione della realtà e del sistema nella sua interezza permette di comprenderne la complessità di relazioni che consentono il suo stesso funzionamento e sviluppo. L'agroecologia non rifiuta la visione meccanicistica occidentale incentrata sulla produzione, ma la amplia ad altri elementi che divengono fondamentali in essa: la diversità culturale, la conoscenza tradizionale contadina, l'ecologia, l'ambientalismo e la società nel suo complesso (Caporali, 2008; Caporali et al., 2010; Gliessman, 1990).

Secondo l'agroecologia un agroecosistema dipende da una molteplicità di fattori. Il suo funzionamento dipende sia dalle interrelazioni naturali al suo interno che dalle alterazioni indotte alle stesse dall'essere umano per scopi agricoli (Gliessman, 1990). All'interno di un agroecosistema intervengono vari processi

energetici, biogeochimici, idrologici e di regolazione biotica da cui dipende il livello di produttività e resistenza dello stesso. L'intervento umano è di fondamentale importanza per il funzionamento di un agroecosistema, dato che in base alle modifiche effettuate per controllare e modificare tali processi a proprio vantaggio deriva la dipendenza da elementi esterni, come energia introdotta al suo interno, prodotti chimici o lavoro da cui dipende a sua volta la stabilità delle produzioni e la resistenza da esplosioni di elementi patogeni o attacchi parassitari (Gliessman, 1990; Caporali et al., 2010; Altieri, 1991). Quindi il fattore umano non è l'unico fattore di cambiamento, ma è parte integrante di un agro ecosistema. Secondo l'agroecologia l'essere umano è considerato in coevoluzione con l'ambiente naturale⁴, ogni singolo agroecosistema è quindi frutto di pressione evolutiva reciproca tra ambiente e società (Gliessman, 1990; Altieri, 1991). Il risultato di tutto il sistema agroalimentare attuale, considerandolo, nella sua totalità può essere interpretato come l'interazione tra i singoli agroecosistemi e quindi tra i singoli sistemi biologici e sociali che si sono sviluppati nella storia (Caporali, 2008; Caporali et al, 2010; Altieri, 1991).

L'agroecosistema è considerato come sistema aperto, quindi sono da considerare tutti gli elementi che interagiscono sia direttamente che indirettamente nel

funzionamento dello stesso. Un' unità produttiva agricola, infatti, scambia con l'esterno materia, energia e informazioni e dipende da tali relazioni per il suo funzionamento. Per considerare il suo andamento è necessario valutare tutti gli elementi in entrata e uscita dall'unità produttiva, in quanto anche i mercati di sbocco, la società, le condizioni ambientali e climatiche influiscono notevolmente sulla sua gestione; mentre gli output dell'agroecosistema sono costituiti da energia incamerata nella biomassa coltivata e vendibile sui mercati e materia di scarto rilasciata nell'ambiente (Caporali et al., 2010; Altieri, 1991). Gli scambi socio-economici ed ecologici che avvengono tra l'agroecosistema e l'esterno creano una rete complessa di meccanismi di feedback attraverso cui viene modificato l'intero sistema agroalimentare a livello locale, regionale e internazionale, che a loro volta sono in grado di modificare gli agroecosistemi locali (Francis et al., 2003).

Il livello di scambio e l'efficienza nella trasformazioni di energia e materia in input con il flusso di output dall'azienda agricola possono essere considerati nel valutare come la gestione e il funzionamento dell'agroecosistema sia conforme agli obiettivi preposti a una gestione di tipo agroecologico. Secondo Caporali et al.(2010), possono pertanto essere determinati e posti giudizi di merito sul «grado di autonomia raggiunto da un'unità produttiva e l'efficienza nell'utilizzo dei flussi di materia ed energie naturali (energia solare, azoto atmosferico, precipitazioni) e di quelle introdotte sotto forma di energia ausiliaria (macchine, carburanti, concimi, pesticidi)» (Caporali et al., 2010, p. 38).

⁴ La selezione effettuata sulle specie coltivate e le alterazioni portate tramite tecnologia e informazioni sono strettamente collegate e influenzate dall'ambiente di riferimento in cui l'uomo agisce. Allo stesso tempo le condizioni ambientali hanno influenzato i sistemi di conoscenza e le tecnologie applicate negli agroecosistemi, l'organizzazione delle strutture sociali e i valori (Altieri, 1991).

E' possibile quindi stabilire il grado di efficienza e sostenibilità nella gestione di una attività agricola svolta secondo principi agroecologici e quindi rispetto agli effetti che a sua volta un agroecosistema è in grado di apportare all'intero sistema agroalimentare (Francis et al. , 2003). La sostenibilità agroalimentare può essere ottenuta partendo a livello locale di singola unità produttiva, in quanto è a questa scala che avvengono le interazioni uomo-ambiente tali da creare beni alimentari e sostenibilità del sistema. Pertanto a livello di analisi micro, l'azienda agricola può essere considerata come un agroecosistema, con l'agricoltore come elemento fondamentale dove le attività agricole che intervengono sull'ambiente sono a loro volta influenzate sia dalla società che dal sistema economico in cui egli è inserito (Caporali, 2008; Caporali et al., 2010; Altieri, 1991). La società ha quindi ampie possibilità di orientare le decisioni rispetto ai metodi produttivi utilizzati negli agroecosistemi, tramite incentivi e disincentivi ed è così in grado di influenzare la strutturazione ottimale delle aziende in modo tale da raggiungere obiettivi di sviluppo agrario sostenibile (Caporali et al., 2010).

4. PRATICHE E PRINCIPI AGROECOLOGICI

Un agroecosistema è un sistema aperto e complesso in cui interagiscono comunità biotiche e abiotiche attraverso processi ecologici. Gli agricoltori devono interagire con tali processi e manipolare le risorse fisiche e biologiche per raggiungere i propri

scopi produttivi⁵. Dalla struttura dell'agroecosistema dipende la quantità di energia disponibile per le produzioni e l'efficienza dell'uso energetico; la fertilità, i livelli di erosione e le condizioni del suolo; il riciclo dei nutrienti; la disponibilità di risorse idriche e la fragilità dell'agroecosistema rispetto all'esplosione di patogeni e attacchi parassitari. La produttività e la stabilità dell'agroecosistema nel tempo dipendono dalla capacità dell'agricoltore di gestire le risorse presenti nel sistema e di controllare, ed eventualmente modificare a proprio favore, tutte le interazioni ecologiche che intervengono all'interno dell'agroecosistema (Altieri, 1991; Gliessman, 1990; Altieri e Nicholls, 2005; Altieri, 2002; Caporali et al., 2010).

