

Dedicato a Laura Conti

Laura Conti (Udine, 31 marzo 1921-Milano, 25 maggio 1993) è stata una partigiana, medico, ambientalista, deputata e scrittrice italiana, ed è giustamente considerata la madre dell'ecologismo italiano. Partecipa alla fondazione della "Lega per l'ambiente" (oggi Legambiente) di cui sarà presidente del primo Comitato scientifico. Nel 1987 è eletta alla Camera dei deputati e sceglie di far parte della commissione agricoltura. Dal lavoro in comune in commissione nasce una intensa collaborazione scientifica e politica sul tema della sostenibilità in agricoltura. Interloquire e promuovere percorsi di studio in comune alimentò una amicizia ricca di complicità culturali oltre che politica condividendo progetti e battaglie anche impopolari come il rifiuto ad un approccio ideologico al tema complesso della caccia. Esprimeva una straordinaria curiosità intelligente assetata di acquisire nuove conoscenze. Dopo ogni conversazione ci lasciavamo con un libro in più da leggere o un argomento da approfondire e successivamente da commentare. Il suo scrittoio alla Camera dei Deputati era colmo di libri e documenti e ad ogni interruzione dei lavori si dedicava alla lettura. Ripresi gli studi di chimica agraria mentre Lei intensificò lo studio sulle condizioni per lo sviluppo sostenibile dell'agricoltura. Laura si appassionò inoltre al tema del paesaggio rurale partecipando insieme al gruppo alla elaborazione della legge Donazzon, Nardone, Stefanini, Conti, Nappi ed altri: "Recupero e restauro ambientale dello spazio naturale e del paesaggio agrario della zona di pianura e di parte della zona di collina non compresa nel territorio delle comunità montane" (2863).

La legge venne approvata ma, con un atto ritorsivo, il Presidente della Repubblica Francesco Cossiga rinviò il testo alle Camere il 29 febbraio 1992. La ristampa¹ del contributo di Laura Conti è una meritevole iniziativa di divulgazione di un testo di base allo studio scientifico e politico dell'agricoltura sostenibile.

Carmine Nardone

¹ Contributo inedito di Laura Conti estratto da C. Nardone, *Cibo Biotecnologico: globalizzazione e rischio di sviluppo agro-alimentare insostenibile*, Hevelius Edizioni 1997.

Riflessioni sulle condizioni di sostenibilità dell'agricoltura

Laura Conti



I.

Il ciclo biologico

Da tempi immemorabili tutti gli organismi viventi respirano, pur essendo l'aria in quantità limitata; la scarsità dell'aria si verifica, infatti, solo in ambienti circoscritti: è sufficiente aprire la finestra e l'inconveniente è superato, perché, nell'ambiente globale, la quantità dell'aria rimane costante e costante rimane la sua "respirabilità".

Già duecento anni fa, almeno nella cultura europea, gli uomini possedevano le informazioni relative all'interrogativo: «come può una materia presente in quantità limitata venire consumata senza tuttavia diminuire?». Ma quell'interrogativo non se lo sono posto; il che dimostra una certa lentezza nei processi mentali del conoscere. Trascorre sempre un certo tempo tra il momento in cui si formula

un'informazione e quello in cui emergono gli interrogativi da essa aperti.

Duecento anni fa, in Inghilterra, la domanda ha trovato comunque una risposta, sia pure inconsapevole.

L'idoneità dell'aria a sostenere la respirazione e la combustione viene effettivamente consumata dagli esseri viventi, ma viene rigenerata dalle piante se esse ricevono la luce solare. In questo modo si è scoperto un nuovo aspetto dell'idea di «ciclo». Già presente nella cultura

paleolitica, essa era ricavata dall'osservazione dei cicli stagionali della vita degli animali, che ricostituivano l'entità del branco dopo

le uccisioni praticate dai cacciatori e dopo le morie invernali. In seguito, anche nella cultura neolitica, l'idea che le risorse consumate fossero riciclate si era basata sull'osservazione dei cicli stagionali della vita vegetale e, inoltre, si era constatato che l'uomo poteva intervenire su di essi, favorendo il regolare svolgimento dei cicli vitali delle specie – animali e vegetali – che gli davano nutrimento.

