

La coltivazione fuori suolo in agricoltura biologica: aspetti tecnici e normativi

Fabio Tittarelli⁽¹⁾ e Livia Ortolani⁽²⁾

⁽¹⁾Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura – Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo (CRA-RPS) – via della Navicella 2 – 00184 (ROMA)

⁽²⁾Associazione Italiana Agricoltura Biologica (AIAB) - Via Piave, 14 - 00187 Roma

Relazione redatta nell'ambito dell'attività prevista per il Progetto VIVAINBIO finanziato dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali – SAQ X

1. La coltivazione fuori suolo e idroponica

I primi metodi di coltura idroponica o senza suolo sono stati sviluppati nel secolo scorso, ed oggi trovano una maggiore diffusione nelle colture “fuori suolo” basate sullo sviluppo di specifiche tecnologie che permettono una elevata programmazione ed automatizzazione degli impianti colturali. Il perfezionamento degli impianti di irrigazione, l'uso e la diffusione di substrati inerti adatti a molte colture e la disponibilità di sistemi innovativi di miscelazione e controllo delle soluzioni nutritive hanno consentito progressivi miglioramenti dell'efficienza nutrizionale e delle performance produttive delle specie coltivate.

Il fuori suolo è utilizzato principalmente per la produzione su larga scala di ortaggi freschi, anche se per un numero limitato di colture (pomodoro, cetriolo, peperone ed alcune lattughe) e per le piante ornamentali. Largamente diffuso nei paesi del Centro-Europa (Olanda, Belgio, Danimarca etc.) in sostituzione dei sistemi agricoli più intensivi, è molto meno utilizzato in ambiente mediterraneo. Il fuori suolo infatti è una pratica colturale che permette coltivazioni intensive anche nel caso di suoli poco produttivi e/o con problemi legati alla fertilità o di scarsa disponibilità di suolo. I dati della tabella 1 sono riferiti al settore convenzionale in ambito mediterraneo e mettono

in evidenza la percentuale minima di colture fuori suolo rispetto al totale delle colture protette nel nostro paese.

Tab. 1. Colture protette nel bacino del Mediterraneo (superfici in ettari). (Fonte: Jouët, 2004).

Paese	Serre e grandi tunnel in plastica	Piccoli tunnel	Totale colture protette	Fuori suolo
Algeria	6.000	200	6.200	60
Tunisia	1.307	11.000	12.307	17
Egitto	2.430	23.000	25.430	n.d.
Marocco	10.000	n.d	10.000	100
Israele	6.500	15.000	21.500	1.500
Turchia	30.000	22.000	52.000	n.d.
Cipro	235	n.d	235	n.d
Spagna	49.380	13.055	62.435	2.000
Italia	77.400	25.000	102.400	900
Francia	9.200	15.000	24.200	1.700
Grecia	3.000	4.500	7.500	100
Totale	209.452	130.255	329.707	6.377

I sistemi fuori suolo ed idroponici sono considerati altamente innovativi e richiedono elevati investimenti economici per la loro messa a punto, sia per l'acquisto dei fattori produttivi a logorio parziale quali strumenti e impianti, sia per quelli a logorio totale ovvero i fertilizzanti. Tali investimenti assicurano l'aumento e la stabilità delle rese, riducendo in modo significativo il livello di incertezza tipico dell'attività agricola.

Le colture fuori suolo possono essere divise in due grandi categorie: quelle con substrato e quelle senza substrato. Le coltivazioni fuori suolo senza substrato sono caratterizzate da impianti a ciclo chiuso con riciclo della sostanza nutritiva. Le coltivazioni fuori suolo su substrato invece possono essere fatte su substrato inerte o substrato vivo e con due tipi di impianti: a ciclo chiuso con pompe drenanti e a ciclo aperto con dispersione della soluzione.

Senza Substrato	NFT DFT o Floating Aeroponica
Con Substrato	In Cassoni In Sacchi In Vasi

Nell'ambito delle due tipologie di produzione fuori suolo sono stati ideati numerosi tipi di impianto con obiettivi specifici, che sono alla base della moderna agricoltura high tech largamente diffusa negli Stati Uniti ed in Nord Europa.