Secondo Altieri l'agroecologia «si focalizza sulle forme, dinamiche e funzioni delle interrelazioni fra ambiente ed elementi umani, e sui processi multipli e paralleli nei quali questi elementi e interrelazioni sono coinvolti» (Altieri, 2002, p.41), l'interpretazione dei processi e delle relazioni ecologiche che intervengono all'interno degli agroecosistemi «può essere utilizzata per accrescere le

⁵ I processi energetici dipendono dalla quantità di radiazione solare che entra nel sistema, dalla quantità di lavoro umano, animale, dagli input di energia meccanica e dalle sostanze di sintesi aggiunte nell'agroecosistema. I processi biogeochimici influiscono sulle disponibilità di elementi nutritivi nel suolo necessari durante la produzione per essere trasferiti a piante e animali. I processi idrologici rendono disponibili le risorse idriche per le produzioni in base al livello di scorrimento delle acque, della percolazione nei suoli e dell'evapotraspirazione; mentre da quelli di regolazione biotica dipende la stabilità dell'agroecosistema in quanto influenzano la quantità di infestanti presenti, l'esplosione di patogeni e la presenza di insetti dannosi (Altieri, 1991; Altieri, 2002; Caporali et al., 2010).

produzioni in modo sostenibile, con minori impatti ambientali e sociali negativi e un minore uso di input esterni» (Altieri, 2002, p.42). L'applicazione dell'agroecologia aiuta gli agricoltori a implementare all'interno degli agroecosistemi pratiche e metodi di produzione che, attraverso le interazioni e le sinergie tra le componenti all'interno dello stesso, sono in grado di fornire servizi ecologici tali da aumentare l'autonomia dell'unità produttiva e di agevolare la fertilità e produttività dei suoli e la protezione delle colture. I principi ecologici utilizzati possono essere così schematizzati (Altieri, 2002; Altieri e Nicholls, 2005):

- Migliorare il riciclo della biomassa ottimizzando la disponibilità di elementi nutrienti e bilanciandone il flusso nel tempo.
- Fornire le migliori condizioni del suolo allo scopo di favorire lo sviluppo delle piante tramite la gestione della materia organica e migliorando l'attività biotica del suolo.
- Minimizzare la perdita di flussi energetici e fattori che influiscano sullo sviluppo delle piante⁶.
- Diversificare le specie e le risorse genetiche nel tempo e nello spazio.
- Migliorare le interazioni biotiche benefiche e le sinergie tra le componenti dell'agroecosistema così da promuovere funzioni e servizi ecologici importanti.

⁶ Ciò avviene tramite il miglioramento dell'esposizione all'irradiazione solare, riduzione delle perdite di acqua, aria e suolo, attraverso la gestione del microclima, la raccolta di risorse idriche e protezione dei suoli con coperture permanenti (Altieri, 2002; Altieri e Nicholls, 2005)

Le pratiche agroecologiche si differenziano di caso in caso e sono specifiche rispetto all'obiettivo che vuole essere raggiunto tramite la loro applicazione. Possono essere considerate agroecologiche tutte quelle pratiche che mirano a ridurre gli impatti ambientali e a garantire la sostenibilità dei sistemi agricoli attraverso un più accorto utilizzo delle risorse naturali riducendo gli input energetici e di materia esterni (Wezel et al., 2009). I principi agroecologici possono essere applicati per mezzo di varie tecniche e strategie in base allo specifico ambiente locale in cui l'agroecosistema è inserito. Le diverse pratiche implementate avranno differenti effetti sulla produttività, stabilità e resilienza del sistema agricolo, in base ai limiti ed opportunità locali rispetto alla disponibilità di risorse, micro clima, geomorfologia, accesso a fattori produttivi e mercati di sbocco. La diversificazione delle produzioni può incidere positivamente sulle attività economiche degli agricoltori in quanto permette una diversificazione delle entrate e una riduzione della dipendenza dei redditi dall'andamento dei mercati (Caporali, 2008; Altieri, 1991; Altieri, 2002; Altieri e Nicholls, 2005).

La semplificazione dell'ambiente naturale tramite le pratiche agricole convenzionali comporta una eccessiva dipendenza dall'agricoltore per mantenere la stabilità dell'agroecosistema tramite un suo intervento costante. I processi biologici alterati rendono gli agroecosistemi con un alto livello antropizzazione notevolmente fragili e vulnerabili a shock esterni riducendone al contempo la capacità di mantenerne la struttura nel tempo. I fenomeni erosivi, la riduzione

delle risorse idriche, le infestazioni e gli attacchi di patogeni sembrano essere più accentuati dove la semplificazione del sistema è maggiore; il caso estremo di questa forma è quello della produzione monocolturale (Altieri, 1999). La stabilità e la resilienza di un ecosistema naturale maturo sono molto superiori a quelle di un agroecosistema altamente antropizzato. Un ecosistema naturale è in grado di funzionare e adattarsi a cambiamenti tramite la capacità di trovare un nuovo equilibrio o ritornare a quello iniziale successivamente ad un'alterazione causata da una condizione di stress⁷(Altieri, 1991; Odum, 1966). L'applicazione di pratiche agroecologiche nelle attività agricole può ridurre la fragilità degli agroecosistemi moderni aumentandone la stabilità, la produttività e la resilienza, imitando il funzionamento dei processi e delle sinergie che avvengono all'interno degli ecosistemi naturali tramite l'implementazione di apposite strategie e tecniche. Si tratta quindi di inserire l'agroecosistema all'interno dell'ecosistema locale in modo da renderlo il più possibile compatibile e integrato ad esso così da ridurre la necessità di input esterni e controllo umano per le produzioni, riducendo i costi di controllo legati a input esterni e lavoro. (Altieri, 1991; Altieri, 2002; Altieri e Nicholls, 2005; Gliessman, 1990).

