

GAETANO FORNI

DALL'AGRONOMIA DI MAGONE (III-II SECOLO A.C.)
A QUELLA DI T.N. DE SAUSSURE (1804):
LA VIVACE TRANSIZIONE TUTTORA IN ATTO

RICERCHE SULLA PERIODIZZAZIONE AGRONOMICA GENERALE
DAL PLEISTOCENE* ALL'ANTROPOCENE.
UNA NUOVA SCIENZA DEL PIANETA E DELL'UOMO
PER UNA NUOVA AGRONOMIA

I. «FORMA MENTIS» UMANA E PENSIERO AGRONOMICO: LA MATRICE DEI POSSIBILI ERRORI ANCHE IN AMBITO SCIENTIFICO

«Magonem rusticationis parentem maxime veneremur»

Così Magone, il grande agronomo cartaginese, è definito e venerato da Lucio Giunio Moderato Columella, il maggiore degli agronomi romani, come il padre dell'agronomia. Ma anche Columella si sentiva un "oriundo" cartaginese perché nativo di Cadice, antica colonia punica. In un precedente articolo¹ ne abbiamo ampiamente analizzato il pensiero agronomico, ricercandone le radici, illustrandone ed evidenziandone gli sviluppi nelle epoche successive, in particolare nell'ambito della scuola georgica arabo-andalusa del Medioevo spagnolo. Per poter ora effettuare un confronto tra il pensiero agronomico magoniano e quello improntato dalla rivoluzione scientifica operata da Theodore N. de Saussure nel 1804 è necessario ricapitolare e riflettere su alcuni dati essenziali risultanti da quella nostra ricerca. In primo luogo ricordare che per i Romani, per il Senato romano, il tesoro più prezioso acquisito con la vittoria sulla grande nemica, Cartagine, era stato simbolicamente e concretamente, l'Enciclopedia agronomica di Magone. Da qui la delibera di far tradurre questo grande trattato

* Dal greco *Pleistos* = il più lontano e *kainos* = recente. Riguarda il periodo più lontano dell'epoca recente (precede l'Olocene). Antropocene da *Anthropos* = uomo e *kainos* = attuale. È stato scelto un metro geologico di misura cronologica per indicare la rilevanza anche in chiave geologica dell'agricoltura.

¹ G. FORNI, *L'enciclopedia agronomica del cartaginese Magone tradotta in latino per decreto del Senato*, «Rivista di Storia dell'Agricoltura», LIV, 1, giugno 2014.

in latino, perché divenisse proprietà effettiva di tutto il popolo romano (popolo costituito in buona parte da agricoltori e proprietari terrieri) che così avrebbe potuto assimilarlo profondamente e praticarlo in dettaglio. È necessario al riguardo ricordare che l'agricoltura cartaginese costituiva la punta più avanzata dell'economia e della tecnologia agraria di quel tempo.

In secondo luogo l'apprezzamento supremo, sopra citato, a questa enciclopedia da parte del massimo agronomo romano: Columella, cui si accompagnavano, anche se sotto qualche aspetto, forse *obtorto collo*, altri prestigiosi agronomi, o parzialmente agronomi di quel tempo: Varrone e Plinio.

Nel proseguo della nostra indagine abbiamo cercato di individuarne le radici nei secoli e millenni che l'hanno preceduta. Poi abbiamo indagato la persistenza del solco così tracciato da Magone e da lui rappresentato. Solco ulteriormente potenziato da altri agronomi, nei secoli a lui successivi. Ora dobbiamo indagare e documentare come e perché i suoi insegnamenti si siano protratti, almeno indirettamente, oltre il Medioevo sino a oggi, e infine sui determinanti condizionamenti al riguardo, derivati dalla nostra "forma mentis" foggiasasi, analogamente alla nostra struttura corporea, nei lunghissimi periodi della nostra evoluzione.

Già abbiamo anche sottolineato come uno dei maggiori agronomi contemporanei, docente universitario per quasi un ventennio, sino al 1949, dotato di una buona preparazione pure in campo umanistico, il prof. Alberto Oliva, ripetutamente nel suo trattato di agricoltura, giunga a dichiarare che ancora nel XX secolo, specie nell'ambito mediterraneo, occorra far attenzione più ai precetti agronomici di Catone, oltre a quelli degli allievi di Magone: Columella, Varrone e Virgilio, piuttosto che ai dettami di Von Liebig², il padre della moderna chimica agraria. O meglio che i precetti di quest'ultimo vanno accolti in misura proporzionata alle esigenze dei vari tipi di agricoltura.