2. Descrizione delle diverse tipologie di produzione fuori suolo ed idroponiche

Negli ultimi 20 anni, da quando la coltivazione idroponica si è diffusa per la produzione commerciale di ortaggi e fiori, numerosi impianti sono stati progettati da diverse ditte, ma non tutti hanno avuto la stessa riuscita dal punto di vista commerciale. Descriviamo di seguito i tipi di impianti più diffusi, anche al di fuori della realtà italiana.

Tecnica del film nutritivo (NFT)

In questi impianti la soluzione nutritiva circola direttamente sulle radici, senza l'uso di alcun substrato. La soluzione infatti scorre in canalette leggermente inclinate e convergenti verso un deposito in cui viene raccolta e poi re-distribuita, con una pompa, la soluzione.

Le piantine, che sono preliminarmente allevate in substrati inerti quali perlite o lana di roccia, vengono poste nelle canalette ricoperte da film plastico impermeabile alla luce in modo che le radici si adagino sul fondo della canaletta e siano bagnate da un velo di soluzione nutritiva.

La soluzione scorre nelle canalette, che possono avere diverse pendenze (in genere almeno 1-1,5%) ed essere fatte di diversi materiali (alluminio, acciaio inox, lamiere zincate verniciate a caldo) con uno spessore di circa 2-3 mm. La pendenza permette di sfruttare la gravità per far scorrere la soluzione al di sotto del piano di coltivazione in modo che le radici siano bagnate e dunque nutrite a seconda della programmazione del sistema colturale. Il numero delle canalette e la dimensione del deposito possono variare a seconda delle dimensioni dell'impianto. Per una serra di 5.000 m² è necessario un deposito di almeno 3m³ (Tesi, 2002). La pompa, ad immersione o ad aspirazione, può consentire la circolazione continua o intermittente della soluzione nutritiva. Per una serra di 5.000 m² sarà necessaria una pompa di circa 2kW di potenza, in grado di pompare 600 l/min di soluzione nutritiva.

La soluzione, nel caso di un ciclo chiuso, deve essere periodicamente controllata per mantenere l'equilibrio necessario alla crescita della coltura. Questo controllo può avvenire tramite analisi periodica e reintegrazione della soluzione oppure mediante un periodico ricambio completo della soluzione accompagnato da un controllo giornaliero del livello di pH. Tali operazioni possono essere automatizzate, tramite specifici software.

La complessità di questa tecnica rende necessario il coinvolgimento di personale altamente qualificato. L'uso di questi sistemi rischia infatti di compromettere la coltura, se non si riesce a mantenere l'equilibrio nutritivo oppure in caso di errori di programmazione del sistema automatico e di previsione dei fabbisogni nutritivi della pianta. Un rischio importante da considerare nel caso di produzione in biologico è quello derivato dalla facilità di diffusione di malattie a causa del

ricircolo della soluzione, che richiede, normalmente l'uso di fitofarmaci all'interno della soluzione stessa per il controllo dei parassiti. Un'eventuale interruzione di energia elettrica inoltre può provocare forti stress alle colture che, essendo prodotte fuori suolo, sono più suscettibili alle variazioni di regime idrico e nutritivo. In questo caso sono richiesti investimenti anche per sistemi di emergenza dal punto di vista energetico. Infine la formazione di un denso sistema radicale sul fondo delle canalette rischia di ostacolare l'ossigenazione delle radici.

I costi richiesti da questo tipo di impianto sono particolarmente elevati, considerando anche i rischi appena descritti: la progettazione e realizzazione dell'impianto idrico, la realizzazione di generatori di energia, la struttura e l'ammortamento della struttura stessa, il consulente fisso per la taratura della soluzione e del funzionamento delle macchine.

Il sistema del film nutritivo (NFT) è utilizzato nell'Europa centro-settentrionale soprattutto per la produzione di lattuga, ma anche di pomodoro e cetriolo. Per quanto riguarda il clima mediterraneo sono stati riscontrati alcuni problemi dovuti al rischio di riscaldamento della soluzione nutritiva in primavera-estate.