L'applicazione di pratiche e metodi agroecologici può avvenire nelle più

svariate situazioni sia geografiche che socioeconomiche. La loro adattabilità e il basso costo di accesso permette di implementarle in differenti contesti applicando metodi specifici adatti al territorio specifico e alle condizioni particolari dell'azienda agricola, strettamente legate alle conoscenze tradizionali tuttora praticate in molte parti del mondo (Altieri, 1999). L'agroecologia non fornisce uno schema fisso e specifico di applicazione di determinate tecniche, ma strumenti utili per valutare le possibili scelte produttive adattabili allo specifico agroecosistema di riferimento; dalla specificità dei differenti contesti dipendono sia le strategie adottate che i risultati ottenibili(Altieri, 1991; Altieri, 2002; Altieri e Nicholls, 2005). Le tecniche utilizzabili sono descritte approfonditamente da Altieri (1991, 2002), Altieri e Nicholls (2004, 2005), Gliessman (1990) e Caporali et al. (2010) e possono essere sintetizzate in:

- Rotazione delle colture.

Un sistema di coltivazione in cui vengono alternate diverse specie di coltivi nel tempo in successione regolare, ciò può essere benefico per regolare la fertilità del suolo, ridurre le attività erosive, migliorare le proprietà fisiche del terreno e interrompere i cicli di vita di patogeni, parassiti e piante infestanti. La coltivazione di leguminose può agevolare lo sviluppo successivo di altre tramite la fissazione di azoto nel terreno riducendo sensibilmente i costi per fertilizzanti. La variazione delle colture può ridurre la dipendenza dalla coltivazione monocolturali variando le entrate dell'azienda.

⁷ Tale capacità è tanto superiore quanto più il sistema è diversificato. Ciò dipende dalla disponibilità di alternative per il trasferimento di flussi energetici ed elementi nutritivi; al contempo maggiori sono i processi biologici interni, minori sono le oscillazioni all'interno delle comunità biotiche e la proliferazione di popolazione di organismi dannosi favorendo stabilità complessiva al sistema naturale (Altieri, 1991; Odum, 1966).

- Policoltura

Sistemi di coltivazione multipla in cui piante vengono coltivate mescolandole all'interno dell'area di produzione. Possono essere coltivate in policoltura piante annuali e piante perenni, come alberi da frutto e ortaggi. L'utilizzo di policolture è utile per ottimizzare l'utilizzo delle risorse. Ad esempio la diversa struttura delle piante consociate può ottimizzare l'assorbimento di nutrienti, grazie alla diversa conformazione radicale, migliorando il trasferimento di sostanze nei diversi strati del suolo e migliorare l'assorbimento dell'acqua; la diversa forma della chioma può rendere più efficiente l'esposizione alla luce e ridurre l'evapotraspirazione. La minore densità di piante per area di superficie coltivata può ridurre lo scoppio di malattie essendo ridotta la vicinanza fra le piante. La consociazione fra piante può agevolare il controllo di attacchi parassitari tramite l'utilizzo di colture che agiscono da repellenti o che attirano i parassiti proteggendo le colture principali. L'utilizzo di policoltivi può incrementare le rese delle aree seminate rispetto alle coltivazioni monoculturali grazie ad un utilizzo più efficiente delle superfici. Ciò può essere importante nelle regioni in cui la disponibilità di terreni a scopo agricolo è limitata o per le aziende familiari che utilizzano aree coltivabili ridotte. Alcuni autori sostengono che le policolture abbiano una produzione maggiore per unità di superficie utilizzata rispetto alle monoculture. Per ottenere lo stesso quantitativo di prodotto ottenuto da policoltivi tramite monoculture è stato stabilito che in molti casi sarebbero stati

necessari maggiori quantitativi di aree coltivate. Ad esempio per ottenere lo stesso quantitativo di una consociazione di mais, fagiolo e manioca sarebbero stati necessari 3,21 LER⁸ (rapporto di terreno equivalente) per produrre lo stesso raccolto in monoculture. Nonostante il lavoro richiesto sia superiore ad un monocoltivo i redditi possono essere superiori per il ridotto costo di input. Le rese possono essere più stabili grazie alla compensazione tra i raccolti di diverse piante, garantendo così agli agricoltori sia redditi che diete costanti e diversificate.

- Coltivazioni di copertura

Sono pratiche che consentono di coltivare erbacee in modo da coprire i terreni durante una parte dell'anno. L'utilizzo di tali tecniche possono migliorare la struttura dei suoli aumentandone l'aerazione e migliorando la capacità di intercettare l'acqua; ridurre le attività erosive, aumentare la fertilità dei suoli, migliorare il microclima e beneficiare

⁸ LER (Land Equivalent Ratio) esprime l'area di terreno a monocultura necessaria per avere la stessa produzione di un ettaro a policoltura impiegando la stessa popolazione vegetale. Se il valore del Ler è superiore ad uno il valore della resa della policoltura è superiore alla monocultura. (Altieri, 1991) $LER = \sum_{i=1}^{i=k} Y_i / Y_{m_i}$

dove :

Y_i è il raccolto in policoltura di una pianta in policoltura per unità di superficie ; Y_{m_i} è il raccolto della stessa specie in monocultura per unità di superficie.

Ad esempio se mais in monocoltivo produce 4Ton/Ha⁻¹ ; leucaena da foraggio ne produce 10 Ton/Ha⁻¹ ; in policultivo per le stesse piante viene raccolto 3.2 Ton/Ha⁻¹ di mais e 4 Ton/Ha⁻¹ di leucaena il LER sarà $3.2 / 4 + 4/10 = 1.2$ il che indica che la produttività delle due specie in consociazione è superiore alla loro coltivazione singolarmente (www.worldagroforestry.org).

il controllo di insetti dannosi alloggiando predatori e parassiti utili. Le colture possono anche essere interrate tramite sovescio per arricchire i terreni di sostanze organiche⁹.

- **Lavorazione minima del suolo**

In tali sistemi i residui vegetali rimangono sul suolo e la superficie viene lasciata indisturbata il più possibile, permettendo la riduzione delle attività erosive e della compattazione del suolo, migliorando la conservazione delle risorse idriche tramite una maggiore umidità e minore evapotraspirazione¹⁰. Le tecniche di lavorazione minima possono migliorare i bilanci energetici delle attività agricole in quanto riducono notevolmente le operazioni di aratura ed estirpazione delle erbe.

