

ANTONIO SALTINI

CHIMICA AGRARIA TRA STORIOGRAFIA,  
GEOGRAFIA ECONOMICA E IDEOLOGIA POLITICA

*Clima e fertilità nel capolavoro agronomico latino*

Odo sempre più spesso, Publio Silvino, cittadini autorevoli lamentarsi ora dell'infertilità dei campi ora dell'andamento del tempo, troppo a lungo avverso all'esito delle colture, e qualcuno persino cercare di spiegare i fenomeni lamentati sostenendo che è a causa dell'antico eccessivo sfruttamento della fertilità che il suolo ormai esausto non può più offrire con l'antica abbondanza alimenti al genere umano. Io, Publio Silvino, mi sento sicuro nel ribadire che queste ragioni sono ben lontane della verità, sia perché mi pare sacrilego affermare che la natura della terra, che colui che ha creato il mondo volle dotare di fertilità perpetua, possa essere affetta da sterilità, sia perché non mi sembra saggio ritenere che la terra, che ebbe come prerogativa una giovinezza eterna (...) possa invecchiare come qualsiasi essere umano<sup>1</sup>.

Nella lunga storia dei rapporti tra l'uomo e le risorse naturali dalle quali ricava i mezzi per il proprio sostentamento è al tempo dell'impero di Roma che si diffonde per la prima volta il timore che, per l'esaurimento delle forze primigenie della fecondità, o per l'alterazione delle costanti climatiche che ne consentono lo sfruttamento, la terra possa perdere la capacità di alimentare la società umana. Ed è il più grande degli agronomi latini, Giunio Moderato Columella, che, al tempo dei Claudii, impiega il proprio genio di

<sup>1</sup> In *Scriptores rei rusticae veteres latini curante I. Matthia Gesnero*, 2 voll., Lipsiae, 1735, L.G.M. COLUMELLA, *De re rustica*, vol. 1, pp. 385-386, trad. dell'A.

naturalista per confutare, con argomenti di ammirevole coerenza, entrambe le ipotesi<sup>2</sup>.

Sono, si deve rilevare, ipotesi che non possono prendere corpo che in una società evoluta, che pretenda dalla terra gli alimenti per una popolazione numerosa, che quegli alimenti ricavi impiegando tecnologie agronomiche complesse, che grazie all'evoluzione degli studi naturalistici di quella complessità abbia maturato la consapevolezza, fino a percepire la delicatezza dell'equilibrio tra l'uomo e le risorse, e a poterne paventare la rottura, che determinerebbe l'impossibilità di soddisfare i bisogni umani. Dopo il crollo di Roma le condizioni per un confronto sul grande problema non si riproporranno per millequattrocento anni: sarà solo a metà dell'Ottocento che il tema affrontato dall'agronomo latino riaccenderà, nella cultura scientifica europea, un vivace, penetrante dibattito.

Giustapposti da Columella come termini alternativi del medesimo problema naturalistico, riproponendosi alla coscienza scientifica i due assunti, il dissolversi della fertilità, l'alterazione del clima, animeranno confronti indipendenti. La manifestazione di preoccupazioni per l'esaurimento della fertilità precede, infatti, nel dibattito scientifico moderno, la formulazione di ipotesi sulle fluttuazioni che le costanti climatiche avrebbero conosciuto tra le età successive della storia. Mentre, così, la polemica sull'impoverimento del suolo divampa, vivacissima, a metà dell'Ottocento, il dibattito sulle fluttuazioni climatiche non ha inizio che qualche lustro più tardi.

Accese in tempi diversi, le discussioni sui due temi saranno caratterizzate da tonalità radicalmente differenti: mentre chi propugnerà, infatti, l'ineluttabilità dell'isterilimento della terra non mancherà di suscitare reazioni tanto veementi quanto drammatico è l'allarme che propaga, chi ricercherà, nella storia, le prove delle alterazioni del clima dall'alba delle società umane animerà un confronto dai toni più pacatamente accademici. È solo nei decenni più recenti che le ipotesi sui mutamenti, nei secoli, del clima, hanno assunto le tonalità della profezia, quelle tonalità che hanno sempre presentato le tesi sull'esaurimento della fertilità, accendendo, anch'esse, polemiche appassionate.

<sup>2</sup> L'analisi della dottrina della fertilità dell'agronomo latino in A. SALTINI, *Storia delle scienze agrarie*, 4 voll., Bologna, 1984-1989, vol. 1, pp. 57-67.

Seppure, peraltro, il procedere, tra la metà dell'Ottocento e la fine del Novecento, del dibattito sulle due tematiche abbia seguito, nella cultura scientifica, traiettorie diverse, tali da imporre analisi distinte, le connessioni, evidenziate lucidamente da Columella, tra i due problemi non hanno mancato di riproporsi nel corso di entrambi i dibattiti, tanto da rendere impossibile l'esame delle idee sulle vicende della fertilità senza affrontarne più di una volta le intersezioni con il confronto sui mutamenti del clima.

È nelle opere del fondatore della chimica agraria, il tedesco Justus Liebig, che il cultore di storia delle conoscenze agronomiche individua la prima enunciazione dell'ipotesi che il perpetuarsi dello sfruttamento del suolo possa provocare l'esaurimento delle sue capacità produttive. Nelle stesse pagine di Liebig l'ipotesi si converte in allarme, quell'allarme che, per l'autorevolezza di chi lo propone, docente a Monaco, autore di scoperte significative, saggista di successo, ridonda dalla sfera degli studi naturalistici a quella delle indagini storiche, quindi all'agone delle teorie politiche, accendendo quel dibattito che, mutati i protagonisti e le coordinate degli interventi, è ancora fervente nella cultura contemporanea.

*Dalle statistiche americane all'ipotesi sul tramonto di Roma*

Liebig fonda la chimica agraria sulla distinzione dell'origine della materia di cui constano gli organismi vegetali, che è origine atmosferica per gli idrati di carbonio, formati da acqua e anidride carbonica, e per l'azoto, che reputa fornito al terreno dall'ammoniaca contenuta, seppure in misura esigua, nelle piogge, che è origine terrestre per tutti gli elementi che, bruciando la pianta, ne residuano nelle ceneri.

Tra quegli elementi di alcuni, ad esempio il calcio e la silice, costituenti parte ingente delle ceneri, l'analisi constata la grande abbondanza nel terreno; altri, il selenio, il boro, il magnesio, presenti nelle ceneri in quantità esigue, seppure disponibili nel suolo in misura modesta non è pensabile possano risultare insufficienti alle esigenze dei vegetali; un elemento tra tutti, il fosforo, presente nelle ceneri in quantità cospicua, mostrando di costituire condizione essenziale per lo sviluppo delle piante, viene identificato nella generalità dei terreni europei in quantità contenute. Liebig ne desume che

esso costituisca il fattore limitante della fertilità dei terreni sottoposti da millenni allo sfruttamento agrario, che lo sottrae ai campi attraverso i raccolti e lo restituisce al suolo solo nel caso, oltremodo raro, che tutti i suoi prodotti vengano ricondotti, trasformati in deiezioni animali o umane, alla terra.

È la teoria “minerale” della nutrizione vegetale, la prima dottrina moderna della fertilità, che con inflessibile rigore deduttivo il chimico tedesco converte in principio per l’esame della geografia agraria del Pianeta. Di quel principio propone la prima applicazione nel manifesto della propria dottrina, pubblicato nel 1840, nel quale sottolinea le notizie che inducono a supporre l’esaurimento della fertilità dei terreni della Virginia, la regione della prima colonizzazione inglese, dove duecento anni di coltivazione operata senza restituire ai campi le sostanze minerali sottratte con i raccolti avrebbero reso sterile la terra nella quale i pionieri avevano affondato l’aratro in un suolo di primigenia ricchezza<sup>3</sup>.

Se nella prima opera all’argomento il professore di Monaco non dedica che poche righe, proponendolo come fugace conferma della propria dottrina, sottopone il tema a un’analisi oltremodo più accurata nelle *Cinquanta lettere sulla chimica applicata*, pubblicate nel 1859, in cui trascrive e commenta dati e rilievi apparsi sulla stampa americana sul tracollo delle produzioni agrarie negli stati della costa atlantica. Sono gli anni della corsa verso il West, dove al prezzo di qualche cartuccia, con cui eliminare la competizione degli antichi abitatori, i pionieri possono impadronirsi di porzioni di prateria di dimensioni senza confronto maggiori di quelle di tutte le aziende contadine della storia. La facilità della conquista esercita un richiamo irresistibile sui coltivatori degli stati costieri, le cui proprietà sono state frazionate da due secoli di crescita demografica e di divisioni ereditarie. In tutti i distretti meno fertili, nel Massachusetts, nel Maine e nel Vermont, la terra viene abbandonata, le

<sup>3</sup> J. LIEBIG, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*, Braunschweig, 1840; trad. ingl. L. PLAYFAIR, *Chemistry in its application to agriculture and physiology*, London, 1842; nella trad. it. (G. NETWALD, *La chimica applicata all’agricoltura e alla fisiologia*, Vienna, 1844) il riferimento ai suoli della Virginia è a p. 105. Per l’analisi della dottrina agronomica proposta nell’opera, cfr. A. SALTINI, *Storia delle scienze agrarie*, cit., vol. III, pp. 1-22.

produzioni agrarie dell'antico New England crollano, la stampa proclama l'incombere del nuovo deserto.

Lettore attento, quantunque parziale, Liebig intravede nella cronaca della migrazione verso l'Ovest la conseguenza dell'esaurimento delle riserve di fosforo del suolo, quindi la prova della verità della propria dottrina, e usa dell'autorevolezza di studioso e della fecondità di saggista per imporre alla cultura scientifica la dimostrazione definitiva del cardine concettuale della propria teoria<sup>4</sup>.

Il docente tedesco abbraccia con passione l'argomento offertogli dalla vicenda americana siccome alla data in cui pubblica le *Cinquanta lettere* l'attendibilità della sua dottrina è stata gravemente compromessa dalla polemica che ha opposto il suo autore ai dioscuro dell'agronomia inglese, John Lawes, magnate dell'industria dei concimi e magnifico promotore di ricerche agronomiche, e Henry Gilbert, antico allievo di Liebig, direttore delle esperienze promosse da Lawes. Quelle esperienze hanno dimostrato che l'elemento costituente la condizione limitante delle produzioni cerealicole non sarebbe il fosforo ma l'azoto. Alla dimostrazione degli agronomi britannici, fondata sui risultati di un piano sperimentale destinato a essere ricordato tra le tappe della storia delle conoscenze agronomiche, Liebig ha opposto una critica acrimoniosa, sopperendo alla mancanza, a suffragio delle sue tesi, di ogni prova sperimentale, con insinuazioni offensive sull'esattezza dei rilievi degli avversari. Per la scorrettezza di quelle insinuazioni il presidente della Royal agricultural Society inglese, Philip Pusey, ha rifiutato di ospitare sulla rivista del sodalizio, il più prestigioso periodico agrario d'Europa, la replica di Liebig alla cortese, seppure solidamente documentata, difesa, da parte di Lawes e Gilbert, delle proprie esperienze. Il più brillante chimico d'Europa è stato costretto al silenzio da un venditore di fertilizzanti.

Liebig non era ancora quarantenne quando la pubblicazione dell'*Organische Chemie* lo ha imposto come l'astro della chimica agraria: geloso del ruolo conquistato ha incrociato la spada, in duelli senza esclusione di colpi, contro quanti hanno assunto, successiva-

<sup>4</sup> J. LIEBIG, *Chemische Briefe*, Leipzig, 1859, trad. ingl. J. BLYTH, *Familiar letters on chemistry in its relations to physiology, dietetics, agriculture, commerce and political economy*, London, 1859, trad. it. V. KOLHER, D. DE LUCA, Napoli, 1868. I rilievi sull'agricoltura americana nella lettera XLVI sono nell'ed. it. alle pp. 570-572.

mente, il ruolo di primi attori del proscenio chimico europeo, quel ruolo di cui lo ha privato la scelta di abbandonare la ricerca teorica per più lucrose indagini applicative. Si è scontrato, così, contro tutti i grandi di un'epoca senza eguali nella storia della chimica: oltre che con Lawes e Gilbert ha duellato con Berzelius, con Dumas e con Pasteur. In tutte le sfide è stato sconfitto dall'evidenza delle scoperte degli avversari, di cui ha irriso invano le fondamenta teoriche e la coerenza sperimentale<sup>5</sup>. Vent'anni dopo la pubblicazione della prima opera il suo astro è al tramonto, il suo nome, cui ha legato il brevetto di un procedimento per produrre dadi da brodo, è pronunciato con sufficienza dagli antichi avversari.

È con la determinazione a imporre di nuovo la propria presenza nell'Olimpo della scienza che il professore di Monaco stila, nel 1862, l'ultimo scritto significativo della propria parabola scientifica, l'*Introduzione alle leggi naturali della agricoltura*<sup>6</sup>. Il suo proposito essenziale: dimostrare, contro tutte le prove degli avversari, l'intatta validità della teoria "minerale" della concimazione. Il proposito complementare: restituire alla scienza inglese l'offesa arrecatagli respingendo l'ultima requisitoria contro Lawes e Gilbert.

Assolve al primo intento estendendo la portata dell'ipotesi sull'esaurimento della fertilità nel New England e facendone teoria generale sui rapporti con la terra di tutte le civiltà, che vivrebbero il proprio rigoglio sfruttando le riserve chimiche dei suoli su cui siano sorte, per dirigersi, all'esaurimento di quelle risorse, al proprio declino. Assolve al secondo additando nell'Inghilterra la nazione che precederebbe, sulla strada della rovina pedologica, l'intero Continente, accelerando il crollo della civiltà europea con la prepotenza commerciale con cui sottrarrebbe agli altri paesi europei, acquistandone gli ossami per trasformarli in concimi, le ultime riserve di fosforo, un'appropriazione odiosa di risorse irriproducibili, trasferite dai campi che ne sarebbero i destinatari naturali a terre già condannate alla sterilità.

<sup>5</sup> Sulle polemiche di Liebig cfr. A. SALTINI, *Storia delle scienze agrarie*, cit., vol. III, p. 5. Sul confronto con Lawes e Gilbert cfr. *ivi*, pp. 79-97.

<sup>6</sup> J. LIEBIG, *Einleitung in die Naturgesetze des Feldsbaues*, Braunschweig, 1862, trad. it. *Introduzione alle leggi naturali della agricoltura*, Torino-Napoli, 1868.

Nella serie degli esseri organizzati, ciascun animale ha in faccia a sé un altro animale – trascrivo, nella traduzione italiana di Oddo Arrigoni, la singolare adesione all'assioma enunciato da Darwin, tre anni prima, con cui Liebig introduce la propria argomentazione – che mantiene la sua moltiplicazione nei limiti prescritti, affinché tutti abbiano la loro parte di nutrimento, e che l'uno non espella l'altro (...). L'uomo non isfugge a questa legge se in luogo di dominarla si lascia dominare da essa, come avviene degli animali (...).

Prima ancora che il popolo romano facesse la sua apparizione nella storia – prosegue Liebig proponendo una visione della preistoria italiana dalle fondamenta non propriamente inoppugnabili – l'Italia era di già il paese meglio coltivato dell'Europa. Ce ne fanno fede gli avanzi delle colossali costruzioni che si ammirano ancora oggidì nell'antico paese dei Latini (...). L'agricoltura doveva essere giunta ad un egual grado di prosperità sul territorio dei popoli Sanniti, che abitavano allora tutta la catena elevata degli Appennini (...).