Tecnica del flusso circolante (Floating, DFT)

Spesso la coltura idroponica viene identificata con questo tipo di impianti, che prevedono la coltivazione in vasche di 10-25 cm di soluzione nutritiva. Le vasche possono essere costituite da bancali impermeabilizzati con una pendenza di circa 0,5% che consente il recupero della soluzione in una vasca di deposito sotto il pavimento. Le vasche possono avere anche ampie dimensioni, da 200-400 m² appoggiate direttamente sul terreno. All'interno delle vasche sono appoggiati sulla superficie dell'acqua dei pannelli di polistirolo forati. All'interno dei fori sono seminate le diverse colture che, grazie al supporto del pannello di polistirolo effettuano un vero e proprio galleggiamento nelle vasche dando la classica visione di coltura idroponica.

La soluzione nutritiva viene gestita attraverso sensori di pH fissati dentro le vasche di coltura che permettono di inviare automaticamente i risultati del monitoraggio ad una centralina che gestisce l'invio di nuova soluzione all'interno delle vasche. Anche in questo caso il riciclo della soluzione nutritiva può aumentare il livello di rischio legato alla variazione di composizione e alla diffusione di patogeni. Il grande volume delle vasche porta però ad una variazione della composizione della sostanza nutritiva più lenta rispetto al NFT e dunque una stessa soluzione può essere utilizzata per più cicli colturali.

Sotto il profilo economico si deve ricordare che le attuali metodologie idroponiche comportano sprechi di terreno (le cosiddette tare improduttive), che possono arrivare fino al 40-50% della

superficie protetta, elemento che, unito agli elevati costi di realizzazione e gestione degli impianti, si traduce in un non trascurabile aumento dei costi di produzione.

Tra i fattori ambientali, il rilascio nel terreno degli elementi chimici inquinanti in seguito all'utilizzo di soluzioni nutritive a perdere e il difficile smaltimento dei materiali di sostegno utilizzati rappresentano le principali problematiche da gestire. Questo sistema, utilizzato in Giappone per la coltivazione di specie acquatiche, è quello che più chiaramente viene associata all'idea di idroponica e viene usato in Italia per le colture a foglia quali il basilico, la rucola, la valerianella, lo spinacio e le cicorie da taglio, anche se in percentuale non ancora rilevante sul totale della produzione orticola.

Aeroponica

La tecnica di coltivazione fuori suolo aeroponica è basata sul minimo impiego della soluzione nutritiva che viene spruzzata sulle radici delle piante che sbucano da una struttura di sostegno in una intercapedine priva di luce. La struttura di sostegno delle piantine assume forma di tetto con una inclinazione di 50°, sui due lati sono collocati pannelli di polistirolo con fori di 1,5 cm in cui vengono inserite le piantine.

Questo tipo di coltivazione viene proposta per permettere un maggiore sfruttamento delle superfici interne alla serra ed una minore manutenzione e rischio di diffusione dei patogeni. Ciò è dovuto alla nebulizzazione della sostanza nutritiva che riduce la dispersione di terra o liquidi come mezzo di diffusione. Questo metodo permette di risparmiare l'utilizzo di acqua e di incrementare la produzione sfruttando al massimo le superfici che sono poste su strutture ad inclinazioni sempre minori. Chiaramente, l'inclinazione dei pannelli può portare anche ad una crescita differenziata a seconda della posizione della pianta rispetto alla luce e alla soluzione nutritiva. Il sistema inoltre è alimentato da gruppo di cogenerazione (freddo, caldo, energia elettrica e concimazione carbonica grazie al recupero della CO₂) che lo rende fortemente automatizzato e costoso sia nell'investimento iniziale che nella gestione. La possibilità di utilizzare questi impianti su qualsiasi tipo di suolo viene promossa nei paesi in via di sviluppo come risposta alla crisi alimentare, ma la forte automatizzazione richiesta è chiaramente basata su grossi investimenti internazionali e non locali.

La coltivazione aeroponica è adatta alla coltivazione di piante che non hanno un grande sviluppo radicale quali ad esempio fragole e lattughe o, ovviamente, nella floricoltura. Attualmente in Italia la coltivazione aeroponica viene praticata su specie vegetali sia orticole (pomodoro, peperone, melanzana, zucchina, cetriolo, lattuga, radicchio, cavolfiore, broccolo, basilico, salvia, melone, fragola) che floricole (garofano, rosa, crisantemo, iris, tulipano, narciso, gladiolo, fucsia, gerbera).