- **Sistemi Agro Forestali**

Una tecnica frequentemente utilizzata in contesto agroecologico, soprattutto in aree tropicali, è l'utilizzo di Sistemi Agro Forestali (SAF) nelle produzioni. I SAF consistono nella consociazione fra piante perenni, semi perenni legnosi con colture annuali nelle produzioni, integrando così il sistema agricolo e aumentandone la

produttività per ettaro. Possono essere definiti come sistemi agrosilvocolturali, silvopastorali e agrosilvopastorali in base alla loro composizione, ad essi può essere integrata l'acquacoltura, come ad esempio nelle foreste di mangrovie o l'apicoltura. La strutturazione di un SAF si basa sul funzionamento delle foreste naturali e sulla loro organizzazione pluristratificata. La presenza di alberi può migliorare la struttura e le proprietà fisiche dei suoli, riducendo gli impatti erosivi e agevolando la circolazione dei nutrienti, i SAF permettono lo sviluppo di microflora e microfauna utile, di ottimizzare il flusso di irradiazioni solare, circolazione dell'aria e dell'acqua. L'uso di alberi permette il miglioramento della fertilità dei suoli e la creazione di microclimi utili alle produzioni (Altieri, 1991). I SAF sono molto utili in contesti dove gli agricoltori hanno bassa disponibilità di terra coltivabile, la produzione verticale permette di intensificare e diversificare la produzione in aree produttive limitate, consentendo maggiori quantità di prodotti per ettaro coltivato, sia per la vendita che per autoconsumo. La diversificazione delle entrate limita la dipendenza dalle sole produzioni monoculturali "cash crop", riducendo il rischio di produzione legato alla alta volatilità dei prezzi di molte commodity (May et al., 2008).

⁹ Ciò può avvenire sia con lavorazione che non lavorazione dei terreni, tramite pacciamatura verde, ossia la coltivazione di leguminose utilizzabili anche da foraggio come trifoglio bianco e rosso (Altieri, 1991). ¹²⁰ E' stato stimato che l'utilizzo di tal tecniche possono fornire fino a 360 Kg di azoto per ettaro tramite fissazione nei terreni e produzione di materia secca utilizzabile come fertilizzante (Altieri, 1991).

¹⁰ L'uso di tali tecniche possono produrre maggiori rese in climi secchi, nonostante la possibilità di patogeni, infestanti e malattie può essere superiore se a tali tecniche non viene associata la rotazione delle colture (Altieri, 1991).



Foto di Andrea Pronti

Fig. 2. Sistema Agro Forestale (SAF) in una coltivazione di caffè in Brasile, alla coltura principale (caffè - cash crop) sono state associati alberi da frutta e perenni con proprietà fertilizzanti. Il SAF consente anche rifugio a insetti e microfauna utile.

L'implementazione di SAF in aree limitrofe a zone forestali permette all'ecosistema locale di diventare parte integrante del ciclo produttivo agendo come regolatore ecologico, riducendo l'attacco di parassiti e l'esplosione di malattie; ciò permette la riduzione dell'uso di input chimici nell'agroecosistema. Tali pratiche possono essere benefiche per allentare la pressione su aree forestali sottoposte a deforestazione, agevolando la riforestazione e consentendo di migliorare la fornitura di servizi ambientali (Perfecto et al., 2005, 1996; Moguel 1999, Vergara e Badano, 2009; Rumachandran et al., 2010; Ricketts, 2004; Beer et al., 1998; Avaloz Sartorio, 2002).

- Difesa da insetti dannosi, piante infestanti e patogeni.

Le pratiche agroecologiche utilizzano metodi ecologici per limitare la vulnerabilità degli agroecosistemi a insetti dannosi, piante infestanti e patogeni. Le tecniche si basano sulla gestione integrata delle componenti nocive all'agroecosistema orientando le pratiche verso la prevenzione dall'esplosione di esse invece che affrontarne una successiva proliferazione.

La gestione integrata mira a stabilire un equilibrio tra le popolazioni di organismi dannosi e di quelli utili, agevolando lo sviluppo di questi ultimi.

Gli insetti dannosi vengono controllati tramite lo sviluppo delle condizioni dell'agroecosistema di ospitare predatori e microrganismi antagonisti, le piante infestanti vengono controllate tramite la coltivazione di colture in competizione che vadano ad occupare le nicchie ecologiche di piante dannose o tramite la riduzione delle possibilità di sviluppo delle infestanti come ombreggiamento, pacciamatura o allelopatia¹¹. Tutte le tecniche e pratiche agroecologiche condividono l'importanza dell'incremento di diversità biologica all'interno dell'agroecosistema per migliorare le interazioni tra le componenti biologiche del sistema e migliorare l'efficienza d'uso delle risorse.

5. ESPERIENZE AGROECOLOGICHE NEL MONDO

Molti programmi di sviluppo locale da vari anni utilizzano le pratiche agroecologiche, come strategie alternative all'agricoltura tradizionale molto adatte alle condizioni socio-economiche, istituzionali e ambientali delle comunità rurali contadine di molti paesi in via di sviluppo (PVS).

Per ovviare al crescente impoverimento di molti contadini nei PVS molte ONG hanno sviluppato progetti per massimizzare l'autosufficienza dai mercati internazionali e dagli interventi statali, focalizzando gli interventi sul miglioramento e la

diversificazione della produzione di alimenti di base per migliorare la sicurezza alimentare, conservare le specie autoctone e moderare i rischi legati alle produzioni monoculturali. Alle pratiche agricole molte volte sono associati programmi di intervento educativo per valorizzare e tramandare le conoscenze contadine; interventi per migliorare gli accessi ai mercati tramite il sostegno alla creazione di cooperative. In molti progetti di sviluppo sono stati organizzati i contadini in gruppi in modo tale da incentivare lo scambio di conoscenze e tecnologie appoggiando lo sviluppo di associazioni di categoria per dare maggior peso decisionale e politico alle comunità agricole (Altieri, 1991; Altieri, 2004).

Un ampio studio sulla produttività delle pratiche agroecologiche è stato svolto da Pretty nel 2006, l'autore ha analizzato 286 progetti di sviluppo sostenibile in 57 diversi paesi tramite interventi basati su metodi agroecologici. La ricerca ha analizzato l'impatto delle tecniche sulla produttività di circa 12.6 milioni di agricoltori dislocati su 37 milioni di ettari. I risultati hanno dimostrato come l'applicazione di metodi di produzione sostenibile abbiano aumentato in media del 79% i raccolti degli agricoltori coinvolti, con ampie variazioni rispetto al tipo di agroecosistema e metodi di coltivazione. Alcuni progetti hanno ottenuto incrementi produttivi superiori 100%, le 146.000 unità agricole che hanno ottenuto i maggiori incrementi produttivi sono riusciti a ottenere in media un aumento di 17 tonnellate di beni alimentari all'anno (Pretty et al., 2006; Pretty, 2008; De Schutter, 2010). Altri studi hanno confermato tali benefici, 10 milioni di

¹¹ Interazioni biochimiche esercitate da una pianta con un effetto dannoso, sia diretto che indiretto, su un'altra pianta tramite il rilascio di sostanze a lei tossiche. Può essere eseguita in diversi modi: sintetizzando i principi attivi delle piante per utilizzarlo come erbicida naturale, tramite pacciamatura o consociandole nelle colture da proteggere (Altieri, 1991).

contadini africani in vari paesi del continente hanno ottenuto in media raddoppi delle produzioni tramite progetti di sviluppo incentrati su lotta integrata ai patogeni, SAF, miglioramento dell'agrobiodiversità e conservazione dei suoli (De Schutter, 2010). La mancanza di accesso a equipaggiamento moderno ed industriale favorisce l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e nelle pratiche messe in opera dalle unità a conduzione familiare che massimizzano i ritorni economici rispetto alle limitate superfici coltivate (Rosset, 1999).