Molto prima della leggenda della fondazione di Roma, il popolo dell'antica Grecia e delle coste dell'Asia Minore era entrato nella via della cultura e della civilizzazione, ma prima ancora che Roma avesse esteso il suo dominio sul mondo allora noto, tutti i sintomi della decadenza si rivelavano nello spossamento del suo suolo. Già settecento anni prima della nascita di Cristo la diminuzione della fertilità si manifestava coll'emigrazione in massa dei Greci verso le rive del Mar Nero e del Mediterraneo (...).

Nelle sue note agricole Catone (...) non parla ancora della diminuzione della fertilità del terreno, ma indica la maniera migliore per vantaggiosamente spogliarlo. Trecento anni dopo Catone, Columella così si esprime (...)<sup>7</sup>.

Riferito il passo di Columella che ho trascritto, contro la lettera del testo Liebig vi addita la prova della caduta della fertilità dei suoli d'Italia in corrispondenza al declino della Repubblica. L'Impero sarebbe nato su terre incapaci, ormai, di alimentare una società popolosa: nonostante le apparenti prove di potenza sarebbe stata costruzione dalle fondamenta già consuete, destinata, perciò, al tracollo.

Il semplice fatto che già sotto Nerone si cominciarono a scrivere libri di agricoltura – scrive a commento del passo di Columella – è un sin-

<sup>7</sup> *Ivi*, pp. 96-99.

tomo della sua decadenza, come se ne trovano prove indubitate nel decremento della popolazione datando dall'ultima guerra punica. Ch  la guerra degli Italici, e la guerra civile fra Mario e Silla non avrebbero avuto che un'influenza momentanea sulla spopolazione (...) se il suolo non fosse stato spogliato della sua antica fecondit  (...).

Il censo fatto da Giulio Cesare (...) mostra chiaramente la diminuzione della popolazione, e la causa estrinseca di questo fatto non   sfuggita certo a quel grande uomo. Ma la legge agraria e la ripartizione della terra della Campania fra 20,000 cittadini poveri (...) non poterono rendere a questi terreni spossati la fertilit  che aveano perduta (...).

La guerra dei pirati che per la sua felice riuscita (...) fond  la potenza di Pompeo, mostra fino a qual punto Roma fosse tributaria all'estero per i grani (...). Questo   una prova sicura che l'agricoltura italiana non poteva soddisfare ai bisogni della citt  e dell'armata che eccezionalmente (...).

Mentre che all'estero l'impero romano offriva tutti i segni dello splendore e della potenza, il verme divoratore, che da due secoli aveva impresso la sua opera di distruzione in Europa era al punto di divorarne fino alle midolle la vita<sup>8</sup>.

È una teoria sul tramonto delle due grandi civilt  mediterranee che alle fondamenta sulle pi  aggiornate conoscenze agronomiche al tempo di Lebig unisce, come argomento di valido supporto, la testimonianza unanime dei viaggiatori sulle condizioni agrarie delle coste mediterranee, sulle quali popolazioni miserabili strappano alla terra le derrate essenziali perpetuandone lo sfruttamento pi  primordiale, consistente in una cerealicoltura primitiva e nel pi  rozzo allevamento caprino e ovino.

Al disegno della parabola della civilt  greca e di quella romana il chimico tedesco compara, nelle pagine successive, quella dell'Impero spagnolo, la pi  possente costruzione politica dell'Et  moderna, travolto, come quello romano, da un tracollo che ha lasciato, nella penisola iberica, uno scenario di desolazione del tutto simile a quello della Grecia e dell'Italia<sup>9</sup>. Delineate le vicende della civilt  nelle tre penisole mediterranee, a suffragare con un argomento a contra-

<sup>8</sup> *Ivi*, pp. 100-102.

<sup>9</sup> *Ivi*, pp. 106-108.



rio la propria tesi Liebig contrappone alla parabola delle civiltà europee quella della Cina e del Giappone, due paesi la cui evoluta economia si protrarrebbe da millenni, asserisce, senza crisi clamorose, a ragione della tradizionale abitudine asiatica di riversare nei campi, con le feci umane, tutti i principi della fertilità sottratti al suolo dai prodotti agricoli:

La base dell'agricoltura in Cina e al Giappone consiste nella restituzione completa di tutti i principi nutritivi che i raccolti hanno tolto al suolo (...). In Europa, e specialmente nella Spagna e in Italia, in Persia e in generale in tutti i paesi dove il suolo è sottomesso a una lenta ma continua degradazione, l'agricoltura offre sicuramente il più notevole contrasto con quella del Giappone. Essa riposa infatti sulla sottrazione incessante degli elementi ai quali le terre arative devono la loro fertilità; perché lo scopo del coltivatore europeo è di ottenere dai suoi campi la maggior possibile quantità di carne e di grano, e di ridurre al minimo la spesa che occorre per la ricompra delle materie esportate coi raccolti<sup>10</sup>.

Mentre la *cloaca maxima*, causa del disperdimento nel Tirreno del prezioso fosforo della *Saturnia Tellus*, avrebbe segnato il fato di Roma, i vasi da notte dei diligenti sudditi del Celeste Impero di quell'impero avrebbero garantito la perpetua vitalità. Il tratteggio di Liebig semplifica alquanto il disegno della storia cinese, successione di costruzioni, dissoluzioni e ricostruzioni dell'edificio imperiale che potrebbe essere assunta a dimostrare l'esatto contrario della tesi di cui è proposta a suffragio, ma a metà dell'Ottocento la storia cinese è, in Europa, vicenda misteriosa, e la comparazione tra le civiltà dei due continenti proposta da Liebig non manca di suggestione argomentativa.

### *Fogne e civiltà*

Fondando lo sfruttamento della terra sull'asportazione degli elementi essenziali disgiunta dalla loro reintegrazione, tutti i paesi d'Europa, in testa agli altri l'Inghilterra, sarebbero condannati a seguire, in

<sup>10</sup> *Ivi*, p. 113.

tempi diversi secondo l'intensità di quello sfruttamento, il destino di Roma. Prona all'esempio romano nello smaltimento delle acque di fogna, la civiltà dell'Occidente dirigerebbe al mare, attraverso i grandi fiumi, gli elementi della fertilità delle terre da cui dipende la sua perpetuazione. Sarebbe, per questo, una civiltà condannata.

Proclamando una sentenza contro cui non ammette appello stupisce che Liebig ignori che esiste in Europa una piccola Cina, l'area a mezzogiorno di Milano, dove centinaia di ortolani, che coltivano superfici le cui dimensioni sono comprese tra uno e due ettari, le dimensioni dell'azienda cinese, producono, in successione ininterrotta, ortaggi che irrigano con le acque della roggia Vettabia, la grande fogna in cui la città riversa, ogni mattina, il prezioso contenuto dei vasi da notte. Se Londra addita la strada della rovina, l'Europa potrebbe scongiurare la tragedia imminente seguendo l'esempio di Milano, che addita la via del recupero della ricchezza chimica degli alimenti consumati da una grande città, quella via di cui Liebig, storico parziale, geografo disattento, mostra di ignorare lo straordinario contributo agli equilibri tra la civiltà e la fertilità della terra<sup>11</sup>.

Non farebbero che rinviare l'esecuzione della condanna cui il Continente si è destinato seguendo l'esempio inglese, rendendola, secondo Liebig, ineluttabile, gli espedienti escogitati dagli agronomi, negli ultimi cento anni, per moltiplicare le produzioni del suolo: in primo luogo il potenziamento dell'allevamento, che ha accresciuto la disponibilità di letame, e l'alternanza delle colture in quelle rotazioni che in Inghilterra hanno esaltato la produttività di tutte le specie che vi siano inserite. Inondare la terra di letame, alternare piante dalle esigenze chimiche differenti consentirebbe, dichiara Liebig, di mobilitare più rapidamente le riserve di fosforo della terra, che quelle pratiche sono, però, incapaci di moltiplicare. Al depauperamento dello strato superficiale del suolo i nuovi aratri, capaci di un lavoro più profondo, unirebbero, per di più, quello dello strato inferiore.

Costituirebbe indizio sicuro della prossima fine dell'agricoltura europea la diffusione della coltura della patata, una pianta la cui ra-

<sup>11</sup> Sugli orti periurbani di Milano al tempo di Liebig cfr. D. BERRA, *Della coltivazione degli Orti di Milano*, «Annali di agricoltura del Regno d'Italia», fasc. XIV, febbraio 1810, pp. 105-134.

pacità consentirebbe di accrescere le disponibilità alimentari al prezzo dell'estremo esaurimento della terra:

Questa pianta (...) mediante le sue lunghe radici, grufola come il porco il terreno, e prospera anche sopra un suolo relativamente povero che più non dà (...) soddisfacenti raccolti di cereali (...). Un'altra conseguenza, forse ancora più grave, dell'estensione presa dalla coltura delle patate (...) fu la riduzione della forza muscolare delle popolazioni, che si nutrono principalmente di questo rizoma<sup>12</sup>.

Una coltura che sottrae al suolo le ultime risorse per fornire a chi la consuma un cibo incapace di assicurare un'alimentazione adeguata: allo spossamento del terreno corrisponderebbe la degenerazione di chi lo coltiva. Componendo un enunciato privo di fondatezza agronomica a uno privo di consistenza nutrizionale il grande chimico trascende dall'argomentazione scientifica alla polemica sociopolitica, un terreno sul quale, come avremo occasione di constatare, le sue asserzioni non mancheranno di suscitare proseliti appassionati.

Fondata su una verità chimica ineludibile, convertita in principio storiografico al di là di ogni considerazione economica e agronomica, è la condanna dell'agronomia moderna pronunciata dallo scienziato che all'agronomia moderna ha assicurato il supporto fondamentale della chimica. Il quale, di fronte al rifiuto, da parte degli agronomi contemporanei di maggiore prestigio, quelli inglesi, di inchinarsi al suo magistero, proclama, indifferente del paradosso, che proprio le pratiche su cui è fondato il primato agrario britannico destinerebbero la civiltà europea a un irreparabile crepuscolo.

Non eviterà la rovina dell'agricoltura europea, e della civiltà che essa alimenta, aggiunge Liebig come capo di accusa alla propria requisitoria, l'impiego del guano che i paesi d'Europa, prima, ancora, la Gran Bretagna, sottraggono, avidamente, all'America, non la scongiurerà l'impiego dei perfosfati ricavati dagli ossami dei macelli, quegli ossami di cui l'Inghilterra fa incetta sottraendo agli altri paesi del Continente preziose riserve di fosforo. I depositi di guano si esauriranno; spossati, i campi europei non ali-

<sup>12</sup> *Ivi*, pp. 116-117.

menteranno più animali, l'Inghilterra non potrà più appropriarsi di risorse altrui.

Con la condanna dell'industria inglese dei fertilizzanti, nel cui esponente più illustre identifica il più esecrato dei nemici, Liebig unisce al perseguimento dello scopo essenziale del volumetto l'espressione del bisogno di rivalsa, che appaga additando, nel paese che detesta, il predatore delle risorse vitali che precede e trascina l'intero Continente nella corsa verso il baratro:

L'agricoltura inglese ci offre un esempio dell'usurpamento che una nazione giunta all'apice della civilizzazione può fare alla circolazione degli elementi che servono al mantenimento della vita.

L'importazione delle ossa in Inghilterra data dall'ultimo quarto del secolo scorso e dura ancora. Quella del guano ha cominciato nel 1841, e nel 1859 ne furono importate 286,000 tonnellate (...).

Del resto è cosa evidente che se i fosfati importati dopo il 1810 e gli elementi del guano introdotti dopo il 1845 avessero circolato, senza alcuna perdita sui campi inglesi, essi conterrebbero i materiali essenziali alla produzione del nutrimento per 130 milioni di uomini (...).

È constatato al contrario, e ciò desta spavento, che l'Inghilterra non produce annualmente abbastanza per nutrire i suoi 29 milioni di abitanti. L'introduzione dei waterclosets, nella maggior parte della città inglesi ha per effetto di cagionare la perdita irreparabile di elementi, che basterebbero a produrre il nutrimento di 3 milioni e mezzo di uomini.

La maggior parte di questa enorme quantità di materie fertilizzanti che l'Inghilterra importa annualmente va a perdersi nel mare, ed i prodotti che se ne ottengono non bastano a nutrire l'aumento della popolazione.

In verità, è desolante veder compiersi questo spoglio in tutti i paesi d'Europa, benché sopra una scala minore che in Inghilterra. Nelle grandi città del continente le autorità sacrificano forti somme annualmente in lavori che mettono l'agricoltura nella impossibilità di ristabilire e mantenere la fertilità del suolo<sup>13</sup>.

Procedendo nella complessa argomentazione l'enfasi profetica già vibrante dall'esordio soverchia definitivamente il tono accademico, l'analisi si converte in vaticinio, il vaticinio del tramonto, sulla scia del naufragio inglese, della civiltà europea. Al vaticinio il chimico tedesco unisce l'ultima offesa alla patria dell'agricoltura moderna e

<sup>13</sup> J. LIEBIG, *Introduzione alle leggi naturali della agricoltura*, cit., pp. 127-129.

ai suoi agronomi, l'accusa di avere trasformato in concime gli ossari delle grandi battaglie napoleoniche, un'accusa rivolta, direttamente seppure implicitamente, al grande nemico, John Lawes, che delle reliquie dei caduti per la grandezza d'Europa avrebbe fatto materia prima per alimentare la propria fabbrica di fertilizzanti:

A molti garba il credere che le terre di Grecia, (...) di Spagna o d'Italia, che pel passato producevano ricche messi, potranno un giorno, con una coltivazione intelligente, recuperare la loro antica fertilità. Ma è una folle speranza (...) la popolazione della Grecia e della Spagna non prenderanno giammai un grande slancio.

La Gran Bretagna rapì agli altri paesi le condizioni della loro fertilità. Ha frugacchiato per estrarne le ossa i campi di battaglia di Leipzig, di Waterloo e della Crimea, ha già consumato quelle di moltissime generazioni, accumulate nelle catacombe della Sicilia, e ogni anno distrugge ancora di che sovvenire ai bisogni di una popolazione di 3 1/2 milioni di uomini. Come un vampiro è sospesa alle fauci dell'Europa, anzi potrebbe dire del mondo intiero, per succhiare il migliore suo sangue (...).

Un attentato così colpevole portato all'ordine delle cose, stabilito nel mondo dal Creatore, non deesi credere che rimanga impunito. Verrà giorno, e forse per l'Inghilterra prima che per gli altri paesi, in cui con tutte le sue ricchezze in oro, in ferro e in carbon fossile, non potrà più recuperare la millesima parte degli elementi vitali, che spreca così odiosamente da secoli<sup>14</sup>.

L'argomentazione chimica si è convertita in visione apocalittica. Al di là dell'annotazione sull'esito paradossale del rifiuto del presidente di un sodalizio scientifico di pubblicare la replica di un docente famoso, non si può mancare di rilevare che il fondamento della profezia di Liebig è scientificamente ineccepibile: il fosforo, un elemento di cui nessun terreno è in grado di rinnovare la propria dotazione, è destinato a esaurirsi ove le quantità contenute nei cereali, nella carne e nel latte condotti al mercato non vengano reintegrate con quantità equivalenti di origine diversa. L'importazione di ossami da paesi stranieri non può reputarsi, peraltro, mezzo permanente di ripristino delle disponibilità, siccome la continua asportazione non può, in tempi sufficientemente ampi, non portare all'esaurimento delle risorse delle terre sulle quali crescano gli animali di

<sup>14</sup> *Ivi*, pp. 132-133.

cui si vendano i residui. E anche il guano, un materiale di origine animale accumulatosi, in condizioni climatiche particolarissime, non può costituire risorsa inesauribile.