Colture che utilizzano substrati

Le coltivazioni fuori suolo che usano come base substrati possono essere classificate a seconda del substrato utilizzato o a seconda del contenitore. I substrati possono essere inerti (perlite, lana di roccia, fibra di cocco) o attivi (torba). Nel caso dei substrati inerti le coltivazioni sono comunque nutrite principalmente da soluzioni nutritive regolate artificialmente, con strutture degli impianti e diffusione della soluzione nutritiva molto simili a quelli delle coltivazioni senza substrato. Per quanto riguarda i substrati attivi, il più comune ed efficace rimane la torba che però, essendo una risorsa non rinnovabile, è oggetto di un acceso dibattito dal punto di vista ambientale.

Coltivazione in cassone o bancale

I cassoni o bancali, di cemento, sono alzati da terra per altezze che vanno da 20 a 80 cm ed hanno una larghezza di 90-120 cm. Queste strutture sono riempite di substrati inerti, a volte mescolati a torba per aumentare la capacità di ritenzione idrica. I quantitativi di substrato richiesti in questo caso sono elevati. La distribuzione della soluzione nutritiva completa di micro e macro elementi avviene attraverso linee di irrigazione localizzate, appoggiate sopra il bancale, che distribuiscono l'acqua per dispersione oppure a goccia. Si tratta di sistemi a ciclo aperto, che non prevedono il riciclo della sostanza nutritiva, permettendo di ridurre i costi di gestione e controllo della soluzione nutritiva con un conseguente aumento di impatto ambientale.

Coltivazione in sacchi

La base di questi sistemi, sviluppati negli anni '60 in Olanda, Germania, Belgio, Danimarca e Regno Unito, sono dei sacchi a base di torba che vengono alimentati attraverso l'irrigazione a goccia localizzata sulle singole piante. I substrati inerti anche in questo caso risultano più facili da gestire rispetto alla torba perché non interferiscono con la soluzione nutritiva e perché, essendo più leggeri della torba, facilitano la movimentazione dei sacchi. L'investimento a livello di impianto è minore rispetto agli altri sistemi perché è sufficiente prevedere un livellamento del terreno con un sistema di canalette per il drenaggio della soluzione utilizzata.

In genere, per la lana di roccia si tratta di moduli di 5-7 cm di altezza, 15-30 cm di larghezza e lunghi circa 90-100 cm. I sacchi in poliuretano sono forati alla base per favorire il drenaggio. Nel caso di materiali come la perlite e la pomice, che hanno meno ritenuta idrica è necessario utilizzare dei sacchi con un volume maggiore. La soluzione nutritiva viene distribuita con 4-12 interventi giornalieri attraverso il sistema di irrigazione a goccia. Nel caso dei sistemi aperti i consumi idrici corrispondono all'acqua evapotraspirata dalla pianta con un 10-20% in più che consente il drenaggio.

La coltura in sacco è molto adatta a specie orticole quali pomodoro, peperone, melone e cetriolo. Questo tipo di coltura viene realizzata anche in verticale per permettere una maggiore densità, in particolare per la fragola.

La coltura in sacco a ciclo aperto limita la diffusione di eventuali malattie. E' necessario comunque garantire le condizioni igienico sanitarie dell'ambiente per evitare il passaggio ad altri moduli. Inoltre, questo tipo di coltura facilita il riscaldamento basale mediante tubi di acqua calda.

Nel caso in cui il ciclo aperto non sia permesso, come nel caso dell'Olanda dove c'è un alta densità di produzione in serra, è necessario provvedere al recupero della soluzione drenata e a un suo riciclo dopo riequilibrio e disinfezione, aumentando dunque i costi di produzione e rendendo questo impianto meno conveniente rispetto ad altri.

Coltivazione in contenitori singoli

La coltura in vasi storicamente diffusa soprattutto per le piante ornamentali ed officinali, si sta diffondendo anche per la produzione di ortaggi. Rispetto alla coltura in sacchi, che come abbiamo visto è organizzata per moduli che contengono più piante, in questo caso si tratta di contenitori dedicati a singole piante. Questo metodo di produzione è denominato in inglese "plant in pot" e si sta diffondendo recentemente in Nord Europa nelle esperienze di agricoltura urbana, poiché permette al consumatore di acquistare la pianta, precedentemente allevata in serra, da collocare sul proprio terrazzo.