5.11 programmi di sviluppo rurale su base agroecologica in America Latina.

Gran parte dei progetti di sviluppo sono stati realizzati con ottimi risultati in molti paesi dell'America Latina migliorando sia le condizioni produttive che quelle ambientali (Altieri, 1999). Nell'area andina boliviana sono state introdotte leguminose nelle produzioni principali e implementate tecniche di rotazione delle colture, aumentata l'agrobiodiversità nelle aziende e migliorati i suoli tramite tecniche di lavorazione minima dei terreni (Ruddel, 2002). I raccolti degli agricoltori coinvolti nei progetti sono aumentati, così come i ritorni energetici e i guadagni degli agricoltori, riducendo drasticamente l'utilizzo di fertilizzanti e pesticidi chimici (Altieri, 1999; Tapia Ponce, 2002). In molti paesi del Sud America, sono state riabilitate tecniche di produzione pre- Colombiane basati su sistemi di produzione originari di 3000 anni fa basati su campi di patate rialzati consociati con altre piante utili e

circondati da dighe, ottenendo risultati superiori alle produzioni convenzionali basate su fertilizzanti chimici¹². In Centro America in zone collinari soggette ad erosione e soggette a degrado dei suoli sono stati promossi programmi per la conservazione dei suoli e la riduzione dell'uso di fertilizzanti chimici tramite l'implementazione di SAF, coltivazione di leguminose, fertilizzazione tramite piante da sovescio, rotazione delle colture e integrazione di piccoli animali nelle produzioni¹³ (Altieri, 1999).

Molto rilevante per il consolidamento dell'agroecologia in Centro America è stata l'esperienza "campesino a campesino" iniziata 30 anni fa in Nicaragua e tutt'ora attiva in molti paesi centroamericani. L'iniziativa nacque inizialmente da organizzazioni di base di agricoltori che richiedevano migliori condizioni di vita nelle aree rurali basandosi sullo sviluppo dell'agricoltura sostenibile. Successivamente tramite anche la partecipazione di ONG, attivisti e ricercatori le relazioni tra agricoltori si ingrandì e si strutturò. Nacque una rete di scambio di conoscenze e tecnologie fra gli

¹² In Perù La tecnica indigena "waru-waru" implementata ha permesso la riduzione delle malattie tra le piante e migliorato la fertilità dei suoli oltre ad apportare notevoli vantaggi rispetto alla moderazione della temperatura dell'agroecosistema migliorando così i raccolti anche ad altitudini superiori ai 4000 metri. Gli ottimi risultati ottenuti hanno fatto sì che un programma governativo di appoggio all'agricoltura familiare abbia reso possibile l'estensione della pratica utilizzata in altre zone del Perù sempre con ottimi risultati (Altieri, 1999).

¹³ In Nicaragua l'utilizzo di tali pratiche ha permesso di migliorare notevolmente le fertilità dei suoli, riducendo l'utilizzo di fertilizzanti chimici da 1900 kg/Ha-1 a 400 kg/Ha-1, i raccolti sono aumentati da 700 a 2000 kg/Ha-1 e i costi si sono ridotti rispetto all'utilizzo di pratiche convenzionali (Altieri, 1999).

agricoltori molto forte, vennero implementati progetti di perfezionamento degli agroecosistemi tramite pratiche di agroecologia i redditi e le condizioni di vita di molti agricoltori (Holt-Giménez, 2008). La rete si allargò fra vari paesi del Centro America, dal Messico al Guatemala a Cuba agevolando lo scambio orizzontale di conoscenza agroecologica tramite scambi tra gli agricoltori. La rete “campesino a campesino” crebbe realizzando fiere e mercati “campesini” e sviluppando strutture educative su basi agroecologiche per le famiglie contadine. La rete creata si è strutturata successivamente in un movimento sociale fortemente consolidato nelle aree rurali di molti paesi centroamericani rivendicando riforme agrarie, miglioramento delle condizioni sociali e appoggio all’agricoltura familiare (Holt-Giménez, 2008). Le stesse modalità di interscambio orizzontale tra agricoltori sono stati utilizzati anche in Cile, Brasile e altri paesi dell’area per lo sviluppo agricolo sostenibile con buoni risultati nel miglioramento delle condizioni dell’agricoltura familiare (Bunch, 2002, Cid Aguayo, 2011, Calegari, 2002).

5.2 La transizione agroecologica di Cuba.

Molto importante è stata l’esperienza di sviluppo dell’agricoltura sostenibile avvenuta a Cuba, caratterizzata da agricoltura su piccola scala e da cooperative di agricoltori. Dal periodo successivo alla rivoluzione del 1959 vennero utilizzate tecniche produttive industriali basate su