In termini di calcolo chimico assolutamente ineccepibile, l'argomentazione di Liebig non considera la possibilità di reperire fonti di fosfati diverse da quelle organiche: sarà la scoperta delle fosforiti minerali ad assicurare all'agricoltura europea, con quella europea a quella del Mondo, una fonte di approvvigionamento che, a oltre un secolo dalle prime estrazioni, appare ancora lontana dall'esaurimento, un evento che non può, peraltro, che reputarsi inevitabile, a qualunque profondità possano spingersi le estrazioni nei decenni futuri.

In duecento anni di progressi straordinari la chimica è giunta a unire in composti diversi, inorganici e organici, tutti gli elementi chimici, convertendo ciascuno da una forma elettronica a qualunque forma alternativa, ma è ancora lontanissima dal poter convertire un elemento in un elemento diverso, trasporre la materia da una a un'altra delle caselle della tavola di Mendelejeev, una meta che appare ancora remota alle possibilità della manipolazione umana, incapace di trasformare in fosforo un elemento differente.

Fino a quando quella manipolazione sarà impossibile la profezia di Liebig resterà scientificamente ineccepibile. Quanto possa essere ampio l'arco di decenni durante i quali l'agricoltura mondiale, che oggi consuma 33 milioni di tonnellate di fertilizzanti fosfatici<sup>15</sup>, possa contare sui depositi di fosforiti oggi conosciuti e sfruttati, su quelli che saranno scoperti e sfruttati negli anni venturi, è domanda cui non è possibile dare risposta. Fondando le proprie valutazioni sulle riserve di fosforo organico lo scienziato tedesco ha proclamato un vaticinio che il trascorrere di quattordici decenni ha irrefutabilmente confutato.

Fondandosi sulla limitatezza delle riserve di fosforo Liebig proclamava l'impossibilità di accrescere la popolazione del Globo, che dal suo tempo si è prodotta in due successivi raddoppi, mentre il terzo potrebbe verificarsi nei prossimi quarant'anni. Se esso non avrà luogo non sarà, peraltro, per l'insufficienza delle riserve di minerali fosforici, che pure un giorno non potranno, l'asserzione di Liebig è inoppugnabile, non giungere al termine.

<sup>15</sup> FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, Ec. and Soc. Dept., Statistics Div., Databases 2000, *Fertilizers*.

*Emuli e oppositori*

Proposta da uno scienziato che vanta, nonostante gli scacchi polemici, un prestigio ancora ingente, avallata dalla testimonianza unanime dei viaggiatori, che riferiscono della primordialità dell'agricoltura del Peloponneso e della Sicilia, della Calabria e della Campagna Romana, l'ipotesi formulata da Liebig si converte in tema di confronto storiografico, ricongiungendosi, secondo l'imperativo logico cui ha già ottemperato Columella, agli interrogativi sulle fluttuazioni climatiche, la spiegazione alternativa della contrazione delle produzioni agricole che le fonti storiche provino essersi verificate nelle regioni sede delle più antiche società umane.

Si pronuncia per la preminenza, tra le cause del decadimento della feracità delle coste mediterranee, dei fattori climatici su quelli agronomici Karl Nikolaus Fraas nel volume che pubblica, nel 1847, sui rapporti tra il clima e la distribuzione delle specie vegetali<sup>16</sup>. Se l'uomo non ha impoverito i suoli delle coste mediterranee, disboscandone le pendici ne avrebbe alterato, secondo il botanico tedesco, le costanti climatiche, provocando quell'inaridimento che avrebbe esercitato, nei secoli successivi, il proprio peso negativo sull'esercizio dell'agricoltura<sup>17</sup>. Replica a Fraas Ernst Curtius, che, pubblicando in due volumi, tra il 1851 e il 1852, il resoconto delle proprie indagini sulla topografia del Peloponneso, sostiene che mentre sarebbe possibile ripristinare, in Grecia, l'antico manto boschivo, l'uomo avrebbe provocato un'alterazione dello strato di terreno umifero che non sarebbe, invece, possibile riparare. Un'adesione, quantunque non del tutto esplicita, alla tesi di Liebig<sup>18</sup>, verso la quale dichiara il proprio consenso formale, invece, Franz Andreas Unger, l'illustre botanico che non comprende il genio di un discepolo forse troppo riservato, frate Gregor Mendel, nel volume in cui illustra le impressioni del proprio viaggio di studio nella culla della cultura ellenica<sup>19</sup>, di cui reputa irreparabilmente alterato tanto l'assetto pedologico quanto i caratteri climatici.

<sup>16</sup> K.N. FRAAS, *Klima und Pflanzenwelt in der Zeit, ein Beitrag zur Geschichte beider*, Landshut, 1847.

<sup>17</sup> *Ivi*, pp. 60-70.

<sup>18</sup> E. CURTIUS, *Peloponnesos: eine historisch-geographische Beschreibung der Halbinsel*, Gotha, 1851-52, band 1, pp. 53-55.

<sup>19</sup> F.A.N. UNGER, *Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Griechenland und in den jonischen Inseln*, Wien, 1862, dove al tema è dedicato il capitolo IX, pp. 187-211.

Le ipotesi storicistiche di Liebig sono oggetto di una contestazione radicale, due anni dopo la pubblicazione del volumetto che le ha proposte, da parte di Johannes Conrad, autore di un lungo saggio redatto con il fine precipuo, come prova il titolo, di confutare il teorema del fosforo del professore di Monaco<sup>20</sup>. Proponendo l'ulteriore conferma della coerenza della scelta di Columella di esaminare i fenomeni pedologici e quelli climatici come cause interconnesse della contrazione delle produzioni agricole, l'autore tedesco fonda la propria confutazione sulla considerazione parallela dei fenomeni pedologici e di quelli climatici, ignorati da Liebig, che avrebbero svolto, invece, un ruolo determinante nel segnare il fato delle civiltà antiche.

Tutte le società antiche sono sorte in aree aride, la cui coltivazione doveva rispettare difficili equilibri naturali, la conservazione dei quali sarebbe stata possibile solo a sistemi politici ordinati ed efficienti, la condizione essenziale, secondo Conrad, della prosperità agraria. La stessa scelta degli esempi assunti da Liebig a dimostrare la propria tesi identificherebbe, asserisce Conrad, società la cui prosperità agricola avrebbe coinciso con i periodi di solidità politica e amministrativa, la cui decadenza agraria sarebbe intervenuta, sistematicamente, in corrispondenza alla disgregazione politica<sup>21</sup>.

Avanzati, peraltro, i due argomenti che obbligano a estendere a terreni più vasti l'analisi delle cause del declino delle civiltà antiche, Conrad intraprende l'analisi critica degli argomenti specificamente agronomici del professore di Monaco, che nell'impeto ad affastellare prove a favore della propria dottrina ha forzato più di un elemento dello scenario agronomico internazionale a provare l'avvicinarsi di uno spossamento che quegli elementi non provano assolutamente.

Liebig ha proclamato, ad esempio, che la necessità del maggese, il riposo periodico della terra praticato in più di una regione europea, ne proverebbe l'esaurimento: acutamente Conrad rileva che la pratica dimostra l'esaurimento dei principi della fertilità presenti in forma solubile nell'acqua che permea il suolo, ma proprio la sua funzionalità prova che i processi naturali di decomposizione rinno-

<sup>20</sup> J. CONRAD, *Liebig's Ansicht von den Bodenerschöpfung und ihrer geschichtliche, statistische und nationalökonomische Begründung*, Jena, 1864.

<sup>21</sup> *Ivi*, p. 5.



vano la disponibilità di elementi solubili, la conferma dell'esistenza di riserve tuttora sufficienti, il contrario di quanto dal ricorso al maggese desume Liebig<sup>22</sup>.

Tra i propri argomenti Liebig ha tratto una prova dell'incombenza delle sterilità sui suoli europei dalla diffusione della coltura della patata, che estrarrebbe dal suolo, ha asserito, le ultime disponibilità chimiche, inaccessibili ai cereali. La patata, obietta sensatamente Conrad, è preferita ai cereali, da parte dei coltivatori, a ragione della maggiore produzione di carboidrati, la sua coltura non prova per nulla l'incapacità degli stessi campi ad alimentare raccolti di cereali, che la Germania produce ancora, sottolinea, in abbondanza<sup>23</sup>.

Liebig ha postulato, ancora, che una restituzione incompleta degli elementi della fertilità condannerebbe irreparabilmente i terreni alla sterilità: dimostrata l'esistenza di riserve naturali, anche una restituzione parziale, obietta Conrad, consente di proseguire lo sfruttamento del suolo in termini di ragionevole equilibrio, e quello sfruttamento può protrarsi per tempi oltremodo più ampi di quelli supposti da Liebig<sup>24</sup>. Travolto dalla furia polemica il professore di Monaco ha contestato, sulla base di un teorema naturalistico astrattamente ineccepibile, i caposaldi più sicuri dell'agronomia ottocentesca, che non manca, con le pagine di Conrad, di rigettare, non senza sufficienza, la contestazione.

L'anno in cui Conrad pubblica la requisitoria contro la tesi di Liebig vede la luce anche il saggio con cui entra nell'acceso confronto Rodbertus, l'economista tedesco che contro le asserzioni contrarie avanzate dal francese Dureau de la Malle sostiene che l'agricoltura romana sarebbe stata sistema di prodigiosa intensività<sup>25</sup>. Se le medie produttive del grano menzionate da Columella, il quadruplo della semente, non possono che apparire esigue, esse non avallano la supposizione di una carenza di fertilità dei suoli italici,

<sup>22</sup> *Ibidem*.

<sup>23</sup> *Ivi*, p. 6.

<sup>24</sup> *Ivi*, p. 7.

<sup>25</sup> J.C. RODBERTUS, *Zur Geschichte der agrarischen Entwicklung Roms unter den Kaisern oder die Adscriptieter, Inquilinen und Colonen*, in *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 1864, vol. II, pp. 206-268. Il testo contro cui Rodbertus dirige la critica A.J.-C. DUREAU DE LA MALLE, *Economie politique des Romains*, Paris, 1840.

siccome si spiegano ricordando che i terreni migliori erano destinati al vigneto e all'oliveto, gli impieghi più redditizi del suolo, o al pascolo, che rendeva più della coltura del grano, al quale venivano destinati i terreni più avari. Contro quanto dichiara Liebig, gli agricoltori latini avrebbero saputo impiegare nel modo più accorto i fertilizzanti disponibili, come proverebbe la tassa imposta sulle orine da Vespasiano, per Rodbertus la prova inequivocabile dell'impiego più accorto dei concimi naturali<sup>26</sup>. È, contro le argomentazioni del professore di Monaco, la riproposizione del quadro agronomico tratteggiato da Columella.

*Ipotesi pedologiche, suggestioni antropologiche*

Verga contro la dottrina di Liebig l'arringa più impietosa Victor Amadeus Hehn, il glottologo di lingua tedesca nato in Lettonia che ripropone, nel 1870, la storia della migrazione delle piante coltivate e degli animali allevati dall'Asia alle coste mediterranee, dalle coste mediterranee all'Europa centrale, che ha pubblicato per la prima volta nel 1854. Della ricostruzione di Hehn gli studi paleontologici smentiranno l'assunto capitale, essendo giunti piante e animali domestici nell'Europa centrale lungo la via del Danubio, non attraverso quella parallela del Mediterraneo<sup>27</sup>. L'opera segna, comunque, una tappa degli studi sull'alba della civiltà europea, rappresenta lo stimolo a indagini più attente ai reperti archeologici.

Dopo avere analizzato le ipotesi di Fraas, di Curtius e di Unger, che affastella in un giudizio di suprema sufficienza, Hehn commenta con i termini più sprezzanti la dottrina di Liebig, che pure non nomina:

Da un altro, ma egualmente tetro, punto di vista – trascrivo dalla traduzione italiana pubblicata dall'editore fiorentino Le Monnier – alcuni seguaci d'una nuova scienza, la chimica dell'agricoltura e del

<sup>26</sup> Sulla funzionalità dell'agricoltura romana e l'impiego dei fertilizzanti cfr. RODBERTUS, *Zur Geschichte*, cit., pp. 213-219.

<sup>27</sup> V.A. HEHN, *Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Übergang von Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa. Historisch-linguistische Skizzen*, Berlin, 1854 e 1870.

suolo, pronunciarono la loro condanna sull'Oriente e sui paesi che giacciono intorno al Mediterraneo, e già ne intonarono il lamento funebre. L'agricoltura, essi dicono, continuata per secoli e per millenni, esaurisce il suolo e costringe l'uomo a emigrare in un altro paese. Le sostanze necessarie al crescere e alla fruttificazione delle piante, gli alcali, i sali, i fosfati ec., esistono in un dato terreno soltanto in una certa e limitata misura: quando dopo ripetute messi questa provvigione è consumata e questa misura è toccata, il campo non dà più frutto, a quel modo che una miniera esaurita non fornisce più metallo (...). Quando l'esposto ragionamento dovesse essere riconosciuto esatto, la sorte toccata ai paesi antichi diverrebbe comune a tutti i paesi della terra (...). Ma quand'anche non vi fossero mai stati uomini al mondo, i quali coll'uso che fanno dei prodotti del suolo ne accelerano, giusta le sopra esposte argomentazioni, l'esaurimento, questo dovrebbe pure riscontrarsi egualmente per l'andamento della vita naturale delle piante. Nel qual caso, aggiungiamo noi, verranno spianati tutti i monti della terra in conseguenza dei venti e della decomposizione; e il Sole, da cui emana di continuo tanto calore senza che se ne conosca un modo di restituzione, finirà con rimanere morto e freddo, e con esso la Terra e l'uomo. Fortunatamente non è possibile calcolare, nemmeno approssimativamente, il tempo in cui tutto ciò possa avverarsi<sup>28</sup>.

Valente glottologo, del tutto inesperto di calcolo stechiometrico, Hehn mostra di non avere compreso l'essenza del teorema di Liebig, fondato su misure inoppugnabili delle quantità di fosforo presenti nel suolo, di quelle sottratte dai raccolti, di quelle restituite con i concimi. Ma al dotto linguista non interessa tanto capire quanto importa demolire una teoria che oppone un ostacolo di presunta obiettività scientifica alla proclamazione di quella che intende imporre con il proprio lavoro, una teoria che attribuisce il decadimento della civiltà classica alla sostituzione alle razze umane che costituirono le prime società mediterranee di razze nuove, dalle capacità culturali inferiori.