La scoperta, di circa duecento anni fa, del ciclo della materia organica – che si distrugge nella respirazione e si rigenera nella fotosintesi – ha avuto uno strano e ambiguo destino. È stata accolta come “completamente vera” mentre invece non lo è: se così fosse, se cioè la materia si distruggesse e si rigenerasse, ciò significherebbe che il ciclo è completamente chiuso “in natura”, cioè fino all'intervento dell'uomo, che turbando l'ordine ecologico ne impedisce la chiusura. Questa è stato il messaggio affascinante diramato da Barry Commoner; esso ha avuto il merito di mobilitare – per la prima volta intorno ai grandi temi ambientali – grandi masse popolari, soprattutto giovanili. Dopo vent'anni, perché, dobbiamo renderci conto che l'immagine del «ciclo chiuso» non rende conto della complessità del fenomeno «vita». Infatti, il processo vitale, fino all'intervento dell'uomo, coinvolgeva solo una quarantina dei 92 elementi esistenti sul pianeta, mentre le attività antropiche hanno fatto ricorso a un numero di elementi sempre maggiore e, in era nucleare, hanno anche prodotto elementi nuovi.

Il sistema vivente nel suo complesso, però, continua a basarsi sulla quarantina di elementi già agenti prima della comparsa dell'uomo, coinvolgendoli in maniera ciclica, cioè in «entrata-uscita-entrata-uscita...». Lo schema, elaborato da Barry Commoner, ha proposto vent'anni fa, e ripropone ancora, il ruolo fondamentale dell'uomo che interviene sui cicli "aprendoli" e trasformandoli in flussi. Ma la realtà è molto più complessa e occorre, anzitutto, distinguere l'intervento umano nei due differenti ambiti dell'ecosistema acquatico e di quello terrestre, che funzionano in parte secondo leggi comuni e in parte secondo leggi specifiche.

Occupandoci delle condizioni di sostenibilità dell'agricoltura, prenderemo in esame più specificamente quanto avviene sulle terre emerse che, comunque, influisce anche sul mare. Dobbiamo distinguere tre diversi tipi di ciclo bio-geo-chimico e tre differenti modalità di intervento perturbatore da parte dell'uomo:

- il ciclo di carbonio/idrogeno/ossigeno C-H-O (strettamente associati nell'entrata-uscita del sistema vivente);
- il ciclo dell'azoto N;
- i cicli degli altri elementi (o della maggior parte di essi: ad esempio non prenderemo in esame lo zolfo S, che ha un ciclo tutto particolare).

Ia.

Il ciclo di carbonio/idrogeno/ossigeno

All'ingresso del sistema vivente il carbonio C viene «ridotto», cioè liberato dai suoi legami con l'ossigeno O e legato, invece, all'idrogeno H, nella fotosintesi, svolta dagli organismi autotrofi. All'uscita, invece, il carbonio viene «ossidato», cioè liberato dai suoi legami con H e legato ad O, nella respirazione, svolta da tutti gli organismi viventi, sia autotrofi che eterotrofi¹.

¹ Sono autotrofi gli organismi capaci di elaborare autonomamente le sostanze organiche nutritive a partire da sostanze inorganiche, mentre sono eterotrofi quelli che si nutrono di sostanze organiche elaborate già da altri esseri viventi.

Nell'ecosistema acquatico gli organismi viventi svolgono quasi esclusivamente le due funzioni di fotosintesi e respirazione; nell'ecosistema terrestre, invece, svolgono anche una terza funzione: la custodia del carbonio ridotto, in forma di cellulosa e legno nei carpi vivi delle piante, o come prodotto degli organismi viventi nell'humus. Si potrebbe parlare di «ciclo chiuso» se in un certo tempo – per esempio un anno – la quantità di C sottoposto a fotosintesi fosse uguale alla quantità di C sottoposto a respirazione. Ma tutto questo non è mai accaduto, né nel mare né sulle terre emerse.

Nel mare un lieve sovrappiù di fotosintesi rispetto alla respirazione dà luogo alla deposizione di C ridotto, in forma di idrocarburi liquidi o gassosi (petrolio, metano ecc.); sulle terre emerse il sovrappiù di fotosintesi – maggiore che nel mare – dà luogo alla deposizione di C ridotto nell'humus e nei corpi viventi delle piante. Nel mare il sovrappiù di C ridotto, accantonato come fossile, viene a trovarsi estromesso dal sistema vivente e la strada del rientro gli viene sbarrata. Sulle terre emerse il sovrappiù di C ridotto, dopo essere stato custodito per tempi variabili nell'humus o nei corpi viventi delle piante (biomassa vegetale) o nei loro residui e detriti (necromassa), si trova a un bivio: può venire ossidato nei processi respiratori degli eterotrofi o negli incendi spontanei, con una velocità media di ossidazione inferiore alla velocità di riduzione oppure può fossilizzarsi in carbone, irrimediabilmente espulso dal sistema vivente.