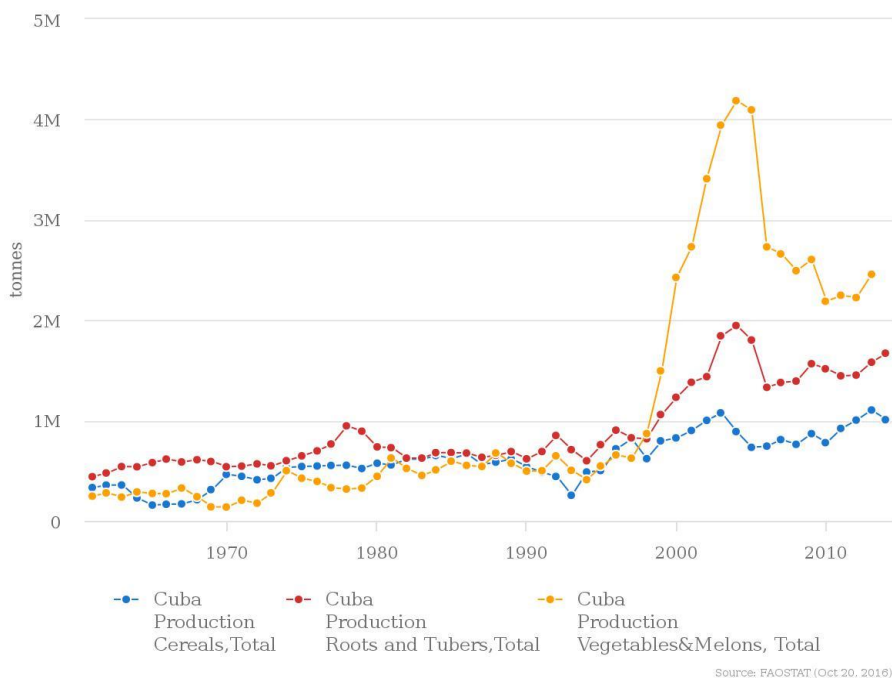
monocolture, alta meccanizzazione, grande impiego di fertilizzanti e pesticidi chimici per le produzioni agricole (Sosa et al., 2013). Il modello cubano era caratterizzato da una fortissima dipendenza dai paesi sovietici per garantire stabilità, malgrado ciò il sistema agrario cubano era in grado di sostenere la sua popolazione e garantire adeguati livelli di sicurezza alimentare a tutta la popolazione¹⁴ (Rosset et al., 2011). Durante gli anni ’80 la produttività per ettaro ha mostrato una decrescita dei raccolti che si è perpetrata per più di un decennio a causa della degradazione dei suoli, dalla perdita di fertilità e dallo scoppio di patogeni dovuto agli utilizzi altamente intensivi delle produzioni (Rosset et al., 2011). Con la caduta del blocco sovietico nel 1989 Cuba passò da essere uno dei maggiori paesi industrializzati e produttivi in agricoltura dell’ America Latina a vivere il collasso del proprio settore agroalimentare a causa della perdita di fattori produttivi come petrolio, fertilizzanti e pesticidi chimici forniti dall’URSS.

Dall’inizio degli anni ’90 Cuba affrontò una grave crisi di sicurezza alimentare in tutto il paese, tanto da essere dichiarato dal governo cubano il “Periodo Speciale in tempo di Pace”, un piano di austerità che prevedeva il razionamento di beni alimentari e l’istituzione di programmi per

¹⁴ Nel 1989 il 30% delle aree coltivate era costituito da coltivazioni monoculturali di zucchero di canna, principale entrata degli scambi di commercio internazionale, il numero di trattori per area di produzione era il maggiore di tutta l’area caraibica e il consumo di prodotti chimici dipendeva fortemente dalle importazioni. Nonostante Cuba mostrasse tra i più alti livelli di produttività il paese era fortemente dipendente da importazioni alimentari; il 57% di tutto il cibo era importato per il sostentamento della popolazione (Rosset et al., 2011; Sosa et al., 2013).

la ricostruzione del sistema agricolo cubano (Nelson et al., 2008). Grazie all'appoggio del governo cubano, di centri universitari di ricerca e varie ONG vennero studiate e implementate progressivamente tecniche e pratiche agricole sostenibili con lo scopo di superare la crisi e garantire autosufficienza alimentare al paese. I piani di sviluppo agrario si basavano su pratiche agroecologiche in grado di integrare tecniche tradizionali e studi di scienza agronomica. Furono implementati SAF, protezione delle colture tramite lotta integrata, sistemi di fertilizzazioni naturali, policoltivi e rotazioni delle colture che permisero il miglioramento e la stabilità delle rese (Rosset et al., 2011; Sosa et al., 2013; Nelson et al., 2008). Il tasso di crescita di produzione pro capite passò da -

5.1% tra il 1986 e il 1995 a 4.2% tra il 1996 e il 2005 superiore alla media di molti paesi dell'area (Rosset et al., 2011). Le produzioni alimentari derivanti da agricoltura familiare sul totale delle produzioni nazionali aumentarono notevolmente per molti prodotti agricoli (figura 3) e allo stesso tempo si ridusse in modo significativo l'utilizzo di pesticidi e fertilizzanti chimici (Sosa et al, 2013). Attualmente Cuba è riconosciuta da alcuni autori come leader mondiale dell'agricoltura sostenibile, la sua transizione da un'agricoltura legata a metodi industriali a una basata su pratiche agroecologiche è stata possibile sia grazie all'appoggio di attori istituzionali che da organizzazioni contadine (Nelson et al., 2008).



Fonte FAO (2016).

Fig. 3. Produzione in milioni di tonnellate di cereali, tuberi e totale delle produzioni vegetali a Cuba dal 1961 al 2013.

Istituzioni e ONG hanno rivestito un ruolo importante nella “transizione agroecologica cubana”, ma il risultato ottenuto è stato possibile grazie al coinvolgimento diretto degli agricoltori familiari. Durante la metà degli anni '90 le modalità utilizzate dal movimento “campesino a campesino” vennero trasferite dal Nicaragua tramite collaborazioni tra le organizzazioni di agricoltori familiari dei due paesi contribuendo notevolmente allo sviluppo dell'agricoltura sostenibile cubana. L'esperienza degli agricoltori viaggiarono orizzontalmente espandendosi e ampliando il coinvolgimento di gran parte degli agricoltori del paese fino a diventare un movimento su scala nazionale (Rosset et al., 2011; Sosa et al., 2013). Il movimento nazionale contribuì successivamente ad appoggiare l'espansione e l'applicazione delle pratiche agroecologiche in modo partecipativo in altri paesi dell'area caraibica e del Centro America (Rosset et al., 2011).

5.3 Esperienze agroecologiche in Asia e Africa.

In Asia molti paesi dipendono fortemente da attività agricole estremamente specializzate in monoculture specifiche e molte comunità rurali vivono in condizioni di scarsità di accesso sia di risorse economiche che di fattori produttivi. Barzman e Desilles (2002) hanno documentato come degli approcci integrati tra produzione, coinvolgimento delle comunità e trasmissione di conoscenze siano stati in grado di aiutare l'implementazione di pratiche

agroecologiche, con notevoli risultati in termini di riduzione di uso di input chimici e miglioramenti delle condizioni produttive ed economiche degli agricoltori (Barzman e Desilles, 2002).