Le civiltà antiche sarebbero crollate, secondo Hehn, per il dilagare sulle coste mediterranee prima delle genti semite, in specie degli Arabi «fanatica razza del deserto», quindi dei nomadi mongoli-

<sup>28</sup> V.A. HEHN, *Kulturpflanzen*, cit., nella trad. it. *Piante coltivate e animali domestici nelle loro emigrazioni dall'Asia per la Grecia e l'Italia nel resto d'Europa*, Firenze, 1892, pp. 7-8.

ci, «razze bestiali che fino allora s'erano tenute appiattate a piè dell'Altai», di uomini, cioè, intrinsecamente avversi a ogni civiltà<sup>29</sup>. Avrebbe inferto alla civiltà romana un colpo altrettanto irreparabile delle orde asiatiche l'insediamento, nel cuore dell'Impero, di un'altra razza umana marchiata d'infamia, quella dei Giudei, le cui comunità sarebbero state i centri di irradiazione del culto di Cristo, secondo Hehn il credo responsabile della malattia mortale che avrebbe distrutto Roma<sup>30</sup>. È la contrapposizione a un'ipotesi pedologica di supposizioni antropologiche, supposizioni destinate, nella storia della cultura tedesca, a conoscere un corrusco trionfo, le cui conseguenze non mancheranno di esercitare un ruolo gravoso sulle vicende, non solo culturali, del consorzio umano.

Trascorrono sedici anni dalla pubblicazione del volume del glottologo tedesco quando nel confronto sul decadimento della fertilità e della civiltà in Italia interviene la prima voce italiana. È la voce di un geografo, Filippo Porena, che nel 1886 pubblica il testo di una conferenza *Sul deperimento fisico della Regione Italica*<sup>31</sup>. Porena non entra sul terreno specifico della chimica agraria, si limita alla considerazione dei mutamenti intervenuti, in duemila anni, nella conformazione dell'orografia, nell'entità dei depositi alluvionali, nell'ampiezza delle coste, cui aggiunge la considerazione del manto boscoso, la cui radicale alterazione è stata ragione, sottolinea, dell'estesa, ingente erosione dei monti, quindi degli immensi depositi solidi dei fiumi, e della formazione di ampie paludi, in gran parte acquitrinose, sui litorali.

Ribadendo, peraltro, che nelle regioni diverse della Penisola si è verificato il decorrere di processi diversi, in parte opposti, lo studioso italiano ricorda che se la geografia nazionale ha visto il declino di ampie superfici una volta fertili e fittamente popolate di coltivatori, essa ha altresì registrato l'instaurazione dell'agricoltura più intensiva in regioni una volta rozamente coltivate, tanto che, seppure un giudizio complessivo non appaia facile, è verosimile ritene-

<sup>29</sup> *Ivi*, p. 11.

<sup>30</sup> *Ivi*, p. 447.

<sup>31</sup> F. PORENA, *Sul deperimento fisico della Regione Italica*, «Bollettino della Società Geografica Italiana», vol. xx, fasc. 7, luglio 1886, pp. 555-563 e fasc. 8, agosto 1886, pp. 609-623.

re che la Penisola annoveri, alla fine dell'Ottocento superfici agricole di produttività elevata più estese di quelle che misurava nell'antichità.

È innegabile che nella costituzione fisica l'Italia abbia alquanto deperito – sottolinea il geografo italiano a conclusione della propria argomentazione –, causa fondamentale gl'inconsulti disboscamenti che hanno impoverito di terreno vegetale i suoi declivi, deteriorato le condizioni dei suoi fiumi, chiuso e ingombrato le sue coste, allargato le zone malsane del suo litorale, aumentata la periodica siccità del suo clima; ma è pure innegabile che la cultura vi si sia maggiormente diffusa e il bonificamento vi abbia fatto preziose conquiste. Contrapponendo l'Italia moderna all'antica, alcune regioni già popolate e fiorenti si riscontrano oggi deserte e isterilite; ma, per contrario, altre parti paludose e selvaggie sono ora tra le meglio coltivate e produttive; cosicché, al trar de' conti, è forse più il guadagno che la perdita<sup>32</sup>.

### *Gli orrori pedologici del capitalismo*

Assopito sul terreno storiografico, il confronto sull'esaurimento della fertilità come causa del tracollo delle società umane viene riaperto su quello ideologico dall'autore della prima dottrina marxista dello sfruttamento della terra, il ceco Karl Kautsky, che vive in Germania dove è considerato il più autorevole degli esegeti di Marx, e che dopo la dichiarazione del proprio dissenso dalle idee di Lenin sarà giudicato, con un epiteto caratteristico del lessico marxista, un "rinnegato" degno solo di essere coperto di fango<sup>33</sup>. Nell'*Agrarfrage*<sup>34</sup>, il volume che Kautsky compone per sopperire alle lacune del pensiero del maestro nella sfera agraria, un testo di cui Lenin proclama, prima del dissidio, la genialità e l'ineccepibile ortodossia

<sup>32</sup> *Ivi*, p. 620.

<sup>33</sup> Lenin usa l'epiteto contro le tesi dell'antico compagno di lotta nel titolo di un pamphlet: *The proletarian revolution and the renegade Kautsky*, Moscow, Leningrad, 1934.

<sup>34</sup> K. KAUTSKY, *Die Agrarfrage. Eine Übersicht über die Tendenzen der modernen Landwirtschaft*, Stuttgart, 1899, trad. it. di G. Garritano, *La questione agraria*, Milano, 1959.

marxista, l'ideologo ceco dichiara l'incondizionata adesione all'ipotesi di Liebig sul futuro esaurimento, in Europa, della fertilità della terra, spiegando che il fenomeno non costituirebbe, tuttavia, ineluttabile evento naturale, ma sarebbe conseguenza dello sfruttamento capitalistico della terra<sup>35</sup>.

Sarebbero due, peraltro, radicalmente diversi, i piani sui quali il capitalismo eserciterebbe la propria influenza nefasta sull'integrità delle risorse agrarie, quello dell'agricoltura evoluta, quello dell'agricoltura arretrata. Sul primo le leggi del capitale sospingerebbero le aziende dei grandi proprietari, quelle che Kautsky definisce i «latifondi capitalistici», astrattamente in grado di adottare tutti i ritrovati della scienza agronomica, a semplificare le operazioni colturali nell'assoluta indifferenza per la conservazione della fertilità, che sacrificerebbero al profitto.

Sul secondo le stesse leggi sospingerebbero a un'irrimediabile miseria le famiglie contadine, costrette a dividere le forze tra i campi e le attività dell'industria domestica, quindi sospinte oltre la soglia di una debilitazione fisica che impedirebbe loro di prestare alla terra i lavori necessari. Uomini e donne incapaci di sorreggere la zappa abbandonerebbero la coltura dei cereali per la coltura che l'autorità di Liebig ha proclamato l'ultimo stadio della rovina dell'agricoltura, quella della patata. La dottrina del professore di Monaco, proposta come imparziale teoria naturalistica, è stata rivestita dei significati politici che l'hanno convertita in ideologia rivoluzionaria.

Il concime di stalla – trascivo dalla traduzione italiana i rilievi sullo sfruttamento del suolo nelle grandi aziende – non basta solo a mantenere l'equilibrio dell'agricoltura moderna che produce per il mercato, e per un mercato inoltre che per la massima parte non restituisce più le sostanze alimentari che ha ricevuto.

Perciò il terreno diventa ogni giorno più povero di quegli elementi minerali che servono alla formazione delle piante coltivate. I sistemi di coltura perfezionati, la coltivazione delle piante foraggere a lunga radice, l'aratura più profonda del suolo, ecc. hanno sì accresciuto il rendimento dei campi, ma soltanto mediante una spoliazione, un esaurimento più intensivo e più rapido del terreno<sup>36</sup>.

<sup>35</sup> *Ivi*, p. 64.

<sup>36</sup> *Ivi*, pp. 64-65.

E ad avallare l'asserzione l'ideologo boemo cita l'assioma enunciato da un emulo di Liebig, Werner, il quale ha proclamato che «La fertilità del terreno può certamente essere accresciuta in modo considerevole a spese della sua ricchezza di sostanze nutritizie, e ciò con l'aiuto del progressivo miglioramento fisico del terreno, conseguito impiegando largamente concime di stalla, rendendo più soffice il terreno con la lavorazione meccanica (...)»<sup>37</sup>. È, sul piano agronomico, un autentico paralogismo: l'esistenza di un terreno di elevata fertilità per le sue doti fisiche, ma chimicamente sterile è mera astrazione. Un terreno fertile non può essere tale che per la combinazione di buone caratteristiche fisiche e chimiche, salvo il caso delle colture alimentate, con soluzioni nutritizie, su substrati artificiali, che non sono più, però, terreni agrari.

Il numero dei matrimoni e per conseguenza il numero delle famiglie aumenta – scrive, invece, Kautsky illustrando la miseria che il capitalismo diffonderebbe tra i ceti contadini – e nello stesso tempo aumenta il numero di piccole proprietà, perché senza di esse in campagna non è possibile formare un nucleo familiare autonomo (...).

Le proprietà diventano così piccole che non bastano più nemmeno al mantenimento di una vacca. Il latte sparisce dalla tavola ed è sostituito da un infuso di cicoria: con la vacca scompare il letame nonché l'animale che tira l'aratro. I campi diventano sempre più improduttivi, e sempre più inadatti alla produzione dei cereali. Inoltre il grano ha bisogno di essere macinato e di essere cotto per servire come alimento. Si preferiscono perciò piante esigenti, e che su una medesima superficie forniscono prodotti certamente di minor valore nutritivo, ma di peso più considerevole, cavoli, rape e soprattutto patate (...).

In tal modo il vitto del lavoratore a domicilio si riduce a un infuso di cicoria ed alle patate, cibi più adatti ad ingannare la fame che a fornire allo stomaco le sostanze necessarie al nutrimento<sup>38</sup>.

Il quadro non potrebbe essere più desolante: per elidere, insieme, le minacce alla fertilità della terra del “latifondo capitalistico” e della miserabile agricoltura contadina, a conclusione della propria disamina Kautsky propone la costituzione di grandi aziende statali, le

<sup>37</sup> L'agronomo citato è probabilmente H. Werner, direttore dell'Accademia agraria di Möglin dal 1889 al 1912, di cui è oltremodo difficile identificare la fonte del brano trascritto.

<sup>38</sup> K. KAUTSKY, *Die Agrarfrage*, cit., p. 207.

aziende che tecnici illuminati dovrebbero dirigere, secondo i dettami della scienza, nell'interesse delle masse popolari, nel rigoroso rispetto delle risorse della natura<sup>39</sup>. Sono le aziende sulle quali si fonderà l'agricoltura "scientifica" dell'Unione Sovietica, che farà della nazione dalla maggiore ricchezza di buoni suoli agrari del Mondo lo sfioratore permanente delle eccedenze agricole dell'Occidente, dove le aziende contadine, spinte a evolversi tecnologicamente dall'industria capitalistica, conseguiranno una produttività tale da assicurare il soddisfacimento, insieme ai bisogni dei paesi a economia liberale, di quelli dei paesi comunisti<sup>40</sup>.

Seguace appassionato di Liebig, nel delineare i caratteri dell'agricoltura socialista Kautsky non precisa se l'avvento del comunismo e delle aziende collettive che ne costituiranno il corollario dovrà vietare la diffusione dello strumento in cui il maestro ha additato la causa dell'impovertimento dei suoli inglesi, il watercloset, e imporre l'uso del vaso, da riversare ogni mattina nella concimaia della fattoria, quell'uso tanto encomiato dal professore di Monaco che sarà perpetuato, con somma diligenza, dal comunismo rurale di Mao Tze Tung.

### *La polemica sopita si riaccende*

Trasposto dal piano storiografico a quello ideologico, il confronto sul fato della civiltà all'esaurirsi della fertilità si riaccende nella sfera storicistica nel secondo decennio del Novecento, quando dichiara, sinteticamente, il proprio consenso alla tesi di Liebig, in un testo di economia politica, Franck Albert Fetter<sup>41</sup>, la ripropone, esaminando e confutando tutte le obiezioni che le sono state opposte, in un saggio sulla caduta di Roma pubblicato su un autorevole periodico statunitense, Vladimir Simkhovitch, professore della Columbia Univer-

<sup>39</sup> *Ivi*, pp. 335-340.

<sup>40</sup> Sulle tare congenite dell'agricoltura sovietica, dissoltasi insieme al sistema politico di cui era espressione: A. SALTINI, *Nella steppa senza confine il collettivismo non vuole morire*, «Terra e vita», 12 (1992), pp. 44-46; ID., *Rape e patate nell'eredità di Lenin e di Stalin*, «Terra e vita», 13 (1992), pp. 38-40; ID., *Tra Europa e Asia la grande incognita dei cereali*, «Molini d'Italia», LI, 8, agosto 2000, pp. 33-37.

<sup>41</sup> F.A. FETTER, *Economic Principles*, New York, 1915. La menzione è a p. 445.



sity<sup>42</sup>. La società romana fu consapevole, nota lo storico americano, del proprio declino, che percepì come processo ineluttabile, come prova la testimonianza di storici e poeti che del fenomeno tentarono una spiegazione. Tra gli altri, Plinio propose l'aforisma secondo il quale «latifundia perdidere Italiam». Invincibile al tempo dei contadini soldati, proprietari di appezzamenti di sette iugeri, Roma avrebbe vacillato quando i poteri contadini sarebbero stati fagocitati dalla grande proprietà nobiliare ed equestre. Ma quali ragioni avrebbero reso ineludibile, si chiede Simkhovitch<sup>43</sup>, un processo che la coscienza romana percepiva sarebbe stato letale?

A convertire in latifondi la maglia dei poteri quiritizi non sarebbe stata la prepotenza dei proprietari maggiori, come indurrebbe a ritenere qualche verso di Orazio, argomenta il docente americano, sarebbe stato l'irreparabile impoverimento del suolo, testimoniato da un verso di Lucrezio, riconosciuto dal famoso passo di Columella, al quale, ricalcando Liebig, Simkhovitch attribuisce un significato esattamente contrario a quello testuale<sup>44</sup>.

È proprio dal rigetto, da parte di Columella, dell'ipotesi dello spossamento del suolo che Simkhovitch ricava l'argomento essenziale per provare che quel processo avrebbe menomato, contro i convincimenti dell'agronomo latino, le capacità produttive dell'agricoltura italiana. Columella era un teorico, argomenta, e come teorico si preoccupava di insegnare come preservare e accrescere la produttività dei campi, ma proprio i suoi propositi dimostrano come la fertilità fosse dote ormai perduta dalle terre dei proprietari romani, che si confrontavano con le rese obiettive, non con quelle postulate dalla teoria agronomica<sup>45</sup>. Secondo lo studioso americano la stessa composizione di un trattato imperniato sulla conservazione della fertilità prova, contro tutte le dichiarazioni del suo autore, che quella caduta era la circostanza obiettiva con cui doveva misurarsi l'economia romana<sup>46</sup>.

<sup>42</sup> V.G. СИМХОВИТЧ, *Rome's fall reconsidered*, «Political Science Quarterly», vol. XXXI, June 1916, pp. 201-243.

<sup>43</sup> *Ivi*, pp. 204-206.

<sup>44</sup> *Ivi*, pp. 207-210.

<sup>45</sup> *Ivi*, pp. 210-211.

<sup>46</sup> *Ivi*, p. 209.

Columella fornirebbe una conferma ulteriore della sterilità dei campi della *Saturnia Tellus* nel capitolo in cui, suggerendo la coltura della vigna, dichiara che il vigneto renderebbe più del frutto, che in Italia non realizzerebbe che rese corrispondenti a quattro volte la semente<sup>47</sup>: coltivare vigne costituirebbe l'ultimo espediente per ritrarre un reddito da terreni esausti, proclama Simkhovitch, che non sospetta, come hanno sospettato critici moderni, che in quella pagina Columella menzioni un rendimento tanto modesto, il più modesto tra quelli di tutte le fonti latine<sup>48</sup>, per elevare, comparativamente, la rendita dei vigneti, di cui intende proclamare la redditività contro gli autori che l'hanno disconosciuta giudicando rischiosi i grandi investimenti imposti dalla viticoltura<sup>49</sup>. Nei decenni del primato economico italico è difficile credere che quegli investimenti avrebbero conosciuto una diffusione tanto ingente se non fossero stati produttivi. Contro l'opinione del professore americano la storiografia più aggiornata non manca di fornire al computo dell'agronomo iberico il proprio avallo<sup>50</sup>.