Dunque il ciclo del carbonio, molto complesso, non è un ciclo perfettamente chiuso, né nell'ecosistema acquatico né in quello terrestre. La mancata chiusura, dovuta alla lentezza dell'ossidazione del legno e alla fossilizzazione, ha una grande importanza, perché esercita un contenimento della presenza di anidride carbonica CO₂ in atmosfera e, quindi, dell'effetto serra, contribuendo così al regime termico del pianeta. La funzione termostatica è esercitata da tutti i depositi di carbonio ridotto, sia extra-biotici (giacimenti di combustibili) sia intra-biotici (corpi vivi delle piante). Ma il deposito intrabiotico, cioè il legno delle piante vive, svolge anche molte altre funzioni ecologiche: è la struttura lignea che permette

alle radici di disintegrare la roccia, formando la base minerale del suolo, e di assorbire dal sottosuolo l'acqua che in parte minore serve alla fotosintesi e per il resto evapora attraverso il fogliame.

Così il grande e semplice ciclo dell'acqua mare-atmosfera-monti-torrenti-mare dà luogo a cicli locali minori, più lenti e più complessi: la componente organica del suolo, cioè l'humus, rallenta il percorso torrentizio dell'acqua e la trattiene, per cederla in parte alle piante locali durante i periodi siccitosi e in parte consegnarla alle falde sotterranee, che assicurano sufficiente disponibilità anche nelle stagioni non piovose, alla vegetazione di aree più vaste di quelle sulle quali è piovuto. Se nel suo primitivo e rapido flusso sulle terre emerse l'acqua non offriva ai viventi molta utilità, lo stesso sistema vivente ha creato le

condizioni per il suo rallentamento e indugio e per la formazione di cicli locali che ne permettessero plurimi utilizzi e riutilizzi, confacenti alla crescita della stessa biomassa.

Lavelock, ed altri con lui, interpretano fenomeni di questo tipo come espressione di «Gaia», cioè di un'oscura tendenza a vivere da parte dell'intero pianeta-organismi. Il pensiero biologico neo-darwiniano, invece, non ha bisogno di questa ipotesi, in quanto ritiene che, di fronte alle modifiche che essi stessi imprimono all'ambiente, gli organismi sviluppino capacità di adattamento diverse e diverse possibilità di successo riproduttivo, e che da tali diversità dipenda l'evoluzione del sistema vivente.

Ib.

Come interviene l'agricoltura in un intreccio di fenomeni così complessi?

Non prenderemo in esame casi particolari, come le oasi o la valle del Nilo, bensì le pratiche agricole più diffuse nelle aree coltivate del pianeta, tra le quali quella europea. E ci riferiremo innanzitutto alle pratiche agricole tradizionali, che, iniziate all'incirca 10.000 anni fa, si sono protrate, senza modificazioni sostanziali, fino al secolo scorso, con modalità molto simili a quelle che oggi sono definite «organiche o «biologiche».

La principale caratteristica dell'agricoltura è quella di

impedire la custodia del carbonio ridotto: infatti, nel legno o negli steli, il carbonio ridotto viene “custodito” grazie al fatto che le cellulose sono difficilmente degradabili, cioè non sono utilizzabili come alimento se non da pochissime specie animali, e tra di esse, quella umana è la più numerosa. La pratica dell’agricoltura al fine di ottenere alimenti (zuccheri semplici, amidi, oli) ha indotto l’uomo ad incendiare le foreste per sostituirle con piantagioni di cereali complessi: la componente organica del suolo, dove l’humus, rat-In questo modo sono andati distrutti i depositi di C ridotto contenuti nei corpi vivi degli alberi, liberando anidride carbonica in atmosfera, e la lavorazione della terra, esponendo l’humus all’aria, ha accelerato l’ossidazione delle molecole organiche, contenenti carbonio ridotto. Solo una parte dell’anidride carbonica così liberata è stata “ridotta” – o “fissata” – dalla fotosintesi, in quanto un campo di grano ha capacità fotosintetiche inferiori a quelle di una foresta di pari superficie²; ed il prodotto della sua fotosintesi non è custodito a lungo, ma viene mangiato e, quindi, sottoposto all’ossidazione respiratoria, non solo da parte degli uomini ma anche di molte altre specie eterotrofe, in primo luogo muffe e insetti, quindi arvicole, topi, ratti, uccelli, conigli, lepri. Ovviamente la crescita di queste popolazioni fa crescere il numero dei loro predatori, dalle talpe alle poiane³.