I vasi possono essere alimentati da diversi tipi di impianti di irrigazione. Gli impianti ad irrigazione capillare sono realizzati su bancale o a terra, con pendenza di 0,5-1% in modo da consentire il recupero della soluzione. La base dei bancali viene impermeabilizzata con teli di plastica ed un tappetino in lana di roccia costantemente umido che consente di avere una risalita capillare della soluzione nei vasi che vi sono appoggiati (dimensione media di 8-12 cm di diametro). Il regime idrico è dunque basato su elevata e costante umidità adatta solo ad alcuni tipi di colture, e comunque a colture a ciclo breve. Il substrato utilizzato è spesso una miscela di torba e perlite che permette la capillare risalita dell'acqua. Le tecniche utilizzate sono molto simili a quelle della vivaistica.

Nel caso di impianti di irrigazione a goccia invece la distribuzione della soluzione nutritiva si rifà a quella della coltivazione in sacchi. I vasi sono di diametro di 15 cm circa e la frequenza e i volumi irrigui sono direttamente correlati alla dimensione del vaso ed al tipo di substrato. Un altro metodo di irrigazione utilizzato è quello delle canalette a scorrimento, appoggiate su appositi sostegni alti 80-100 cm ed inclinati su cui vengono poggiati i vasi da 13 a 18 cm di diametro.

Anche in questo caso, frequenza e durata della distribuzione della soluzione nutritiva dipendono dalla dimensione del vaso e dal tipo di substrato. L'assorbimento dell'acqua per capillarità infatti richiede un substrato adatto. Questo sistema ha indubbi benefici dal punto di vista sanitario ma non evita la diffusione di malattie, in particolare legate ad ambienti umidi, quali micosi e batteriosi. La soluzione recuperata deve dunque essere filtrata e disinfettata, con i relativi costi di gestione.

I vasi possono infine essere collocati su bancali di flusso e riflusso con bordi di 8-10 cm collegati ad una vasca sottostante in cui viene raccolta la soluzione nutritiva con uno specifico sistema di pompe e valvole. In questo caso, la soluzione nutritiva viene pompata nei bancali ogni 2-3 giorni, a seconda della necessità delle piante, in modo da coprire i vasi fino a 10 cm uniformemente per 15-20 minuti, consentendo un assorbimento attraverso fori di drenaggio. Rimane comunque la necessità di disinfettare e filtrare la soluzione riciclata.

3. Differenza tra coltivazione idroponica e coltivazione fuori suolo

Rimane controversa in diversi autori la distinzione tra coltura fuori suolo e coltura idroponica. Secondo molti autori (Benton Jones (1997), Tesi (2002), la coltivazione idroponica è solo una delle possibili tecniche di coltivazione in fuori suolo, in cui le radici delle piante sono sospese in una soluzione nutritiva o in un mix di soluzioni nutritive e non hanno contatto con nessun tipo di substrato. Non sono considerate produzioni idroponiche i metodi di coltivazione che prevedono l'uso di substrati inorganici (sabbia, perlite o lana di roccia) o di substrati organici (torba o terreno in banchi). Ma Benton Jones stesso sottolinea come questa interpretazione possa essere criticata a favore di una visione che vede una coincidenza tra coltura fuori suolo e coltura idroponica, in quanto in entrambi i casi la pianta è nutrita attraverso tecniche di fertirrigazione. Raviv (2007) infatti considera coltura idroponica qualsiasi sistema di produzione con un substrato inerte come ad esempio perlite o lana di roccia. Questo tipo di interpretazione viene data alla definizione di coltura idroponica utilizzata dal regolamento europeo sull'agricoltura biologica Reg.834/2007, presentato nel paragrafo 5, che considera coltura idroponica qualsiasi coltura nutrita con una soluzione di elementi nutritivi, a prescindere dal tipo di substrato utilizzato. Le colture idroponiche sono state utilizzate inizialmente, negli anni '30, come strumento di ricerca per approfondire il nutrimento delle piante e le proprietà delle radici. Oggi invece queste colture sono utilizzate in maniera commerciale dalle industrie che producono ortaggi e fiori in diverse parti del mondo. Questo passaggio, porta alla necessità di definizioni più chiare e univoche su cui si sta lavorando in diversi paesi sia dal punto di vista scientifico che normativo.