Simkhovitch non ignora le spiegazioni sociali che fonti latine significative suggeriscono della conversione della maglia aziendale italica da mosaico di proprietà contadine a successione di sconfinati latifondi, sentenza, però, che i giudizi dei poeti coglierebbero

<sup>47</sup> L.G.M. COLUMELLA, *De re rustica*, lib. III, cap. III, in *Scriptores*, cit., vol. I, p. 464.

<sup>48</sup> Spiega con l'illusione la modestia del parametro E. LO CASCIO, *Forme dell'economia imperiale*, in *Storia di Roma*, a cura di A. Schiavone, vol. II, *L'impero mediterraneo*, Torino, 1991, p. 346. Propongono parametri di rendimento più elevati tanto fonti anteriori quanto fonti posteriori a Columella: Varrone, che in *De re rustica* (lib. I, cap. XLIC, in *Scriptores*, cit., vol. I, p. 209) menziona rese comprese tra 10 e 15 volte la semente; Cicerone, che in *Contro Verre* (or. II, cap. 3) attribuisce al comprensorio di Lentini produzioni uguali a 8-10 volte la semente; Plinio, che nella *Naturalis historia* (lib. XVIII, cap. XXI, *Collection des universités de France*, texte établi par H. Le Bonniec, vol. XVIII, p. 89) menziona, per lo stesso comprensorio di Lentini, rendimenti di cento volte la semente, un dato palesemente eccessivo, che è significativo sia collocato, peraltro, alla data estrema della serie.

<sup>49</sup> L.G.M. COLUMELLA, *De re rustica*, lib. III cap. III cita la polemica tra Tremellio, assessore della redditività dei vigneti, e Saserna, che la nega: cfr. *Scriptores*, cit., vol. I, p. 464.

<sup>50</sup> E. LO CASCIO (*Forme dell'economia*, cit., p. 331) commenta e avalla, con alcune precisazioni, il quadro delineato da K. HOPKINS (*Conquistatori e schiavi: sociologia dell'impero romano*, Milano, 1984) del periodo di prosperità seguito, in Italia, allo stabilimento dell'Impero, una prosperità di cui la grande produzione di vino della villa schiavile sarebbe stata espressione emblematica.

cause apparenti, non quella essenziale del fenomeno<sup>51</sup>. Ricorda altresì che Mommsen avrebbe additato la ragione della rovina dell'agricoltura italica nella distribuzione gratuita del grano, causa di depressione dei prezzi, disincentivo alla coltura, ma sottolinea che in una pagina tardiva il grande romanista avrebbe riconosciuto che sarebbero più frequenti le notizie di prezzi elevati del frumento che di prezzi contenuti, un'ammissione che ne infirmerebbe l'argomentazione economica<sup>52</sup>. Il dissolversi della ragione economica imporrebbe quella agronomica: Roma avrebbe importato frumento per la caduta della fertilità delle terre d'Italia.

Replica a Simkhovitch, in un articolo che appare, l'anno successivo, su un periodico egualmente autorevole, Ellsworth Huntington, che in coincidenza all'alternativa già stabilita da Columella dal tema della fertilità riporta il confronto all'esame delle alterazioni climatiche, per Huntington la ragione vera del tramonto dell'impero di Roma<sup>53</sup>. Proverebbero inequivocabilmente la tesi, dall'Asia all'Africa, i ruderi di grandi città, che si deve postulare ospitassero decine di migliaia di abitanti, in aree all'alba del Novecento desertiche o semidesertiche, tanto da non consentire che la vita di sparuti gruppi di pastori nomadi. Ilandarin e Palmira in Siria, Cirene in Africa, mostrano immense rovine tra le sabbie, i loro antichi acquedotti dimostrano che seppure le acque nelle vicinanze delle città non fossero abbondanti, a qualche distanza sussistevano fonti di approvvigionamento che potevano soddisfare le esigenze di grandi centri, fonti che oggi non sussistono più, provando inequivocabilmente che il clima è radicalmente mutato<sup>54</sup>.

Che nella storia della Terra siano intervenuti mutamenti ingenti del clima è nozione incontestata delle scienze geologiche, rileva Huntington, mentre non nasconde la propria diffidenza per mutamenti anche di entità minore in età storica più di un meteorologo, che dall'inizio delle registrazioni moderne non rileva variazioni ap-

<sup>51</sup> V.G. SIMKHOVITCH, *Rome's fall*, cit., pp. 204-205.

<sup>52</sup> Simkhovitch cita alla nota 1 di p. 213 il passo in cui addita la supposta prova della respiscenza di Mommsen.

<sup>53</sup> E. HUNTINGTON, *Climatic change and agricultural exhaustion as elements in the fall of Rome*, «Quarterly journal of economics», xxxi, february 1917, pp. 173-208.

<sup>54</sup> *Ivi*, pp. 181-183.

prezzabili. Ma non si può fondare il rigetto di un'ipotesi scientifica, ribadisce, sulla difficoltà a reperire le prove che la avvalorino. E chi esamini tutte le fonti alla ricerca delle testimonianze di mutamenti del clima durante le età della storia non manca di reperire, conferma lo storico americano, le prove di fluttuazioni che influirono significativamente sull'esito delle colture<sup>55</sup>. Prove sicure consentono di asserire che l'Italia godette di un clima eccellente tra il 450 e il 250 a.C., che si sarebbe verificato un peggioramento nel cinquantennio successivo, che il clima sarebbe rimasto ostile tra il 200 e il 100, quando le condizioni sarebbero migliorate, mantenendosi sufficientemente favorevoli fino al 50 d.C., la data di un peggioramento che, interrotto dal fugace ripristino di una situazione migliore alla fine del II secolo, avrebbe accompagnato il declino dell'Impero<sup>56</sup>.

Dimostrato il deterioramento del clima in età imperiale è agevole spiegare la caduta della produttività agricola, di cui sono palesi le conseguenze sulla fiscalità, ed è facile spiegare la pressione, sui confini dell'Impero, delle popolazioni barbariche, popolazioni nomadi che condizioni eccezionali di aridità sospingevano, inevitabilmente, dalle regioni di stanza, un fenomeno di cui è impossibile, rileva Huntington, ricercare la ragione in presunte cadute della fertilità.

Nell'alterazione delle costanti della vita biologica è altresì possibile, per il romanista americano, ritrovare la spiegazione di quel peggioramento del tipo umano che emergerebbe dal confronto tra il vigore fisico e l'energia morale dei conquistatori dell'orbe del tempo di Scipione e le doti fisiche e morali dei contadini italiani del tempo dei nuovi re d'Italia<sup>57</sup>. Huntington non cita Hehn, di cui capovolge, singolarmente, la tesi: certo della costanza del clima e del suolo, il glottologo tedesco ha proclamato che a distruggere le civiltà del Mediterraneo sarebbe stato l'avvento di uomini di razze inferiori; convinto che si debba individuare nel clima la causa prima della complessa serie di fenomeni, lo storico americano dichiara che

<sup>55</sup> *Ivi*, pp. 186-194.

<sup>56</sup> *Ivi*, pp. 193-194. La prova essenziale della successione è ricavata dallo studioso americano dalle serie degli strati legnosi delle sequoie californiane, che reputa prova di mutamenti omogenei su tutti i continenti.

<sup>57</sup> *Ivi*, pp. 199-202.

a dissolvere la grandezza mediterranea sarebbe stata l'alterazione prodotta dai mutamenti del clima sulle razze umane, degradate fino a divenire incapaci dei traguardi civili conseguiti in secoli di irripetibile splendore.

Accesa in Germania nell'Ottocento, nel Novecento la polemica sul ruolo della fertilità nel sorgere e nel tramonto delle civiltà divampa, sulle sponde opposte dell'Atlantico, negli Stati Uniti e in Inghilterra. Dopo la pubblicazione del saggio di Simkhovitch due allieve del professore della Columbia University applicano la teoria di Liebig, nella versione del maestro, alla storia dell'Inghilterra e a quella della Cina<sup>58</sup>. La prima, Harriet Bradley, ripercorre la vicenda chiave della storia agraria dell'Isola, la contesa per la recinzione, l'*enclosure*, dei terreni comunali, i *commons*, sostenendo che la ragione del grande processo storico, che portò all'espulsione dei contadini dalla terra, trasformata dal Parlamento in pertinenza esclusiva dei proprietari patrizi, i *landlords*, sarebbe stata la caduta della fertilità dei terreni comunali, sovraffrustrati per secoli da un popolo di contadini affamati. La tesi di miss Bradley è appassionatamente avallata da un cultore patrizio di studi agrari, lord Ernle, che la sposa in un saggio di calorosa adesione<sup>59</sup>.

Per dimostrare il proprio assunto, la studiosa americana e il patrizio inglese asseriscono che tra il Trecento e il Cinquecento sui *commons* si sarebbe verificata la più vistosa caduta delle rese dei cereali fondamentali, tanto grave da determinare l'abbandono di vaste superfici, e da innescare il moto economico e sociale delle *enclosures*. Si oppone vigorosamente alla tesi della caduta della produzione nel Quattrocento, dimostrandola costruita su dati equivoci, Reginald Lennard, che nel 1922 pubblica il primo studio analitico sulle medie produttive dei cereali, in Inghilterra, tra il Trecento e il Cinquecento<sup>60</sup>.

Sotto ponendo al vaglio critico più rigoroso i problemi meto-

<sup>58</sup> La prima delle due allieve, Harriet Bradley, pubblica *The Enclosures in England, an Economic Reconstruction*, su «Columbia Studies in History, Economics and Public Law» (vol. LXXX, 2, 1918), la seconda, chiaramente di origine orientale, Mabel Ping-hua Lee, pubblica *The economic history of China, with special reference to agriculture* (New York, 1921).

<sup>59</sup> Lord Ernle pubblica *The Enclosures of the Open Field* sul «Journal of the Ministry of Agriculture» (december 1920, january 1921).

<sup>60</sup> R. LENNARD, *The alleged exhaustion of the soil in the medieval England*, «Economic Journal», XXXII (1922), pp. 12-27.

dologici da affrontare per operare, con probabilità di risultati attendibili, il confronto dei dati produttivi delle fonti antiche, insicuri per le differenze delle misure locali di superficie, per la frammentarietà delle serie, per la rarità di relazioni certe tra la semente e il prodotto, lo studioso inglese dimostra, innanzitutto, l'inaffidabilità dei dati sui quali gli alfieri della dottrina della caduta della fertilità hanno basato la propria dimostrazione, che ne risulta irreparabilmente compromessa. Affida, quindi, la demolizione della loro tesi ad alcune tabelle, in cui raccoglie i dati più sicuri disponibili, al momento in cui pubblica il proprio lavoro, sul Trecento e il Quattrocento, e i pochi dati sussistenti per il secolo successivo. Commentando le serie che ha realizzato rileva che i dati parrebbero attestare la crescita, tra i tre secoli, non la caduta delle rese cerealicole: ma se asserire, ribadisce, su basi tanto malcerte, l'innalzamento delle produzioni costituirebbe scelta imprudente, non potendosi reputare la prova sufficiente, quei dati confutano in modo categorico la caduta postulata dai paladini della dottrina dell'esaurimento della fertilità, che ne risulta inequivocabilmente smentita<sup>61</sup>.

Aggiunge la propria voce al coro che contesta la fondatezza delle ipotesi sull'esaurimento della fertilità e sui suoi effetti sulla parabola delle civiltà, l'anno successivo al saggio di Lennard, un docente di economia dell'Università di Harvard, Abbott Payson Usher, che, deciso a demolire l'edificio storiografico di Simkhovitch, ma consapevole che esso non costituisce che la riedizione della teoria di Liebig, si impegna a confutare la dottrina del chimico tedesco sulla base delle acquisizioni più recenti della chimica del suolo<sup>62</sup>.

Tutta la teoria di Liebig si fonda, rileva, sul postulato del carattere finito, quindi esauribile, delle riserve, nel suolo, degli elementi della fertilità, in specie di fosforo. Avrebbero dimostrato, secondo Usher, l'assoluta erroneità del postulato le analisi di un pedologo contemporaneo, C.G. Hopkins, che ha asserito che lo strato di suolo della profondità di un piede che ricopre ogni acro di terra conterrebbe, se-

<sup>61</sup> R. LENNARD, *The alleged exhaustion*, cit., pp. 25-26.

<sup>62</sup> A.P. USHER, *Soil fertility, soil exhaustion, and their historical significance*, «The Quarterly Journal of Economics», XXXVII, may 1923, pp. 385-411.

condo la composizione media della crosta terrestre, 2.200 libbre di fosforo (2.470 kg per ettaro), 49.200 di potassio (55.238), 48.000 di magnesio (53.890), 68.800 di calcio (77.243), 2.200 di zolfo (2.470). Siccome 100 staia di mais (25,4 q), nel 1923 l'entità di un raccolto ingente (62,7 q per ha), contengono, rispettivamente, 17, 19, 7, 1,25 e 0,25 libbre dei cinque elementi (19, 21,3, 7,8, 1,4, 0,28 kg per ha), la disponibilità di fosforo sarebbe sufficiente per 130 raccolti dell'entità supposta, quella di potassio per 2.600, quella di magnesio per 7.000, quella di calcio per 55.000, quella di zolfo per 10.000. Accettando l'ipotesi di Liebig secondo cui i vegetali traggono dall'atmosfera l'azoto loro necessario, esso sarebbe sufficiente, secondo Hopkins, per 700.000 raccolti<sup>63</sup>.

Dalla considerazione delle disponibilità chimiche di un suolo caratterizzato dal tenore medio di elementi chimici della crosta terrestre spostando l'attenzione su quella di un "suolo normale", i risultati del computo non sarebbero meno incoraggianti: il "suolo normale" di Hopkins conterrebbe, infatti, il fosforo sufficiente per nutrire 133 raccolti di frumento di 25 staia per acro (16,8 q per ha), il potassio necessario a 1.765 raccolti della medesima entità, il fosforo per 200, lo zolfo per 171, il calcio per 4.800, il magnesio per 3.000<sup>64</sup>.

Ad avallare la stima di Hopkins Usher menziona i risultati di un'esperienza agronomica celebre, la prova realizzata, alla Stazione sperimentale di Rothamsted, in Inghilterra, coltivando frumento, sulla medesima parcella, anno dopo anno, per settantasette anni, senza alcuna concimazione, verificando, come risultato, la caduta della produzione nei primi decenni, quindi la loro stabilizzazione a 12 staia per acro (8,06 q/ha), una produzione che la famosa parcella avrebbe dimostrato di essere in grado di fornire perpetuamente, senza cadute ulteriori di produttività<sup>65</sup>.

Ricordato che gli studi più recenti dimostrano che le piante ricavano parte del proprio nutrimento anche dallo strato sottostante

<sup>63</sup> C.G. HOPKINS, *Soil Fertility and Permanent Agriculture*, Boston, 1910. I dati riferiti sono tratti dalla tabella a p. 8.