² Le foglie di una foresta sono collocate ad altezze diverse e appartengono a diverse specie di piante, che utilizzano in diversi tempi lunghezze d’onda diverse della luce solare. Inoltre su un terreno a vegetazione selvatica vi sono piante in crescita quando ancora il grano è quiescente, e vi sono altre piante che continuano a crescere quando il grano ha già raggiunto la crescita massima.

³ Il fatto che l’agricoltura determini un aumento complessivo del rapporto tra biomassa animale e biomassa vegetale suggerisce alcune considerazioni su fatti politici recenti e sugli errori concettuali che li hanno determinati. Nella campagna sulla riforma della caccia è emerso un movimento anticaccia, fondato sull’idea che, abolendo la caccia, si ricostituirebbe il cosiddetto equilibrio naturale fra le specie animali. Ma che cosa è l’equilibrio naturale? È quel rapporto numerico tra la popolazione che esisteva prima dell’attività umana e quella che esisterebbe in assenza dell’intervento dell’uomo e delle sue

La messa a coltura di un terreno già occupato da un bosco libera, come ossidato, quel carbonio ridotto che era custodito nei corpi degli alberi una sola volta, e cioè quando ha luogo l'abbattimento della vegetazione selvatica per far spazio ai cereali. Tuttavia l'incremento della liberazione di anidride carbonica ad opera dell'agricoltura avviene continuamente per due motivi: in prima luogo perché sempre nuove estensioni di foresta vengono abbattute, in secondo luogo perché ogni anno vi è sui campi coltivati una certa quantità di necromassa che si trasforma in humus, ma continuamente le lavorazioni lo fanno ossidare. Per quanto l'agricoltura inverta un fenomeno ecologico fondamentale – creando un sovrappiù di respirazione in luogo del sovrappiù di fotosintesi – e tenda a chiudere il ciclo C-H-O, che era stato sempre socchiuso, il suo maggiore impatto ambientale non è dato tanto dall'incremento dell'effetto serra e dall'accumulo di calore, quanto dall'interferenza con il ciclo dell'acqua e con i processi di formazione e conservazione del suolo. Il suolo non è un'entità statica, ma è soggetto a processi lenti e continui di formazione e dispersione, e l'agricoltura interviene su di essi, ostacolando la formazione e accelerando la dispersione, quindi “consuma” il suolo. Ne ostacola la formazione in quanto le piante alimentari hanno radici esigue che non “lavorano” la roccia come invece le radici degli alberi, e quindi non formano la base minerale del suolo. Accelera la dispersione in quanto, lavorando la terra, fa ossidare l'humus. In

activity? Se così fosse, per ripristinare l'equilibrio naturale bisognerebbe anzitutto sopprimere l'agricoltura, perché gli equilibri che si determinano nella campagna coltivata, e che un eccesso di caccia sconvolge, non sono affatto naturali. È indispensabile vietare l'uccellaggione e la caccia come richiami vivi, per lasciare sopravvivere più numerose popolazioni di uccelli insettivori, diminuendo il ricorso agli insetticidi; ma il risultato di un tale provvedimento non sarebbe affatto naturale: piuttosto provocherebbe un innaturale incremento di insetti, dovuto alla coltivazione di piante alimentari. Né i Verdi, né le Associazioni Ambientaliste hanno dimostrato chiarezza di idee su questi fenomeni: la rivoluzionaria scoperta di Malthus, che l'entità di una popolazione dipende meno dalle sue capacità riproduttive che dalla disponibilità di risorse, dopo due secoli non è stata ancora compresa.

questo modo il terreno si mineralizza.

Mineralizzato – trasformato in polvere inorganica e non più trattenuto dalle radici degli alberi – viene portato via dal vento e dalle acque: invece di trattenere l'acqua e consegnarla alle falde, come avveniva nell'incolto, nel coltivato declive è il suolo a venire trascinato via dall'acqua. Il processo è caratterizzato da retroazioni positive, mettendo a nudo la roccia l'uomo fa regredire il ciclo dell'acqua fine a «forme vitali» antecedenti la crescita della vita sulle terre emerse – ma il suolo “rubato” dove va? Si posa dove lo porta il vento o dove l'acqua ristagna: alle foci dei fiumi o nelle zone umide che vengono interrare. Questi fenomeni, insieme alla salinizzazione provocata da irrigazioni incongrue e al conseguente eccesso di evaporazione, spiegano come mai, in molte aree del pianeta, lo sviluppo dell'agricoltura sia stato seguito da processi di desertificazione.