Nelle produzioni risicole sono state integrati allevamenti di pesci e altri animali in modo tale da migliorare gli apporti proteici e aumentare il controllo biologico (Jones, 2002). Anche in Africa varie ONG ed istituti di ricerca hanno contribuito al miglioramento delle condizioni di vita di molte comunità agricole. Molti paesi africani sono caratterizzati da bassa piovosità, scarsità idrica, carenza di sostanze nutritive nei suoli e alti livelli di erosione. Le comunità locali sono soggette a forti difficoltà economiche con alti livelli di povertà nelle zone rurali e difficoltà nel soddisfare adeguati livelli nutrizionali. Molte colture sono fortemente dipendenti dalla disponibilità di risorse idriche e la forte stagionalità di molte zone africane non garantisce produzioni stabili per molti periodi dell'anno (Tiffen, 2002).

In alcune zone di Kenya, Nigeria, Mali e Senegal sono state reintrodotti rotazioni corte delle colture con l'uso di produzioni resistenti alla siccità e migliorate le tecniche di lavorazione dei terreni per ridurre la perdita di suolo e la raccolta delle acque (Tiffen, 2002; Kassie, 2009). La differenziazione di coltivi è stata utilizzata per evitare la forte variabilità dei mercati, migliorando notevolmente anche le condizioni dei suoli e i raccolti rispetto alle tecniche convenzionali (Diop, 2002; Fofana, 2002). In Zambia e Malawi tramite interventi di ONG sono stati introdotti policoltivi e SAF integrati con allevamenti di acquacoltura, ciò ha

permesso di migliorare le condizioni ambientali e pedoclimatiche, di differenziare i prodotti e aumentare le rese per ettaro ¹⁵ fornendo una maggiore diversificazione delle diete con maggiore apporti proteici e di aumentare i redditi a disposizione delle famiglie (Sanchez, 2002; Brummet, 2002).

6. CONCLUSIONI

Dall' Earth Summit di Rio nel '92 è stato identificato come il ruolo dell'agricoltura familiare fosse centrale per ridurre gli impatti sull'ambiente a livello globale. L'agroecologia è stata anche riconosciuta internazionalmente come pratica per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità nel sistema agricolo mondiale. Il suo carattere altamente multifunzionale può sostenere da un lato lo sviluppo socio-economico di molte comunità rurali e dall'altro permettere una maggiore conservazione ambientale. Nonostante siano documentati vari studi relativi ai buoni risultati ottenibili dall'agroecologia, tale disciplina è ancora poco appoggiata a livello internazionale e relegata a mero

strumento utilizzato nei progetti di sviluppo di cooperazione internazionale. Malgrado le forti problematiche ambientali legate al settore agricolo nei paesi industrializzati il concetto di agroecologia e le sue pratiche rimangono misconosciute ai più. Le potenzialità di questa disciplina sono elevate anche se permangono dubbi e problematiche relative ad una sua estensione su ampia scala e sulla difficoltà di un loro adattamento ai sistemi agro alimentari occidentali. E' indubbia la difficoltà di una applicazione dell'agroecologia su larga scala, ma sia ulteriori approfondimenti scientifici che maggiore interesse dei decision makers all'argomento potrebbero ridurre tali difficoltà e agevolarne un suo sviluppo. Questo studio vuole essere un piccolo passo iniziale per l' approfondimento dell'argomento anche in studi economico-sociali dell'agroecologia come possibile strumento di sviluppo sostenibile.

¹⁵ Ai SAF sono state associate rotazioni dei coltivi con brevi periodi di maggese e consociazioni con leguminose in grado di fissare 200kg azoto per ettaro consentendo un risparmio di 240 \$/Ha; ciò ha permesso di aumentare i raccolti e ridurre i costi per fertilizzanti. L'utilizzo di pratiche agroecologiche ha consentito di sestuplicare le produzioni e di triplicare i redditi netti degli agricoltori rispetto alla media degli agricoltori del paese. I SAF e le altre pratiche agroecologiche hanno permesso di migliorare la forte carenza di nutrienti nel suolo e ridurre le attività di erosione, stabilizzare il microclima degli agroecosistemi e aumentare le disponibilità idriche sia per attività agricole che per il consumo delle comunità stesse. (Sanchez, 2002; Brummet, 2002).

7. BIBLIOGRAFIA

- Altieri M. A. (1999). Applying agroecology to enhance the productivity of peasant farming systems in Latin America. *Environment, Development and Sustainability* (1999) Vol. 1, p. 197-117.
- Altieri M. A., (2002). Agroecological principles for sustainable agriculture. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*. Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Altieri M. A., Nicholls C. (2005). *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture*. Basic textbooks for environmental training, University of California, Berkeley (USA).
- Altieri M.A. (1991). *Agroecologia. Prospettive scientifiche per una nuova agricoltura*. Franco Muzzio & C. Editore spa, Padova.
- Avaloz Sartorio B.(2002). Los cafetales des ombra como proveedores de servicios ambientales. *Ciencia y Mar*, pp. 17-22.
- Barzman M. e Desilles S. (2002). Diversifying rice-based farming systems and empowering farmers in Bangladesh using the farmer field-school approach. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Beer J. , Muschler R., Kass D., Somarriba E. (1998). Shade management in coffee and cacao plantation. *Agroforestry System*, Vol. 38, pp. 139-164.
- Brummet R. (2002). Realizing the potential of integrated aquaculture: evidence from Malawi. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Bunch R. (2002). Increasing productivity through agroecological approaches in Central America: Experiences from hillside agriculture. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Calegari A. (2002). The spread and benefits of no-tillage agriculture in Paraná state, Brazil. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Caporali F. (2008). Ecological agriculture: human and social context. In Clini C. et al.(eds), *Sustainable Development and Environmental Management: Experiences and case studies*, Springer(2008), p. 415-429.
- Caporali F., Campiglia E., Mancinelli R. (2010). *Agroecologia. Teoria e pratica degli agroecosistemi*. Città studi Edizioni, De Agostini Scuola Spa, Novara.
- Cid Aguayo B. (2011). Agroecología y agricultura orgánica en Chile: entre convencionalización y ciudadanía ambiental. *Agroalimentaria*, Vol. 17, n.32, p. 15-27.
- Dalgaard T., Hutchings N.J., Porter J. (2003). Agroecology, scaling and