<sup>64</sup> *Ivi*, p. 59.

<sup>65</sup> Usher ricava i dati dell'esperimento da A.D. HALL, *The book of the Rothamsted experiments*, New York, 1917, p. 36. Per la storia dell'esperimento cfr. A. SALTINI, *Storia delle scienze agrarie*, cit., vol. IV, pp. 431-432.

a quello solitamente rimosso dall'aratro, le cui riserve debbono essere computate, quindi, con le disponibilità chimiche dello strato arabile, e sottolineato che le piante non traggono gli elementi della propria nutrizione direttamente dalle riserve minerali del suolo, ma dalla soluzione circolante che ne permea le porosità, l'economista americano conclude la propria argomentazione riassumendo le cognizioni che gli studi più recenti avrebbero aggiunto a quelle dell'età di Liebig, tali, secondo Usher, da infirmare irreparabilmente la validità della sua teoria:

Invece di definire la fertilità in termini di contenuto minerale, è ora ritenuto essenziale valutare la "condizione" del suolo, rispetto alle particelle in combinazione e alle loro proprietà colloidali; la massa e le condizioni della materia organica nel suolo; la popolazione microbiologica del suolo, consistente di alghe, funghi, attinomiceti e protozoi; e infine, un numero di condizioni che sono sfavorevoli allo sviluppo delle piante a ragione di qualche effetto tossico (...). La soluzione del suolo appare essere l'espressione dell'effetto complessivo di tutti questi fattori in mutua interazione<sup>66</sup>.

È una critica radicale, che manca, tuttavia, di cogliere l'essenza del problema che affronta. Economista illustre, il professore di Harvard cade, palesemente, nell'errore di considerare i depositi del suolo quali depositi bancari, di cui è possibile prelevare l'intera entità, fino all'ultimo centesimo, quando si voglia. A differenza, però, che nelle casse di una banca, nel suolo esistono depositi da cui le piante non sono in grado di effettuare alcun prelievo, quelli costituiti da elementi combinati in forme chimiche insolubili: la quantità degli elementi chimici desunta dalla composizione media della crosta terrestre è priva di qualunque valore agronomico. Usher si avvicina, peraltro, alla comprensione del complesso fenomeno ponendo l'accento sull'importanza della soluzione circolante, la fallisce, però, mancando di collegare la ricchezza della soluzione circolante alla quantità di elementi che la soluzione può veicolare, dipendente dalla dotazione di elementi scam-

<sup>66</sup> A.P. USHER, *Soil fertility*, cit., p. 405.



biabili. Ma l'entità dei composti solubili è in rigida correlazione con la disponibilità totale, quella disponibilità che costituisce il fondamento della dottrina di Liebig, in termini teorici assolutamente inoppugnabile<sup>67</sup>.

Se, d'altronde, a Rothamsted una parcella sperimentale ha prodotto per settantasette anni raccolti continui di frumento, una produzione di 8 quintali per ettaro è tale che se tutti i campi d'Europa producessero raccolti di quella entità le campagne europee sarebbero incapaci di assicurare l'alimentazione della metà dei cittadini del Continente. Proteso a demolire la dottrina di Liebig, Usher non si accorge di proporre una forse più assurda, siccome tale da indurre a ritenere superflua ogni concimazione.

Ma senza concimazione, la pratica indispensabile per mantenere nel suolo una quantità di elementi scambiabili maggiore di quella che deriverebbe dalla mobilitazione spontanea degli elementi chimicamente inerti, un processo lentissimo, le produzioni agrarie sarebbero ancora quelle medievali, senza misura inferiori al fabbisogno alimentare del Pianeta nel Ventesimo secolo. E se la necessità di fertilizzazione sussiste per il fosforo, che si solubilizza in tempi lentissimi, essa è tanto maggiore per l'azoto, la chiave della produttività dei cereali, che si mobilita altrettanto lentamente, ma che, mobilitato, ove non sia rapidamente assorbito dalle piante viene dilavato dalle acque di pioggia, risultando perduto alla coltivazione. Una dottrina singolare, frutto dell'impegno agronomico di un economista che non dovrebbe ignorare l'impiego di fertilizzanti industriali dell'agricoltura americana, negli anni Venti già ingente. Prima ragione dei primati produttivi statunitensi, paradossalmente quel consumo può essere assunto a prova della verità, quanto si voglia parziale, dell'assunto di Liebig dell'esaurimento, negli Stati Uniti, delle riserve di sostanze fertilizzanti della prateria, la terra vergine dove i primi coloni immerse- ro l'aratro per la prima volta.

<sup>67</sup> Sulle relazioni tra la dotazione assoluta di fosforo di un suolo e la disponibilità di fosforo assimilabile cfr. S.L. TISDALE, W.L. NELSON, *Soil fertility and fertilizers*, London, New York, 1966, pp. 194-213. Per la correlazione tra le due grandezze di potassio, magnesio, calcio e sodio cfr. *ivi*, pp. 252-274.

*Da deserto di sabbia a deserto del sale*

Accolta dalla storiografia dell'alba del Novecento come spiegazione plausibile del tracollo di Roma, sostanzialmente abbandonata nei decenni più recenti, la tesi che addita nell'alterazione della fertilità del suolo la causa del tramonto delle civiltà si è imposta di nuovo nell'agone storicistico come chiave per spiegare la dissoluzione delle civiltà mesopotamiche.

L'essenza del meccanismo postulato non è più, peraltro, l'esaurimento delle riserve degli elementi minerali, primo tra gli altri, secondo la dottrina di Liebig, il fosforo, ma un fenomeno pedologico diverso, il lento accumulo di sali provocato da un'irrigazione realizzata mediante opere prodigiose di ingegneria idraulica, ma nell'incapacità di misurare il tenore salino delle acque impiegate, quindi di prevenire la salinizzazione del terreno. Evaporando, acque anche a debolissimo tenore salino lasciano in superficie il proprio contenuto, in specie il cloruro di sodio, che, accumulandosi nei secoli, produce il duplice effetto di disperdere le argille, distruggendo ogni struttura glomerulare del terreno, causa dell'interruzione degli scambi tra l'acqua superficiale e quella di falda, e di alterare radicalmente, col predominio dei sali sodici, la soluzione del terreno, dalla quale le piante non sono più in grado di trarre gli anioni e i cationi necessari ai normali processi fisiologici<sup>68</sup>.

Alcuni dei centri più imponenti delle antiche civiltà mesopotamiche giacciono in aree attualmente desertiche, dove oggi non è possibile alcuna attività agricola: a spiegazione della singolare circostanza nel 1958 due studiosi americani, Thorkild Jacobsen e Robert Adams, hanno proposto, in un articolo famoso<sup>69</sup>, una tesi fondata sui processi di salinizzazione che decorrano in un'area irrigua che riceve acqua in volumi sufficienti per lo sviluppo delle colture, ma insufficienti a dilavare i sali che l'evaporazione tende ad accumulare in superficie. Terreno dello studio, il territorio anticamente diviso

<sup>68</sup> Sull'azione del sodio sulle argille E.W. RUSSELL, *Soil Conditions and Plant Growth*, London, 1973, trad. it. di P. Paris, *Il terreno e la pianta*, Bologna, 1982, pp. 96-102. Sugli effetti dell'irrigazione con acque saline cfr. *ivi*, pp. 524-535.

<sup>69</sup> T. JACOBSEN, R.M. ADAMS, *Salt and Silt in Ancient Mesopotamian Agriculture*, «Science», vol. 128, n. 3334, 21 november 1958, pp. 1251-1258.

tra le città di Girsu e Umma nel bacino del fiume Diyala, un tributario del Tigri che nasce dagli Zagros.

I due archeologi americani fondano la propria dimostrazione su tre ordini di prove. Il primo, le testimonianze, negli archivi di tavolette cuneiformi delle due città, dell'esistenza, fino dal 2100 a.C., di campi la cui produzione era compromessa dalla salinità. Il secondo, l'evidenza, dall'esame delle cariossidi reperite durante gli scavi, della progressiva sostituzione, tra il 3500 e il 1700, del frumento, una specie particolarmente sensibile alla salinità, con l'orzo, una specie più resistente, che coltivata, alla prima data, in misura eguale al frumento, occupa tutta la superficie seminata alla seconda. La terza, l'esistenza, negli archivi delle due città, di dati che proverebbero la sistematica caduta, tra il 2400 e il 1700, delle rese produttive, da 25,3 ettolitri per ettaro, un valore ingente anche secondo gli standard agronomici degli anni Cinquanta, a soli 8,9 ettolitri, una misura equivalente alle produzioni delle aree ad agricoltura più povera<sup>70</sup>.

La sostituzione di un cereale più rustico a uno di maggiore pregio alimentare e l'inarrestabile caduta delle rese sono eventi sufficienti a determinare la crisi della società più solida. Siccome la salinizzazione avrebbe proceduto dal delta del Tigri-Eufrate, popolato e coltivato più precocemente dai Sumeri, verso monte, nel fenomeno pedologico gli studiosi americani additano la ragione del progressivo spostamento del baricentro della civiltà mesopotamica dal delta verso il corso medio dei due fiumi, il fenomeno costituente il cardine della lunga vicenda della civiltà in Mesopotamia<sup>71</sup>. Procedendo da mezzogiorno a settentrione, la salinizzazione avrebbe progressivamente convertito in deserto di sale il deserto di sabbia che le grandi opere idrauliche avevano trasformato in pianura feconda, che aveva assicurato, con produzioni agrarie ingenti, la vita di società ricche e articolate.

Dopo la decadenza delle grandi civiltà dell'età del bronzo, la Mesopotamia, ricordano i due archeologi americani, avrebbe conosciuto una nuova stagione di prosperità, fondata, ancora, sull'irriga-

<sup>70</sup> *Ivi*, p. 1252.

<sup>71</sup> *Ibidem*.

zione, dopo la conquista macedone e la riconquista partica, e quella stagione si sarebbe protratta fino alla dominazione sassanide, quando, con l'escavazione di un sistema grandioso di canali, la superficie coltivata, quindi la produzione agricola, avrebbero toccato, in Mesopotamia, il proprio apice storico.

La funzionalità di un sistema irriguo tanto vasto e capillare dipendeva, però, dall'autorità di un potere centrale indiscusso, in grado di imporre i lavori necessari a impedire l'interrimento delle braccia minori, che la modestia delle pendenze destinava a essere ostruite dal limo che le acque conducevano in abbondanza, a ragione del disboscamento degli altopiani anatolici. Venuta meno l'autorità del governo centrale, nessuno avrebbe più imposto i periodici lavori di manutenzione, e l'intero sistema si sarebbe avviato all'interrimento. Sarebbe stato il fato di una regione che conosceva per la seconda volta, dall'alba della civiltà, la caduta di una società di ineguagliata ricchezza agraria, urbana, culturale<sup>72</sup>.

### *Un alunno postumo di Kautsky*

Riconsiderando la storia dei rapporti tra l'uomo e la fertilità dai dati archeologici sulle società antiche alle vicende delle società moderne, ha riproposto, in decenni recenti, un singolare aggiornamento della dottrina di Liebig e dei suoi epigoni uno studioso italiano di origine russa, Giovanni Haussmann, illustre pedologo, direttore dell'Istituto per le Coltive foraggere di Lodi, autore di due onerose opere, la seconda pubblicata postuma dagli allievi, sulla reciproca dipendenza, nel corso dei millenni, dell'umanità e del suolo coltivato<sup>73</sup>.

Lasciando la caccia per l'agricoltura l'uomo avrebbe stabilito con la sottile crosta delle terre emerse in cui alligna la vita, che Haussmann considera autentica entità vivente, un caratteristico rapporto di simbiosi. La legge essenziale di ogni simbiosi prescri-

<sup>72</sup> *Ivi*, pp. 1256-1257.

<sup>73</sup> G. HAUSSMANN, *L'evoluzione del terreno e l'agricoltura*, Torino, 1950; ID., *Suolo e società*, Lodi, 1986.

ve che ognuno dei partner sfrutti l'altro traendone tutti i vantaggi ma senza estinguerne la vita, l'evento che condurrebbe a morte il responsabile dell'alterazione dell'equilibrio. Come ogni simbiote la società umana non potrebbe protrarsi senza tutelare la vitalità del suolo, quel suolo che, condizionato da millenni di sfruttamento agrario, sarebbe destinato alla degenerazione se non curato con pratiche tali da assicurare il costante rinnovamento della fertilità, che non è per Haussmann insieme di doti chimiche, come era per Liebig, ma complesso di fenomeni biologici, in primo luogo l'attività microbica<sup>74</sup>.

La chiave del mantenimento della vita del suolo consisterebbe, per Haussmann, agronomo tradizionalista, appassionatamente fedele ai canoni della rivoluzione agraria settecentesca, nella coltura delle specie foraggere, matrici di quel letame che interrato dall'aratro restituisce al suolo le sostanze organiche consumate dai processi biologici, perpetuandone la vita batterica. Gli imperativi dettati, nel corso del Novecento, dal mercato, che pretende derrate ai costi più contenuti, hanno imposto, tuttavia, una specializzazione aziendale che esclude le foraggere, constata il pedologo russo, dalla maggior parte delle proprietà. Per Haussmann, sicuro dell'assioma per cui un suolo privo di sostanza organica, cioè di humus, debba considerarsi un suolo morto, quindi incapace di alimentare la vegetazione, la prospettiva si traduce nella certezza della sterilità futura della terra<sup>75</sup>.

Mancando all'onere di reintegrare, per conservarne le capacità simbiotiche, la vita organica, l'uomo pregiudicherebbe la base del proprio rapporto con la terra, destinando se stesso alla fine di ogni essere vivente che estingua la vita dell'essere diverso con cui viva in simbiosi<sup>76</sup>. Nella profezia è palese il retaggio di Liebig, nelle cui coordinate Haussmann sostituisce al fosforo, di cui l'industria dei fertilizzanti è in grado, oggi, di reintegrare interamente le asporta-

<sup>74</sup> La dottrina dei rapporti simbiotici tra terra e società è enunciata, in una prosa che non costituisce modello di chiarezza, nell'*Introduzione a Suolo e società*, cit., pp. 13-23, che presuppone, peraltro, la definizione della fertilità che Haussmann enuncia nel successivo cap. 1, a p. 34.

<sup>75</sup> *Ivi*, pp. 361-365.

<sup>76</sup> *Ivi*, p. 692.

zioni, la sostanza organica, che l'agricoltura moderna non pare essere, invece, in grado di reintegrare<sup>77</sup>.

Seppure fondi su un'entità chimica differente il proprio vaticino, come Liebig Haussmann è convinto che il dissolversi della fertilità provocherà quello della civiltà. È convinto che l'apocalisse sia inevitabile in Occidente, dove le leggi del mercato sono del tutto indifferenti ai rapporti simbiotici tra l'uomo e la terra<sup>78</sup>, riconosce, amareggiato, che essa incombe anche sul proprio paese d'origine, la patria della pedologia moderna, dove il governo sovietico, seppure libero dalla cieca soggezione al mercato, evade, impegnato a imitare l'incosciente efficienza capitalistica, il dovere di una politica agraria coerente alla tradizione pedologica della nazione<sup>79</sup>.