Il ciclo dell'azoto

Nell'atmosfera esiste un immenso serbatoio di azoto libero, pari a circa il 79% del totale. L'ingresso dell'azoto nel sistema vivente avviene ad opera dei batteri azotofissatori – tra i quali i batteri simbiotici delle leguminose – e di alcune specie di cianobatteri o alghe azzurre. Nei rapporti tra il sistema vivente e il suolo, l'azoto fissato compie percorsi complicati per poi rientrare in atmosfera ad opera dei batteri denitrificanti. La stabilità della concentrazione di azoto nella biomassa, nel suolo, nelle acque di superficie, dipende dall'equilibrio tra gli azotofissatori e i denitrificanti.

Gli agricoltori hanno sempre cercato di far aumentare la concentrazione di nitrati nel terreno coltivato, operando in modo mirato con pratiche tradizionali. Anzitutto coltivando leguminose in alternanza ai cereali o accanto ad essi, alle viti, agli alberi da frutto, oppure “rubando” azoto fissato alle terre incolte, facendo pascolare su di esse gli animali e facendoli evacuare., invece, sul coltivato. Anche l'uomo, come gli altri animali, ha partecipato a quest'opera, contemplando

Ic.

nella propria razione alimentare anche le proteine ottenute con la caccia e la pesca e utilizzando le proprie deiezioni per la concimazione organica dei campi coltivati.

Que-sta pratica, ormai abbandonata per motivi igienici, ancora sopravvive in alcune parti d'Italia e procura inconvenienti.

Id.

Gli altri cicli

Abbiamo visto che C (ossidato), O e N sono disponibili nell'aria, mentre H è presente nell'acqua: tutti e quattro gli elementi sono dunque disponibili in un mezzo fluido. Gli altri elementi presenti nel sistema vivente, dal fosforo indispensabile a tutti gli organismi, a quelli necessari solo in tracce e solo ad alcune specie viventi, entrano nel sistema vivente dal suolo, e non da un mezzo fluido. La stabilità della loro concentrazione nel suolo si chiude sul posto, o quanto meno in un breve raggio.

Già l'agricoltura tradizionale ha violato questo criterio con le più semplici e primitive lavorazioni dei suoi prodotti, come la vinificazione o l'estrazione dell'olio. Tutte le lavorazioni, infatti, sono caratterizzate dalla concentrazione in un'area ristretta di frutti raccolti in un 'area più vasta ed i cascami di lavorazione, sparsi sul suolo intorno all'impianto, vi determinano un eccesso di concentrazione di alcuni minerali – per esempio metalli pesanti – assorbiti dalle piante nei vigneti o negli uliveti. Si provocano così due opposte situazioni di inquinamento: un inquinamento “per eccesso” in prossimità degli impianti ed uno “per difetto” negli albereti da cui provengono i frutti. L'inquinamento per difetto non induce inconvenienti – se non per la carenza di fosforo – perché diluito su vasti spazi; a quello per eccesso, invece, si può porre rimedio gettando gli scarichi nell'acqua e, in definitiva, diluendoli nel mare.

2.

Agricoltura ed energia

Come la vegetazione selvatica, anche quella coltivata

utilizza quasi esclusivamente l'energia solare. "quasi esclusivamente", perché per minime frazioni utilizza anche l'energia gravitazionale, per esempio nell'irrigazione, o, in condizioni particolari, l'energia delle maree che possono portare sostanze nutritive dal mare. Nell'agricoltura tradizionale anche certe lavorazioni dei prodotti e la loro conservazione si realizzano tramite l'energia solare, o direttamente o indirettamente: così l'essiccamento, la salatura, la conservazione sott'olio o sott'aceto... E, ovviamente, è di origine solare anche l'energia impiegata nella coltivazione, dagli uomini e dagli animali. Tutta l'energia impiegata in agricoltura, che non proviene dalla fotosintesi praticata dalle piante coltivate, viene chiamata «sussidiaria» o «ausiliaria»).