4. Interpretazione di “fuori suolo” in diversi paesi europei

Nella discussione del gruppo di esperti IFOAM EU sul tema della produzione in serra, a cui AIAB ha partecipato attivamente, è emersa una diversa interpretazione delle colture fuori suolo tra soggetti provenienti da diversi paesi europei. Le definizioni di suolo e di substrato sono alla base delle diverse interpretazioni di coltivazione fuori suolo nelle diverse culture. In particolare, per quanto riguarda il contesto europeo, nei paesi scandinavi la coltivazione su substrato non inerte in sacchi o bancali (es. torba) non è considerata fuori suolo. I paesi anglosassoni e mediterranei invece considerano necessario il contatto con la roccia madre per poter definire una coltura in suolo. Tutto ciò che è prodotto senza questo contatto diretto viene considerato fuori suolo.

Considerando che esistano moltissime interpretazioni a livello locale e regionale, il mondo scientifico sta recentemente aggiornando in diversi contesti le definizioni dei concetti di suolo e di substrato o “growing media”, considerando l’evoluzione delle tecnologie e l’uso di mix di diverse sostanze in cui coltivare piante di diversa natura. Raviv (2007) nel suo testo sulle colture fuori suolo specifica che il termine suolo viene riferito esclusivamente ad una particolare combinazione di sabbia, limo, argilla e sostanza organica che si trova nel terreno. Definisce invece “potting soil” ovvero suolo da vaso la combinazione di suolo con altro materiale organico al fine di coltivare piante fuori suolo.

5. Definizione di produzione idroponica, vietata esplicitamente in biologico

La possibilità di introdurre colture fuori suolo nel regolamento del biologico ha rappresentato un tema di acceso dibattito nell’ultimo anno a livello europeo. Il gruppo di esperti in agricoltura biologica dell’EGTOP ha recentemente prodotto un documento sul tema a livello istituzionale. Contemporaneamente IFOAM EU ha avuto un grande dibattito interno ed ha prodotto una propria posizione cercando di mediare tra le esigenze dei diversi paesi europei legate a clima e tradizioni nonché a diverse sensibilità da parte di consumatori e produttori biologici nei diversi stati membri.

Il regolamento europeo del biologico non specifica regole per la produzione in ambiente protetto, se non il divieto esplicito della produzione idroponica (art.4 – reg. (EC) 889/2008).

Il reg. (EC) 889/2008 definisce esplicitamente cosa intende per “produzione idroponica” nell’art. 2

«produzione idroponica»: il metodo di coltivazione dei vegetali consistente nel porre le radici in una soluzione di soli elementi nutritivi minerali oppure in un mezzo inerte

(perlite, ghiaia o lana di roccia) a cui è aggiunta una soluzione di elementi nutritivi;

questa definizione permette di rafforzare il principio che:

“La produzione biologica vegetale si basa sul principio che le piante debbano essere essenzialmente nutrite attraverso l'ecosistema del suolo. Per questo motivo non deve essere autorizzata la coltura idroponica, che consiste nel far crescere i vegetali su un substrato inerte nutrendoli con l'apporto di minerali solubili ed elementi nutritivi.”

affermato all'inizio dello stesso regolamento (Tab.2). Diversamente accade invece nei regolamenti degli Stati Uniti in cui la produzione idroponica in biologico è permessa. Questo comporta delle incongruenze dal punto di vista delle importazioni ed esportazioni di prodotti biologici e supporta il dibattito in favore delle colture protette fuori suolo in biologico (Smerdelj e Bavec, 2011).

Di seguito si riporta una tabella che permette di individuare tutti i passaggi dei regolamenti europei sull'agricoltura biologica attualmente in vigore, ma anche su quello precedente, che sottolineano come la gestione del suolo e della sua fertilità siano alla base del metodo di produzione. Le tecniche di coltivazione fuori suolo infatti nascono dalla necessità di risolvere i problemi di salute del suolo causati dalla monocoltura e dall'agricoltura intensiva (Tesi, 2002).

Tab. 2 – Il suolo nei regolamenti europei per l'agricoltura biologica.