Per scongiurare il pericolo la società umana ha di fronte a sé, per lo studioso russo, una sola strada, la strada del rigetto delle leggi e delle coazioni del capitalismo e l'insediamento di un'autorità scientifica internazionale che possa decidere, libera da ogni soggezione mercantile, i canoni della buona coltivazione, preoccupata soltanto di assicurare la continuità dei rapporti di simbiosi tra l'uomo e il suolo, e imponga ai coltivatori negligenti, a tutela dell'interesse superiore dell'umanità, la pratica delle colture foraggere necessarie alla conservazione della fertilità: la proposta di una dittatura agronomica planetaria giustificata dalla necessità di alimentare il rapporto di sudditanza simbiotica dell'uomo con la terra<sup>80</sup>.

### *La legge delle cinquanta generazioni*

Nel lungo arco di tempo che separa la pubblicazione della prima da quella della seconda opera di Haussmann vedono la luce le due edi-

<sup>77</sup> Sulla contrazione del tenore di sostanza organica dei terreni agrari al venir meno, insieme all'allevamento, delle colture foraggere, A. SALTINI, A. FARINI, *Bilancio di lungo periodo della sostanza organica in terreni basso-padani di bonifica*, «Rivista di agronomia», VII, giugno-settembre 1973, pp. 53-62.

<sup>78</sup> Per l'arringa contro le tecniche agricole imposte dal capitalismo, in specie meccanizzazione, fertilizzazione minerale e monocoltura, cfr. G. HAUSSMANN, *Suolo e società*, cit., pp. 587-589.

<sup>79</sup> Haussmann manifesta l'incredulità per le scelte agrarie di un governo che dovrebbe essere volto unicamente all'interesse superiore della nazione, cfr. *ivi*, pp. 590-592.

<sup>80</sup> *Ivi*, pp. 688-693.

zioni del libro con cui propongono una tesi analoga sul fato delle civiltà all'esaurirsi della fertilità due studiosi dell'Università dell'Oklahoma, Tom Dale e Vernon Gill Carter. Emuli di Liebig e di Simkhovitch, che mostrano di non conoscere, paladini della medesima tesi del pedologo italiano, che ignorano ugualmente, Dale e Carter enucleano le vicende dei rapporti tra l'uomo e la terra in un volume il cui titolo pare la traduzione di quello della seconda opera, peraltro successiva, di Haussmann, *Topsoil and civilisation*<sup>81</sup>. Distingue, peraltro, dall'opera dello studioso italiano, tanto contorta da proporre pagine di difficile comprensione, la palmare semplicità dei concetti e la chiarezza della parabola delle civiltà del passato che delineano gli autori statunitensi.

Anche Dale e Carter sono convinti che le civiltà si dissolvano all'esaurirsi delle risorse del suolo, che non sarebbero in grado di sostenere lo sfruttamento di una società che abbia raggiunto un'elevata densità di popolazione per un arco temporale superiore alla vita di trenta-settanta generazioni, un periodo che gli autori americani considerano equivalente al trascorrere di 800-2.000 anni. In pagine diverse essi riducono, peraltro, la capacità del suolo di sostenere la civiltà all'intervallo di quaranta-sessanta generazioni, equivalenti, precisano, a 1.000-1.500 anni.

La vita media delle civiltà pare risultare, comunque, di cinquanta generazioni.

Durante il periodo Siluriano, circa 350.000.000 di anni fa, animali e piante primitivi cominciarono a insediarsi sulla terra. Fu l'inizio della formazione del suolo – il suolo che avrebbe sostenuto la vita – spiegano Dale e Carter nella *Premessa* del proprio lavoro – (...).

Lo strato di suolo sulle pendici era inizialmente sottile, ma divenne più consistente secolo dopo secolo, millennio dopo millennio (...). Con l'avvento dell'uomo civile, circa seimila anni fa, il processo di accumulo del suolo fu invertito nella maggior parte delle aree dove egli si stabiliva: la quantità e qualità del suolo e l'entità della vita che esso sosteneva cominciarono insieme a ridursi (...).

L'uomo civile era quasi sempre capace di imporsi come signore temporaneo del suo ambiente. Le sue disgrazie peggiori derivarono dall'illusione che il suo dominio temporaneo fosse permanente. Egli

<sup>81</sup> T. DALE, V.G. CARTER, *Topsoil and civilisation*, Oklahoma City, 1955 e 1974.

considerava se stesso il “signore del mondo” seppure non fosse capace di comprendere completamente le leggi della natura (...). Qualcuno ha proposto uno schizzo della storia dicendo che “l’uomo civile ha percorso da un capo all’altro la faccia della terra lasciando alle sue spalle un deserto” (...).

Gli storici hanno notato solo raramente l’importanza dell’uso della terra (...). I dati registrati dalla storia negli ultimi 6.000 anni mostrano che l’uomo civile, con poche eccezioni, non fu mai in grado di proseguire lo sviluppo di una civiltà nella stessa regione per più di trenta-settanta generazioni (da 800 a 2.000 anni)<sup>82</sup>.

Si può rilevare che per i due studiosi dell’Oklahoma la fertilità consiste essenzialmente nel risultato dell’accumulo di sostanze organiche decomposte, quindi nel contenuto di humus del suolo, un elemento che fa della loro teoria, in termini pedologici, la replica perfetta di quella di Haussmann. È altresì importante sottolineare la loro asserzione, che segue il passo trascritto, secondo la quale durante l’intero corso della vicenda umana la legge del tracollo della civiltà all’esaurimento del suolo dopo il suo sfruttamento da parte di cinquanta generazioni avrebbe conosciuto tre eccezioni, rispettivamente nella valle del Nilo, in quella del Tigri-Eufrate, in quella dell’Indo. Secondo gli autori statunitensi le tre valli avrebbero mantenuto più a lungo la propria produttività per la maggiore persistenza della fertilità nei terreni irrigati, e, nel caso del Nilo, per il trasporto del limo dalle regioni a monte, altopiani coperti di foreste in grado di cedere, senza danni irreversibili, parte dell’humus prodotto annualmente alle terre a valle, dove l’agricoltura non avrebbe manifestato il proprio potere distruttore per la singolarità del processo delle alluvioni limose.

Formuliamo il problema in questi termini: la civiltà è la condizione in cui il genere umano interagisce con l’ambiente in modo tale che ne risulta un progresso – prosegue l’argomentazione degli autori americani – (...). Indipendentemente dalle forze che stimolano il progresso culturale, la civiltà e il fruimento della civiltà si fondano sulla produzione di un surplus da parte di coloro che provvedono alle necessità della vita (...).

<sup>82</sup> *Ivi*, pp. 3-7.



I fattori che determinano l'entità del surplus assicurato dai produttori primari limitano ampiamente la situazione di ogni civiltà. Quei fattori sono la base essenziale: la fertilità e l'ampiezza dei terreni aratorii, l'entità delle precipitazioni che si infiltrano nel suolo, l'ampiezza e la capacità riproduttiva delle foreste, la quantità e qualità dei pascoli (...).

Un errore comune è stato considerare queste risorse come statiche (...). Ma esse non sono costanti. Fertilità del suolo, acque disponibili, foreste e pascoli (...) e altre risorse non sono mai state entità fisse in nessuna regione. Esse si sono ridotte nella maggior parte delle aree occupate dall'uomo civile. In molti dei paesi più antichi esse si sono pressoché dissolte. E con la loro riduzione ha quasi sempre proceduto un declino della civiltà<sup>83</sup>.

Enucleata la propria ipotesi, Dale e Carter si premurano di dimostrare come le tre eccezioni che hanno riconosciuto non ne elidano l'essenza, potendo essere spiegate nei termini della teoria dell'esaurimento necessario della fertilità. Come Liebig si è preoccupato di distinguere il destino della valle dello Yangtze da quello di tutte le terre dell'Occidente, i due studiosi americani, che non includono l'arteria della civiltà cinese tra i fiumi capaci di donare alla terra una feracità più duratura, si preoccupano di spiegare la longevità dell'agricoltura egizia, di quella mesopotamica, di quella indiana:

Le prime civiltà del genere umano furono basate sull'agricoltura irrigua. Ciò non fu perché i primi agricoltori usassero l'irrigazione per innaffiare le proprie colture, né perché l'irrigazione fosse necessaria per produrre un surplus di alimenti. Innanzitutto ciò fu perché la terra irrigata rimaneva produttiva assai più a lungo di quella cui la pioggia forniva l'acqua per le colture. Una seconda ragione fu probabilmente il fatto che la produzione agricola è più sicura sulle terre irrigate, dove la siccità non può essere altrettanto catastrofica<sup>84</sup>.

Delle due ragioni addotte a spiegare la persistenza dell'agricoltura nelle valli teatro di tre vicende chiave della storia umana la prima è

<sup>83</sup> *Ivi*, pp. 9-12.

<sup>84</sup> *Ivi*, p. 12.

in patente contraddizione con i risultati dell'indagine, che abbiamo commentato, di Jacobsen e Adams sull'agricoltura della Mesopotamia: Dale e Carter riconoscono la gravità dell'ostruzione dei canali da parte del limo asportato dalle acque agli altopiani anatolici, esposti all'erosione dall'intensità dello sfruttamento agricolo dei primi abitanti, ignorano, invece, il problema della salinizzazione. La seconda ragione sarà contraddetta dagli stessi autori nelle pagine che dedicano all'esame della storia dell'Egitto, dove, come dimostra la vicenda di Giuseppe narrata dalla Genesi, un anno di esondazione insufficiente significava penuria, una serie di anni di esondazione carente significava drammatica carestia. Per i due studiosi la fertilità della grande valle è univocamente connessa, tuttavia, all'apporto annuale di limo da parte delle piene: la realizzazione delle grandi dighe di cui al momento della pubblicazione del volume è appena iniziata la costruzione impedirà l'apporto solido della piena e trasformerà la valle, proclamano, in deserto, interrompendo uno sfruttamento agrario che si è protratto oltre i termini di tutte le altre regioni coltivate<sup>85</sup>.

Illustrata la propria teoria, Dale e Carter ne propongono la verifica in una serie di capitoli dedicati alle terre nelle quali si sono sviluppate le grandi civiltà del passato. Tra tutti il più ampio è quello sulle vicende pedologiche dell'Italia e della Sicilia, il centro di quella regione mediterranea che ha costituito, abbiamo verificato, l'epicentro del confronto ottocentesco sul declino della civiltà all'esaurirsi della fertilità. Nella disamina che propongono appare singolare la ragione con cui spiegano l'esaurimento della feracità nell'Italia romana, provocata, ritengono, da una densità di popolazione che nessuna agricoltura antica sarebbe stata in grado di alimentare: per i due studiosi americani il Lazio dell'età repubblicana avrebbe contato 1.000 abitanti per miglio quadrato, 387 per chilometro quadrato, un valore corrispondente a quello dei moderni Paesi Bassi, notoriamente la più elevata densità d'Euro-

<sup>85</sup> Per i rilievi sull'Egitto cfr. *ivi*, p. 27. Sui rapporti tra popolazione e produzione impliciti nella narrazione biblica: A. SALTINI, *Conoscenze agronomiche nei libri della Bibbia*, «Rivista di storia dell'agricoltura», XXXIX, 1, giugno 1999, pp. 33-55. Sul destino dell'Egitto dopo la costruzione delle grandi dighe: T. DALE, V.G. CARTER, *Topsoil*, cit., p. 35.

pa, che i due autori americani propongono ricorrendo all'autorità di Beloch, il quale ha proposto valori altissimi per la città in età regia, quando il suo territorio si limitava ai setti colli, ma valori dieci volte inferiori in età repubblicana, ampliato il territorio dalle conquiste ininterrotte<sup>86</sup>.

Consumata la fertilità della Penisola, la voracità romana si sarebbe rivolta allo sfruttamento della feracità delle colonie: quando anche queste avrebbero esaurito la propria produttività l'Impero sarebbe crollato: è il paradigma che hanno già proposto Liebig e Simkhovitch.

Seppure inconsapevolmente, siccome non ne conoscono l'opera, Dale e Carter apportano, nella rievocazione delle vicende pedologiche della Penisola, una significativa correzione alla dottrina di Liebig, che, proclamando l'irreversibilità della degenerazione dei suoli italici, ha dimenticato che caduta Roma l'Italia avrebbe ospitato la più splendida delle civiltà europee per l'intero arco di tempo tra il Duecento e il Cinquecento, un'età in cui le città italiane godettero, lo provano i dati demografici, dell'abbondanza di derrate assicurata da un'agricoltura di grande produttività.

Rievocando gli splendori agrari del Rinascimento gli studiosi americani riconoscono che essi non poterono non fondarsi sulle risorse di una terra generosa, di cui spiegano la fertilità dichiarando che le invasioni barbariche avevano interrotto ogni sfruttamento del suolo, che ricoperto dalla vegetazione spontanea avrebbe riguadagnato, lentamente, l'antica feracità. Accettando la veracità dell'assunto, quella feracità avrebbe dovuto consentire, secondo la teoria dei due studiosi dell'Oklahoma, un nuovo ciclo di 800-1000 anni di splendore: la civiltà italiana della Rinascenza sarebbe crollata, invece, infelicemente, dopo i brevi fasti di quattro secoli. Ma sarebbe eccessivo pretendere che nell'Università dell'Oklahoma si conoscesero dettagli tanto secondari della storia europea quali la crisi della società italiana del Seicento<sup>87</sup>.

<sup>86</sup> J. Beloch, in *Die Bevölkerung der griechisch-romanischen Welt*, stima, per la Repubblica al termine delle guerre puniche, una densità di 23 abitanti per chilometro quadrato.

<sup>87</sup> T. DALE, V.C. CARTER, *Topsoil*, cit., pp. 148-151.

*Sul planisfero, oltre il Duemila*

Nella storia millenaria dei rapporti tra l'uomo e le risorse naturali gli ultimi cinque decenni hanno segnato un'età senza precedenti: il numero dei cittadini del Pianeta che dalle terre coltivate hanno preteso cibo e bevande è raddoppiato, ma la produzione della classe di derrate capitale per l'alimentazione umana, quella dei cereali, è triplicata, due fenomeni in appariscente contrasto con la lentezza dello sviluppo demografico, e di quello agrario, dei millenni remoti e dei secoli più recenti. Come conseguenza le capacità produttive dei suoli agrari sono state sottoposte a uno sfruttamento tanto intenso quanto non si era verificato dall'alba dell'agricoltura. Al termine di cinquant'anni di titanici sforzi agronomici, di fronte alla necessità di raddoppiare ancora, nei prossimi trent'anni, la produzione alimentare<sup>88</sup>, geografi, pedologi e agronomi si interrogano sulla capacità delle terre coltivate di rispondere alle nuove attese umane.

Tutti i quesiti che la cultura agronomica e quella storicistica hanno affrontato alla ricerca di spiegazioni razionali delle fratture nei rapporti tra l'uomo e le risorse agrarie nelle società antiche si rinnovano convertendosi nell'interrogativo sull'eventualità che l'immane sforzo produttivo richiesto alla terra provochi una drammatica rottura degli equilibri naturali, sul rischio di alterazioni definitive, quindi irreparabili, di quegli equilibri nelle regioni del Pianeta dove la crescita della popolazione è più rapida, dove, per le peculiarità del clima, lo sfruttamento dei suoli soggiace a vincoli più rigidi, e le risorse idriche sono più esigue rispetto ai bisogni. I rischi che la letteratura geografica e quella pedologica più recenti postulano minacciare le terre sottoposte a sfruttamento agricolo o pastorale possono ordinarsi in tre classi, la prima di spiccata natura chimica, la seconda e la terza di natura diversa: seppure non iscrivibili nella sfera della chimica agraria sicuramente pertinenti quella, che la ingloba, della pedologia.