Possiamo far coincidere il passaggio dall'agricoltura tradizionale all'agricoltura moderna con l'introduzione dell'energia fossile, all'inizio del secolo scorso. Se il carbone poteva alimentare solo le macchine fisse – per esempio le trebbiatrici – il petrolio ha consentito l'impiego del trattore, in sostituzione del lavoro di cavalli e buoi. Ne è derivata una drastica riduzione degli allevamenti equini; mentre in molti paesi, e soprattutto in Italia, gli allevamenti bovini si sono concentrati lungo i fiumi, introducendo sui terreni coltivati, distanti dalle stalle, la fertilizzazione artificiale con nitrati e fosfati dall'industria chimica.

La motorizzazione, quindi, ha trascinato con sé la chimicizzazione ed il suo scopo non è stato l'aumento del prodotto, cioè del grado di soddisfazione dei bisogni umani, bensì l'aumento della produttività del lavoro e quindi la possibilità di espellere lavoratori dal processo produttivo. E uno stesso esito ha avuto la concentrazione degli allevamenti lungo i fiumi, poiché la pulizia ad acqua ha ridotto il numero degli addetti. La diminuzione dell'occupazione è andata di pari passo con l'aggressione all'ambiente, soprattutto in relazione all'inquinamento delle acque, indotto sia dall'impiego di fertilizzanti artificiali, sia dall'eccessiva concentrazione di uomini e animali lungo le rive dei fiumi.

L'inquinamento da fosfati è visibile, può essere ridotto con impianti di depurazione, provoca danni economici, ma non sanitari. L'inquinamento da nitrati, invece, non

è visibile – aggredisce le acque sotterranee – non può essere ridotto in maniera soddisfacente con impianti di depurazione, provoca danni economici⁴ e, soprattutto, gravissimi danni sanitari. Dell'inquinamento da fosfati ci si è occupati molto ma erroneamente, incolpando i detersivi anziché le modalità di coltivazione e allevamento. Dell'inquinamento da nitrati non si occupa nessuno fuorché le amministrazioni locali, che in caso di pericolo distribuiscono acqua di cisterna o imbottigliata. L'impiego di fertilizzanti artificiali danneggia non solo le acque ma anche il suolo, con perdita di humus e accelerate mineralizzazione e, quindi, erosione. Le concentrazioni zootecniche, oltre ai danni ambientali diretti o indiretti, già ricordati, provocano danni sanitari agli uomini e agli animali allevati, con inevitabili risvolti economici.

3.

Agricoltura e produttività (del lavoro, del capitale, della terra)

Il conseguimento di un continuo aumento di produttività del lavoro agricolo è proseguito con la rimozione di tutti gli alberi frammisti alle coltivazioni cerealicole e di tutte le piccole opere di contenimento del suolo, creando così la perdita dei suoli per erosione, nelle zone collinari o montane, dai piani inclinati. Queste pratiche hanno aumentato la produttività non solo del lavoro, ma anche del capitale investito in macchinari. Analoga osservazione si può

⁴ I danni economici provocati dai nitrati artificiali dipendono soprattutto dalla diminuzione della loro produttività, connessa al la più generale legge della diminuzione della produttività dell'energia ausiliaria, e quindi dall'andamento crescente del loro impiego. Analogamente la produttività decrescente dell'energia dell'uomo, e una legge tendenziale, contrastata e compensata dall'opposta tendenza all'incremento ottenuta grazie ai progressi tecnologici nel mondo abiotico, che, però, spesso implica gravi pericoli nel mondo biologico. La legge della produttività decrescente dell'energia ausiliaria ha la medesima struttura della legge della diminuzione della produttività media delle terre coltivate, individuate dagli economisti classici; forse dovrebbe essere studiata, nelle sue implicazioni, con metodologie analoghe.

fare per le tendenze monoculturali, cioè per la tendenza a coltivazioni omogenee su vaste aree, e per la copertura dei fossati: pratiche che favoriscono, entrambe, il dilagare di parassiti e patogeni, e quindi l'uso dei fitofarmaci, con le inevitabili conseguenze sanitarie (inquinamento delle acque) e ambientali (perdita di pescosità, ecc.).

L'aumento della produttività del capitale investito nelle sementi o negli animali (da carne, da latte, da riproduzione, da uova) spesso viene ottenuto attraverso la semplificazione dell'ecosistema, con riduzione di patrimoni genetici (iperselezione, fecondazione artificiale, e, oggi – o in breve prospettiva – clonazione, iperovulazione seguita da ernbriotransfert, ecc.). Talora la semplificazione genetica è finalizzata a un minore consumo di energia, per esempio in forma di nitrati o di pesticidi, però con pericolo, anche in questo caso, che dilaghino parassiti e patogeni.