- interdisciplinarity. Agriculture. *Ecosystem and Environment* , Vol. 100, p. 39-51.
- De Schutter O. (2010). *Report of the special Rapporteur on the right of food*, Oliver De Schutter. United Nation General Assembly. Gen 2010.
- Diop A. (2002). Management of organic inputs to increase food production in Senegal. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- FAO, 2016. *Banca dati FAOSTAT*. Consultato 20/10/2016.
- Fofana M. (2002). Combining traditional and new knowledge to improve food security in the Sahelian zone of Mali. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Francis C., Rickerl D., Lieblein G., Salvador R., Gliessman S. , Wiedenhoef M., Breland T. A., Simmons S. , Creamer N. , Allen P., Harwood R., Altieri M., Salomonsson L. , Flora C., Helenius J., Poincelot R. (2003). Agroecology: The Ecology of Food Systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 22 n. 3, p.99-118.
- Fukuoka M. (2011). *La rivoluzione del filo di paglia*. Quaderni d'Ontignano, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze.
- Gliessman S. (1990). *Agroecology: research the ecological basis for sustainable agriculture*. Springer-Verlag New York Inc., Madison, Wisconsin(USA).
- Holt-Giménez E. (2008). *Campesino a Campesino. Voces de Latinoamérica. Movimiento Campesino a Campesino para la Agricultura Sustentable*. Food First Book, Managua(Nica).
- Holt-Giménez E. e Patel R. (2010). *Food Rebellions! La crisi e la fame di giustizia*. Slow Food Editore, Bra (Cn).
- Jones K. (2002). Integrated pest and crop management in Sri Lanka. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Kassie M. (2009). Sustainable agricultural practices and agricultural productivity in Ethiopia: Does Agroecology Matter?. *Working Papers in Economics*, n.406, p. 1-46, University of Gothenburg.
- La Via Campesina (2010). *Sustainable Peasant and Family Farm Agriculture Can Feed the World*. Via Campesina Views, Jakarta(Indonesia).
- Losano M. (2007). *Il movimento Sem Terra del Brasile. Funzione sociale della proprietà e latifondi occupati*. Edizioni Diabasis, Reggio Emilia.
- Manenti G. e Sala C. (2012). *Alle radici dell'agricoltura*. Quaderni d'Ontignano, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze.
- MEA (2005). *Millennium Ecosystem Assessment*. United Nation Environment Program.
- Moguel P. e Toledo V. (1999). Biodiversity conservation in traditional Coffee Systems in Mexico. *Conservation Biology*, Vol. 13 ,pp. 11-21.

- Nelson E., Cukier J., Galánét A.L. (2008). Institutionalizing agroecology: successes and challenges in Cuba. *Agriculture Human Value*, Vol. 26, pp. 233-243.
- Odum E.P. (1966). *Ecologia*. Nicola Zanichelli S.p.a., Bologna.
- Perfecto I., Vandermeer J., Masa A., Soto Pinto L. (2005). Biodiversity, yield and coffee certification. *Ecological Economics*, Vol.54, pp.435-446.
- Pimbert (2008). *Towards Food Sovereignty. Reclaiming autonomous food systems*. London: IIED, 2009.
- Pretty J. (2008). *Agroecological approaches to Agricultural Development*. Background Paper for the world development report 2008.
- Pretty J., Noble A.D., Bossio D., Dixon J., Hine R.E., Penning De Vries F.W., Morrison J.I. (2006). Resource-Conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environmental Science and Technology*, Vol. 40, n. 4, p. 1114-1119.
- Rabhi P. (2012). *Manifesto per la Terra e per l'Uomo*. Add editore, Torino.
- Ramachandran P.K., Nair V D., B. Kumar M., Showalte J.M. (2010). Carbon Sequestration in Agroforestry Systems. *Advances in Agronomy*, Vol 108 , chapt. 5 p.237-307, Elsevier 2010.
- Ricketts T., Daily G.C., Ehrlich P.R., Micheneret C.D (2004). Economic value of tropical forest to coffee plantation. *PNAS*, Vol. 101, pp. 12579-12582.
- Rosset P.M. (1999). *The multiple functions and benefits of small agriculture. In the context of global trade negotiations*. Food First, Policy Brief n°4. Oakland (USA)
- Rosset P.M. (2003). *Food Sovereignty. Global Rallying cry of farmers movements*. Food First Backgrounder, Vol. 9, No. 4.
- Rosset P.M. (2008). Food Sovereignty and the contemporary food crisis. *Development* , Vol. 51 No. 4, p. 460-463.
- Rosset P.M., Sosa B.M., Roque Jaime A.M., Avila Lozano D.R. (2011). The Campesino to Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable agriculture and food sovereignty. *The Journal of Peasant Studies*, Vol. 38, n. 1, pp. 161-191.
- Ruddel E. (2002). Raising smallholder crop and livestock production in Andean mountains region. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Sanchez P. (2002). Benefits of agroforestry in Africa, with examples from Kenya and Zambia. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Schumacher E.F. (1988). *Piccolo e bello: uno studio di economia come se la gente contasse qualcosa*. Mondadori. Milano.
- Sosa B.M., Roque Jaime A.M., Ávila Lozano D.R., Rosset P.M. (2013). *Agroecological revolution. The farmer to farmer Movement of the ANAP in Cuba*.

- Asociación Nacional de Agricultores pequeños (ANAP) e La Via Campesina.
- Tapia Ponce.N. (2006). *Agroecología y agricultura campesina sostenible en los Andes bolivianos. El caso del ayllu Majasaya Mujilli departamento de Cochabamba, Bolivia*. AGRUCO, Plural editores La Paz (BOL).
- Tiffen M.(2002).The evolution of agroecological methods and the influence of markets: case studies from Kenya and Nigeria. In Uphoff N. (eds), *Agroecological Innovations. Increasing food production with participatory development*, Earthscan Publications Ltd 2002, London (UK).
- Vergara C. e Badano E. (2009). Pollinator diversity increases fruit production in Mexican coffee plantation: The importance of rustic management system. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, Vol. 129, pp. 117-123.
- Wezel A., Bellon S., Doré T. , Francis C., Vallod D., David C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, p. 1-13.
- Wezel A., Brives H., Casagrande M., Clément C., Dufur A., Vandenbroucke P. (2016). Agroecology territories:places for sustainable agricultural and food systems and biodiversity conservation . *Agroecology and sustainable food systems*, Vol. 40, N.2, pp.132 - 144.
- Wezel A., Soldat V. (2009). A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, Vol 7.,n. 1, pP. 3-18.
- Wojtkowski P. (2008). *Agroecological Economics. Sustainability and Biodiversity*. Academic Press, Elsevier Inc. 2008, San Diego (USA).