<sup>88</sup> Sulla necessità di raddoppiare le produzioni agricole nei prossimi tre decenni cfr. A. SALTINI, *Tra gli uomini che combattono sulle frontiere della fame*, «Previdenza agricola», 50, ottobre 2000, pp. 36-39.

Il primo di quei rischi corrisponde al pericolo di salinizzazione, un pericolo che incombe su parte cospicua delle terre irrigate nelle regioni aride, dove i volumi d'acqua disponibili sono impiegati per servire aree più vaste possibile, senza erogare l'eccesso d'acqua necessario al dilavamento dei sali e alla loro eliminazione attraverso le reti scolanti. È il fenomeno che, abbiamo verificato, avrebbe distrutto, in Mesopotamia, una delle prime civiltà irrigue del Pianeta. Dalle prime dighe e dai primi canali derivati dal Nilo, dal Tigri- Eufrate e dallo Yangtze l'uomo aveva condotto l'acqua, all'alba del Ventesimo secolo, su cinquanta milioni di ettari, che erano raddoppiati nel 1950, che sono saliti a 260 milioni sulle soglie del Duemila<sup>89</sup>. La maggior parte delle nuove aree irrigue è ubicata in regioni semidesertiche o aride, le regioni dove i vantaggi dell'irrigazione sono maggiori, dove sono più elevati, ove alle reti irrigue non si associno adeguati sistemi di drenaggio, i rischi di salinizzazione.

Esaminando gli elementi del complesso problema, un ricercatore americano, Erik Ekholm, ha dimostrato come nel paese del mondo che vanta la maggiore superficie irrigua in rapporto ai propri spazi coltivati, il Pakistan, salinizzazione e crescita incontrollabile delle falde freatiche compromettessero, già nel 1960, lo sfruttamento di due milioni di ettari conquistati al deserto a prezzo di costosi impianti di captazione e di adduzione<sup>90</sup>. Siccome in tutti i paesi tropicali progettando un nuovo sistema irriguo ci si propone di servire la superficie massima con la spesa minima, si trascura, quindi, di abbinare alla rete irrigua la necessaria rete di drenaggio, la salinizzazione che distrusse la civiltà dei Sumeri, e che sta sterilizzando i suoli irrigui del Pakistan, minaccerebbe, secondo Ekholm, il futuro di parte cospicua dell'immensa superficie irrigata, sul planisfero, negli ultimi decenni, una distesa di campi capaci di due raccolti all'anno ai cui prodotti la società umana non sarebbe più in grado di rinunciare<sup>91</sup>.

<sup>89</sup> *Ivi*, p. 37 e FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, Databases cit., *Irrigation*.

<sup>90</sup> E.P. EKHOLM, *Losing Ground. Environmental stress and world food prospects*, New York, 1976, pp. 119-123.

<sup>91</sup> *Ivi*, pp. 124-125.

La seconda minaccia che incombe sui suoli del Pianeta sottoposti allo sforzo di alimentare sei miliardi di esseri umani, una minaccia di natura non propriamente chimica, comunque da situare nella sfera delle scienze del suolo, è quella dell'erosione, il processo che si instaura sui suoli sfruttati al di là delle proprie capacità, che perdono, per l'eccesso di interventi meccanici, arature ed erpicature, o per quello del calpestio animale, la propria consistenza, trasformandosi in masse friabili che l'acqua e il vento asportano determinando la rimozione annua di quantità di terra che possono raggiungere, quando il processo diviene irreversibile, le mille tonnellate per ettaro per anno.

Le scienze del suolo e la letteratura hanno registrato, analizzato e spiegato la catastrofe realizzatasi, a seguito di un'intensità di coltivazione che superava la resistenza del terreno, nei Great Plains americani, la pianura semiarida che unisce Wyoming, Nebraska, Colorado, Kansas, New Mexico, Oklahoma e parte del Texas, da dove un ciclone senza precedenti asportò, l'11 maggio 1934, quantità di humus e di argilla tali da oscurare, per una giornata intera, il cielo sulla costa atlantica, oltre 2.000 chilometri a est, portando un denso crepuscolo sulle città di Washington e New York. L'evento non sarebbe stato che il primo di una tragica serie, che avrebbe costretto gran parte degli agricoltori dei Plains a fuggire dalla terra conquistata dai genitori cinque-sei decenni prima<sup>92</sup>.

Nel fenomeno Liebig avrebbe potuto additare l'avverarsi della sua profezia sulla trasformazione in deserto della prateria americana, un'eventualità che fu esorcizzata, negli Stati Uniti, dalla vigorosa reazione della coscienza collettiva, che impose la costituzione del Soil Conservation Service, il più moderno servizio pubblico di studi pedologici del mondo, l'organismo che avrebbe suggerito al Governo, negli anni successivi, le misure necessarie a impedire il ripetersi del fenomeno, misure agronomiche dirette a stabilire uno sfruttamento agricolo alquanto meno intensivo, che una regione semiarida fosse capace di sostenere<sup>93</sup>.

<sup>92</sup> *Ivi*, pp. 46-51.

<sup>93</sup> Sulla costituzione del Soil Conservation Service: J. BOULAIN, *Histoire des pédologues et de la science des sols*, Paris, 1989, pp. 198-199.

La stampa battezzò il ciclone nero *dust bowl*, una denominazione che evoca biblioteche di studi pedologici, di saggi socioeconomici e uno dei capolavori della narrativa americana, *The grapes of wrath* di Steinbeck, che del fenomeno descrisse le conseguenze per una famiglia di agricoltori dell'Oklahoma. Se, tuttavia, il *dust bowl* ha mutato la storia dei rapporti tra una nazione progredita e il suo suolo, fenomeni analoghi si consumano e si ripetono, in paesi di diversa tradizione scientifica e dalle inferiori risorse economiche, senza che giornalisti, pedologi e narratori ne registrino le devastazioni.

L'eccessiva intensità della coltivazione, sospinta da una pressione demografica senza precedenti e in inarrestabile accentuazione, sta drasticamente riducendo la resistenza all'erosione dei suoli di regioni sempre più vaste dell'Africa, dell'Asia, dell'America Meridionale. Solo in Africa, una missione americana stimò, nel 1978, che l'altopiano etiopico perdesse, ogni anno, a causa dell'erosione, oltre un miliardo di tonnellate di terreno: la cifra astronomica sottende entità altrettanto imponenti di fosforo, di azoto e di humus, perdute da agricoltori privi dei mezzi per acquistare fertilizzanti, costretti, dopo avere disboscato la propria terra, a sottrarre al suolo, per usarlo come combustibile, anche lo sterco bovino<sup>94</sup>.

Presenta più di un'analogia con l'erosione dei terreni agricoli il processo affine che coinvolge i terreni destinati al pascolo nelle regioni semiaride, aride o, addirittura, predesertiche, steppe o savane, dove un pascolamento di intensità superiore alle capacità di rigenerazione della cotica erbosa può portare prima alla degenerazione del manto pabulare, quindi alla conversione della steppa in deserto. È la desertificazione, un fenomeno sul quale le opinioni degli studiosi non sono concordi, che decorrerebbe, peraltro, con intensità diversa, nelle steppe predesertiche di tre continenti.

Del fenomeno geografi e botanici hanno schematizzato il decorso, che avrebbe inizio, generalmente, con l'accrescimento della consistenza delle mandrie bovine. Negli ambienti predesertici è regola antica che i pastori nomadi allevino, per garantirsi contro l'eve-

<sup>94</sup> L.R. BROWN, E.C. WOLF, *Soil Erosion: Quiet Crisis in the World Economy*, Washington, 1984, p. 20.

nienza di situazioni avverse, un numero di animali superiore alle esigenze. Nelle annate di piovosità eccezionale le mandrie, già esuberanti, si moltiplicano a dismisura: la successione di due-tre anni favorevoli porta immancabilmente a superare le capacità naturali del suolo. È quindi inevitabile che il primo anno di siccità riconduca drasticamente il numero degli effettivi bovini alla consistenza sostenibile dall'ambiente. È la brutale procedura della natura per ristabilire i propri equilibri.

Ove, per una ragione qualsiasi, ad esempio il rifornimento di foraggio da parte di organismi governativi, l'equilibrio non venga ristabilito, il numero dei capi diverrà sproorzionato alle risorse foraggiere, nei pascoli si instaurerà un processo di sostituzione delle migliori erbe pascolative con essenze più resistenti, ma di valore nutritivo inferiore, che a conversione compiuta renderanno sempre più difficile il mantenimento dei bovini, che richiedono foraggi di qualità adeguata, imponendone la sostituzione con gli ovini, che presentano esigenze pascolative più modeste. Proseguendo il processo gli ovini saranno sostituiti, a loro volta, dalle capre, capaci di strappare al suolo anche le radici delle piante di valore inferiore. Il pascolo delle capre sarà l'ultima forma dello sfruttamento umano prima che la steppa si converta in deserto<sup>95</sup>.

Ai danni che arrecano ai suoli agrari e ai pascoli dell'Africa, dell'Asia e del Sudamerica le forme di sfruttamento imposte dagli impulsi della sopravvivenza di chi è privo dei mezzi economici per impiegare tecniche moderne potrebbe aggiungersi l'elenco dei danni che secondo la denuncia di voci sempre più petulanti produrrebbero, nei paesi evoluti, le pratiche dell'agronomia moderna, l'impiego delle grandi macchine, dei fertilizzanti, dei diserbanti. Astrattamente, quell'elenco integrerebbe il quadro del degrado delle risorse agrarie nei paesi dove l'esercizio agricolo non può adottare i mezzi moderni con quello della loro alterazione dove quei mezzi sarebbero impiegati in eccesso. Quell'elenco dovrebbe registrare, peraltro, le denunce di un coro difforme di presunti agronomi, di sedicenti bio-

<sup>95</sup> La lucida analisi dei rapporti tra soprannumero delle mandrie, degradazione dei pascoli e conseguenze delle periodiche siccità in E. EKHOLM, L.R. BROWN, *Spreading Deserts. The Hand of Man*, Washington, 1977, pp. 12, 19, 28.



logi e climatologi, tanto chiassosi quanto privi di competenze scientifiche, tutti egualmente protesi a propagare il proprio credo alzando la voce piuttosto che a suffragarlo con prove sperimentali inoppugnabili.

Proporlo equivarrebbe a trascendere dalla sfera della scienza, nella quale si è sviluppata la nostra rievocazione, a quella della pseudoscienza, o della superstizione, la ragione per cui dall'analisi è legittimo esimersi, avanzando il rilievo che gli straordinari risultati produttivi che si registrano sulle terre dell'Europa e dell'America settentrionale sarebbero, sensatamente, impensabili su suoli che stessero perdendo, come denunciano gli stregoni delle agricolture "alternative", la propria fertilità<sup>96</sup>.

Salinizzazione, erosione e desertificazione sono tre fenomeni pedologici che costituiscono una minaccia esiziale per la persistenza della vita sulla terra, tre fenomeni di cui è difficile prevedere il procedere futuro, che sarebbe più agevole decifrare ove dei tre processi si conoscesse con precisione il decorso nelle società del passato. È questa la ragione per la quale la reciproca integrazione, suggerita alla metà dell'Ottocento, da Liebig, tra gli studi di chimica del suolo, in senso lato di pedologia, le indagini storiografiche e quelle geografiche si prospetta collaborazione necessaria, nei decenni futuri, perché lo sfruttamento del patrimonio delle terre coltivate e dei pascoli del Pianeta possa realizzarsi in quella consapevolezza naturalistica, agronomica, storica, senza la quale non può che costituire sfruttamento avventato, destinato a essere soffocato dal sale e dal limo che estinsero, nel primo millennio avanti Cristo, la rigogliosa economia agricola dei Sumeri.

Ringrazio l'amico Giovanni Biadene per il contributo alle ricerche sui testi tedeschi.

<sup>96</sup> Un sintetico esame dei gruppi e delle dottrine che contestano le tecniche agronomiche moderne e propugnano pratiche alternative, in A. SALTINI, *L'orto dell'Eden. Maghi, veggenti e scienziati della agricoltura "naturale"*, Bologna, 1988; e ID., *Le agricolture "biologiche": avanguardia o devianza del progresso agronomico?*, «Rivista di storia dell'agricoltura», xxxv, 2, dicembre 1995, pp. 233-240.

## ABSTRACT

*Agricultural chemistry among storiography, economic geography and political ideologies*

Beginning from its origins, agricultural chemistry influenced the debate on the fate of civilisations. At the middle of Nineteenth century the founder of the new discipline, the German Justus Liebig, suggested that the collapse of the Roman civilisation was caused by the exhaustion of the soils cultivated by Latin farmers.

The true reason of the exhaustion was evidenced by the German scientist in the depletion of the reserves of phosphorus, which is contained in the soil in a definite amount, and which can be worn out by cultivation if the residues of crops, human and animal excrements, are not given back to the fields. After a very strong polemic against the English agronomists Lawes and Gilbert, in his last booklet Liebig extended his historical theory stating that the exhaustion of phosphorus endowment of the soil was the reason of the collapse of all the old civilisations, the Greek one, the Roman, the Spanish, the Persian, except the Chinese, because of the habit of Chinese people to give to the fields, every morning, the contents of their chamber pots. Enraged with his English opponents, he added that with the general diffusion of water closets, Great Britain was leading all Western countries to ruin. The ideas of the German scientist stimulated a very vivid debate in the community of historians of a century rich in great masters in the study of the past: professors Unger and Curtius took sides with Liebig, Conrad and Hehn against him, with Fraas, who maintained that the collapse of old civilisations was due not to the exhaustion of fertility but to a change of climate. At the end of the century the theory of Liebig was employed by Kautsky, the most liked disciple of Engels, to build the first Marxist agrarian doctrine: the capitalistic exploitation of land brings to the exhaustion of its capabilities, he stated, in the future Communist societies collective farms managed by enlightened technicians will obtain the richest crops preserving, by the employment of the best agronomical knowledge, the richness of the soil. In the first decades of the Twentieth century the polemic opened by Liebig catches fire again: a Russian historian teaching in the United States, Simkhovitch, unearths the theory about the fate of civilisations of the German chemist, an American economist, Usher, sets himself harshly against it, an American Romanist, Huntington, proposes an archeological demonstration that the collapse of Rome was due to climatic change, not to the exhaustion of fertility. In recent years the deterioration of soil capabilities was assumed to be the cause of the fall of Sumeric societies by two American archeologists, Jacobsen and Adams, the thesis of Kautsky was renewed by a Russian pedologist working in Italy, Haussmann, who proclaimed that capitalistic agriculture was killing the biological life of soil, which he states to be a living creature, the ideas of Haussmann were repeated by two scholars of Oklahoma Uni-

versity who did not know their Russian-Italian forerunner, Dale and Carter. Having recalled the secular debate about the linkage between soil fertility and the parable of civilisations, the Author pinpoints that the soils of the world, arables and pastures, are submitted, over the last fifty years, to a strain without any precedent in history. The aim to produce the food necessary for six billions of human beings, whose number will increase even more, compelling us to double food production in the next thirty years, obliges us to devote to the conservation of fertility the greatest attention, reason why the cooperation among pedological, chemical, archeological and historical studies regarding the relationship of man and soil will be in the future a fundamental tool for the rational exploitation of land, and for the preservation of one of the planet's most essential resources.