Viene perseguito anche l'aumento della produzione per ettaro, ma non si tratta propriamente di aumento della produttività della terra, quanto della scelta di coltivare soltanto le terre più produttive – a volte, il concetto di “produttività della terra” viene confuso con quello di “produttività del lavoro” e si definisce “più produttiva” quella terra sulla quale si ottiene una maggiore produttività del lavoro. A volte la coltivazione viene ristretta perché la superficie del terreno può trovare destinazioni alternative (edilizia, infrastrutture, ecc.). Ma spesso il terreno sul quale si rinuncia a coltivare viene lasciato incolto indipendentemente dal “riposo” con il quale si cerca di recuperare la produttività oppure di diminuire l'eccedenza di produzione.

Non tutte le scelte che appaiono economiche lo sono davvero: a volte si tratta di scelte politiche, a volte di errori nelle manovre dirigiste.

Esempio calzante: la decisione di acquistare un trattore è dettata dalle leggi economiche in quanto rende possibile l'aumento della produttività del lavoro. Ma l'acquisto di un trattore di grandi dimensioni e potenza, in luogo di uno più piccolo e leggero – con il relativo vantaggio economico – e il risultato di una politica creditizia mirante ad assicurare, alle fabbriche di trattori, un mercato interno in grado di diminuire i

costi di produzione dei grandi trattori destinati ai mercati statunitense o australiano.

4.

Conclusioni

Dalle osservazioni fin qui fatte, risulta che l'agricoltura non può essere "sostenibile" in assoluto, ma soltanto "più sostenibile" o "meno sostenibile".

Dobbiamo conferire al concetto di "maggiore sostenibilità" un doppio significato: quello di una maggiore disponibilità di terreni coltivabili e quello di una più lunga possibilità di coltivare un medesimo terreno senza che diminuisca la produttività di alcuno dei fattori di produzione lavoro, capitale, energia, terra. Perseguire entrambi gli obiettivi significa ottenere, quando possibile, estensione delle coltivazioni e loro intensità⁵, allo stesso tempo.

Significa, cioè, ridurre la produzione agricola al minimo indispensabile per la soddisfazione dei bisogni alimentari della popolazione⁶.

⁵ Quanto alla riduzione dell'estensione, occorre tenere presente che, su una parte consistente delle aree interne del nostro paese, la coltivazione – purché praticata con tecniche adeguate – è utile per accelerare la ricostituzione dell'humus e si può addirittura considerare indispensabile alla conservazione del suolo, nel suo insieme organico/inorganico, quando la sua perdita tende ad aggravarsi per retroazioni positive. Inoltre, la coltivazione delle aree interne è utile a promuovere una redistribuzione della popolazione e ad alleggerire l'eccesso inquinante) di concentrazione abitativa e produttiva nelle pianure.

⁶ Altrimenti si dovrebbero chiedere alimenti al mare – o, meglio, utilizzare più razionalmente gli alimenti di origine marina – e alla fotosintesi terrestre selvaggia.

La presenza, nella dieta, di funghi, frutti selvatici, pesce, carne di animali selvatici cresciuti su terreni non coltivati, è vantaggiosa dal punto di vista sanitario sia sotto il profilo del contenuto di oligoelementi che sotto il profilo di una migliore difesa dall'arteriosclerosi. D'altronde, se pure gli uomini fossero così pochi da poter soddisfare i propri bisogni alimentari grazie alla sola fotosintesi selvaggia, marina e terrestre, una certa attività agricola sarebbe comunque indispensabile perché la fotosintesi selvaggia fornisce prevalentemente proteine, accanto a sali e vitamine, e quindi, in assenza di alimenti provenienti dall'agricoltura, si sarebbe costretti ad utilizzare energeticamente gli alimenti proteici. Dal punto di vista sanitario, invece, è bene che l'energia sia ricavata dagli zuccheri semplici, dagli amidi, dagli

Pertanto occorre stabilire entro quali limiti, fissati con criteri rigorosi, l'agrosilvicoltura possa fornire all'industria non alimentare materie prime ed energia.

Se tale funzione è relativa alla produzione di oggetti di lunga durata – come ad esempio mobili ad alto valore aggiunto, che prolunga loro la “vita” – essi esercitano, al pari dei corpi degli alberi, la custodia del carbonio ridotto. Ma se, al contrario, è riferita ad oggetti di breve durata, dal punto di vista ecologico sarebbe meglio che le materie prime fossero prodotte dall'industria petrolchimica.