	Reg. 2092/91	Reg. 834/2007	Reg. 889/2008
considerando	inoltre che l'agricoltura biologica fa ricorso a tecniche colturali di vario tipo ed all'apporto limitato di concimi e di ammendamenti di origine non chimica e poco solubili ; che occorre definire in modo preciso tali tecniche e stabilire le condizioni di impiego di taluni prodotti non chimici di sintesi;	La produzione biologica vegetale dovrebbe contribuire a mantenere e a potenziare la fertilità del suolo nonché a prevenirne l'erosione. Le piante dovrebbero essere nutrite preferibilmente attraverso l'ecosistema del suolo anziché mediante l'apporto di fertilizzanti solubili. (12)	La produzione biologica vegetale si basa sul principio che le piante debbano essere essenzialmente nutrite attraverso l'ecosistema del suolo . Per questo motivo non deve essere autorizzata la <u>coltura idroponica</u> , che consiste nel far crescere i vegetali su un substrato inerte nutrendoli con l'apporto di minerali solubili ed elementi nutritivi. (4)
		Gli elementi essenziali del sistema di gestione della produzione biologica vegetale sono la gestione della fertilità del suolo , la scelta delle specie e delle varietà, la rotazione pluriennale delle colture, il riciclaggio delle materie organiche e le tecniche colturali. (13)	

		La produzione animale è una componente essenziale dell'organizzazione della produzione agricola nelle aziende biologiche, in quanto fornisce la materia organica e gli elementi nutritivi necessari alle colture e quindi contribuisce al miglioramento del suolo e allo sviluppo di un'agricoltura sostenibile. (14)	
		Al fine di evitare l'inquinamento dell'ambiente, in particolare delle risorse naturali come il suolo e l'acqua , la produzione animale biologica dovrebbe prevedere, in linea di principio, uno stretto legame tra tale produzione e la terra, idonei sistemi di rotazione pluriennale e l'alimentazione degli animali con prodotti vegetali provenienti dall'agricoltura biologica coltivati nell'azienda stessa o in aziende biologiche vicine. (15)	Per evitare l'inquinamento delle risorse naturali come il suolo e le acque causato dai nutrienti, occorre fissare il quantitativo massimo di letame che può essere utilizzato per ettaro, nonché il numero massimo di capi per ettaro. Tale limite deve tener conto del contenuto di azoto del letame. (12)
Obiettivi e principi della produzione biologica		assicuri un impiego responsabile dell'energia e delle risorse naturali come l'acqua, il suolo , la materia organica e l'aria; (art.3, aiii)	
		combattere la compattazione e l'erosione del suolo, e nutrire le piante soprattutto attraverso l'ecosistema del suolo ;(art.5, a)	
Norme per la produzione vegetale	La fertilità e l'attività biologica del suolo devono essere mantenute o aumentate in primo luogo mediante: a) la coltivazione di leguminose, di concimi verdi o di vegetali aventi un apparato radicale profondo nell'ambito di un adeguato programma di rotazione pluriennale; b) l'incorporazione di letame proveniente da allevamenti biologici, nel rispetto delle disposizioni e delle restrizioni di cui alla parte B, punto 7.1, del presente allegato; c) l'incorporazione di altro materiale organico, compostato o meno, prodotto da aziende che operano nel rispetto delle norme del presente	la produzione biologica vegetale impiega tecniche di lavorazione del terreno e pratiche colturali atte a salvaguardare o ad aumentare il contenuto di materia organica del suolo , ad accrescere la stabilità del suolo e la sua biodiversità, nonché a prevenire la compattazione e l'erosione del suolo ; (Art.12, a)	

	regolamento. (allegato I A 2.1)		
		la fertilità e l'attività biologica del suolo sono mantenute e potenziate mediante la rotazione pluriennale delle colture, comprese leguminose e altre colture da sovescio, e la concimazione con concime naturale di origine animale o con materia organica, preferibilmente compostati, di produzione biologica;(art.12,b)	
Norme per la produzione animale	Le produzioni animali devono contribuire all'equilibrio dei sistemi di produzione agricola rispondendo alle esigenze di elementi nutritivi delle colture e migliorando la sostanza organica del suolo. Esse contribuiscono in tal modo a creare e a mantenere rapporti di complementarità fra terra e vegetale, vegetale e animali, animale e terra. Quale parte di questo concetto, la produzione senza terra non è conforme alle norme del presente regolamento. (allegato I B 1.2)	il numero di animali è limitato al fine di ridurre al minimo il sovrappascolo, il calpestio del suolo, l'erosione o l'inquinamento provocato dagli animali o dallo spandimento delle loro deiezioni; (Art.14, b, iv)	
	Impiegando risorse naturali rinnovabili (deiezioni zootecniche, colture di leguminose, colture foraggere), il binomio coltura-allevamento e i sistemi di pascolo consentono la salvaguardia e il miglioramento della fertilità del suolo a lungo termine e contribuiscono allo sviluppo di un'agricoltura sostenibile. (allegato I B 1.3)		
	L'allevamento praticato nel quadro dell'agricoltura biologica è una produzione legata alla terra. Tranne qualora esista un'autorizzazione eccezionale del presente allegato, gli animali devono disporre di un'area di pascolo. Il numero di capi per unità di superficie sarà limitato in misura tale da consentire una gestione integrata delle produzioni animali		