Quanto all'energia, l'agrosilvicoltura deve offrire solo quella dei cascami non altrimenti utilizzabili nemmeno per il ricambio dell'humus.

Nel caso di eccedenze alimentari, può trattarsi soltanto dell'eccedenza di prodotti non conservabili di piante pluriennali, infatti, se un'eccedenza di frumento può indurre a seminare meno l'anno successivo, ciò non può avvenire per le albicocche. Ancora, l'agricoltura è “più sostenibile”:

- se impiega poca energia ausiliaria;
- se non pratica eccessive lavorazioni – se, cioè, fa ricorso ai prati poliennali, alla semina su suolo, ecc.;
- se ottiene alimenti dagli alberi anziché da piante di scarsa biomassa e breve vita – per esempio: zucchero dai fichi piuttosto che dalla barbabietola; olio dall'ulivo piuttosto che dal mais o dal girasole;
- se alterna le colture sia nel tempo (ad esempio, cereali e leguminose) sia nello spazio, rinunciando a vaste estensioni monoculturali – in particolare vanno inframmezzate colture arboree e colture erbacee, nonché colture arbustive (siepi); e vanno inoltre inframmezzati nello stesso spazio il coltivato e l'incolto (esempio: le prode dei fossi);
- se utilizza concimi organici;
- se abolisce, o riduce quanto possibile, l'impiego di fitofarmaci e pesticidi – i provvedimenti sopraelencati, del resto, diminuiscono la necessità;

oli vegetali, e che le proteine vengano assunte solo nella quantità minima indispensabile, vale a dire come alimenti “plastici”, necessari a costruire, ovvero a “plasmare”, i tessuti dell'organismo.

- se chiude localmente i cicli degli elementi che non sono disponibili in un mezzo fluido; il che implica in primo luogo che l'industria agro-alimentare debba strutturarsi su impianti di trasformazione piccoli e decentrati, sì da rendere possibile la dispersione degli inquinanti non innocuizzabili sui terreni di origine, e in secondo luogo che i prodotti delle coltivazioni debbano essere consumati, preferibilmente, entro un breve raggio dal luogo di produzione e ricorrendo a forme di riciclo dei rifiuti umani innocuizzati, come per esempio la fitodepurazione.

Possiamo dunque delineare i criteri fondamentali di priorità per la destinazione dei prodotti dell'agro silvicoltura:

- la destinazione primaria è quella di alimento diretto;
- la destinazione secondaria è quella mangimistica, nei limiti della necessità di integrazione del fabbisogno proteico non soddisfatto attraverso la fotosintesi selvaggia, operato in ambiente acquatico e in ambiente terrestre;
- la destinazione terziaria è la ricostituzione dell'humus;
- la destinazione a materia prima per l'industria è razionale solo per la produzione di oggetti durevoli;
- la destinazione energetica è razionale solo se residuale, cioè se si tratta di residui e cascami inutilizzabili come alimenti diretti o per la produzione di oggetti durevoli e utilizzabili per il ricambio dell'humus solo a distanza tale da richiedere un troppo elevato costo energetico per il trasporto.

Se l'alternativa energetica va cercata nell'ambito dell'utilizzo dell'energia solare e del miglioramento della produttività dell'energia, l'alternativa per la fornitura di materie prime all'industria va cercata nell'ambito del riciclaggio e dell'utilizzo chimico dei combustibili fossili: infatti le funzioni ecologiche di un giacimento di petrolio sono praticamente inesistenti di fronte alle funzioni ecologiche di un bosco in crescita.

Laura Conti

Nata a Udine nel 1921, è scomparsa il 25 maggio 1993. Medico, scienziato, ambientalista, ha scritto saggi, romanzi a testi divulgativi, interessandosi soprattutto ai problemi ecologici. Tra i suoi libri più noti: Cecilia e le streghe, Einaudi 1963; Le frontiere della vita, Mondadori 1972; Che cos'è l'ecologia, Mazzotta 1977; Una lepre con la faccia da bambino, Editori Riuniti 1982; Imparare la salute, Zanichelli 1983; Questo pianeta, Editori Riuniti 1987. Questo contributo, inedito, nasce dall'intervento al convegno internazionale "Alimentazione, biotecnologie, ambiente: sistemi agro-alimentari su scala globale".