	<p>e vegetali a livello di unità di produzione e in modo da ridurre al minimo ogni forma di inquinamento, in particolare del suolo e delle acque superficiali e sotterranee. La consistenza del patrimonio zootecnico sarà essenzialmente connessa alla superficie disponibile al fine di evitare i problemi del sovrappascolo e dell'erosione e di consentire lo spargimento delle deiezioni animali onde escludere danni all'ambiente.</p> <p>Nel capitolo 7 figurano norme dettagliate per l'uso di deiezioni organiche. (allegato I B 1.4)</p>		
<p>Prodotti e sostanze usati in agricoltura e criteri per l'autorizzazione</p>		<p>nel caso dei prodotti di cui al paragrafo 1, lettera b), essi sono essenziali per ottenere o mantenere la fertilità del suolo o per soddisfare uno specifico bisogno di nutrimento delle colture o per conseguire scopi specifici di miglioramento del suolo; (art.16, d)</p>	

Conclusioni

Alla luce delle considerazioni sopra riportate e del dibattito europeo sull'argomento, si ritiene che le regole generali ed i principi per la produzione biologica delle colture vegetali contenute nei regolamenti dell'UE Reg. 834/07 e Reg 889/08 si debbano applicare anche per la produzione in serra. In particolare, si ritiene che la produzione biologica debba avere luogo nel suolo e che con il termine "suolo" si intende che la parte superiore del suolo sia in contatto con il sottosuolo così che le radici possano crescere nel sottosuolo. Come eccezione a tale principio, si ritiene che sia accettabile la produzione fuori suolo solo per le piantine da trapianto.

Sebbene non sia abitudine fra i consumatori di prodotti biologici italiani di acquistare piantine biologiche in vaso che possano dare luogo a produzione di frutti per il consumo alimentare, si ritiene che si possa, per venire incontro alle richieste degli altri Paesi Europei, derogare a quanto riportato sopra e consentire la vendita di piante coltivate in substrato e certificate come biologiche purchè esse siano vendute insieme con il vaso/contenitore in cui sono state coltivate. In tal modo, il consumatore sarebbe consapevole che la pianta che sta acquistando non è stata prodotta nel suolo e che quindi i suoi frutti derivano da una produzione fuori suolo. D'altra parte, invece, i frutti che

vengono venduti, come biologici, sugli scaffali di un supermercato devono necessariamente provenire da piante coltivate su suolo. In tal modo, non ci può essere confusione ed al consumatore, in ogni situazione, viene garantita un'informazione completa sull'origine e sul sistema produttivo del prodotto biologico acquistato.

Bibliografia

- Benton Jones, J. (1997). *Hydroponics. A practical guide for the soilless grower*.
- Jouët J.P. (2004). *The situation of plasticulture in the world*. *Plasticulture* 123 (5): 48-57
- Raviv, M. and Lieth, J.H. (2007). *Soilless Culture: Theory and Practice*. Elsevier-
- Regolamento CEE 2092/91. G. U. della Comunità Europea L 198 del 22/07/1991.
- Regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio del 28 giugno 2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CEE) n. 2092/91. G.U. dell'Unione Europea L 189/1 del 20/07/2007
- Regolamento (CE) n. 889/2008 del 5 settembre 2008, recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, per quanto riguarda la produzione biologica, l'etichettatura e i controlli
- Smerdelj, A. e Bavec, F. (2011), *Legal aspect of hydroponics placement in organic farming system*. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture. Section 1 – Agroecology and Ecological Agriculture.
- Tesi, R. (2002). *Le colture fuori suolo in orticoltura e floricoltura*. Ed. Edagricole, Bologna pp. 112.