Così dapprima abbiamo analizzato gli scritti dei maggiori agronomi medievali in quell'epoca musulmani. Solo un'approfondita indagine su Ibn al-Awwām ci ha permesso infatti di pervenire meglio alle più remote radici di Magone e di poter così considerare che alla fine esse possono concretamente risalire, almeno embrionalmente, ai Sumeri, ai quali dobbiamo il primo trattato³ riguardante l'agricoltura, come pure al loro più lontano

² A. OLIVA, *Trattato di Agricoltura generale*, Milano 1948. Si vedano le pp. 177-179; 532-533; per l'avversione a Liebig di molti agronomi dell'800, cfr. pp. 28-35; ma vedi anche le nostre documentazioni su Liebig nelle pagine che qui seguono.

³ G. FORNI, *Sumerico il più antico manuale di agronomia (II millennio a.C.)*, «Rivista Storia dell'Agricoltura», XLIV, 1, giugno 2004.

fondamento preistorico. Se Magone è il padre supremo delle conoscenze agrarie (*rusticationes*) che come tale *maxime veneremur*, dobbiamo anche renderci conto che, grazie a Columella, Varrone, De Crescenzi, il solco e i fondamenti operativi di tali conoscenze sono giunti, con Adam Dickinson, come scrive Marcone⁴, sino a fine '700 anzi addirittura, come si è rilevato con Oliva, sino ai giorni nostri. Di conseguenza per verificare la persistenza attuale delle concezioni magoniane, possiamo sia rimandare ai loro scritti, sia analizzando, come ora faremo, la decisiva influenza che hanno avuto al riguardo la scuola di Liebig e successivamente i vari Protocolli di carattere ambientalista, per ultimo quello di Kyoto.

Si tratta di un compito rilevante, molto impegnativo in quanto richiederà un'analisi paziente, approfondita, capillare dell'agricoltura moderna per riscontrare come, seppure in una forma molto più perfezionata e progredita, i principi agronomici che ispiravano l'agricoltura di Magone siano ancora, come ripetutamente si è accennato, sostanzialmente in atto, ostacolando l'accoglimento della radicale rivoluzione agronomica desaussuriana. Non solo dobbiamo renderci conto di questo fatto, ma dobbiamo individuarne cause e concause profonde anche in ambito antropologico e psicosociale.

Dobbiamo infine ricordare che in rapporto al pensiero agronomico di Magone, di cui si sono perduti gli scritti, siamo, *mutatis mutandis*, quasi nelle analoghe condizioni, riguardo al pensiero anche di altra natura, di coloro che, come Socrate e, in altro settore, Cristo, non ci hanno lasciato alcunché di scritto, e che quindi conosciamo soprattutto indirettamente. Per una migliore conoscenza del pensiero agronomico magoniano sarà efficace soprattutto un confronto con quello di rilevanza eccezionale del de Saussure.

La rivoluzione scientifica desaussuriana (1804), sue decisive conseguenze in agronomia ed ecologia. Dal rizocentrismo al fillocentrismo

Giustamente non solo in ambito religioso, ma in un quadro più ampio, globale e soprattutto culturale si datano gli eventi considerando come cardine per indicare il prima e il dopo nella storia dell'umanità, la nascita di Cristo. Ciò non toglie che in ambiti più specifici e di estesa, rilevante portata come quello dell'agro-alimentazione, cioè della base materiale della nostra nutrizione – la produzione e l'utilizzo del cibo – vi sia un cardi-

⁴ A. MARCONE, *Storia dell'agricoltura romana. Dal mondo arcaico all'età imperiale*, Roma 1997, pp. 210-217.

ne peculiare quale la data di pubblicazione da parte di Theodore Nicolas de Saussure del suo aureo e prezioso volume: *Recherches chimiques sur la végétation* (Paris 1804). Di esso scrive il noto storico delle scienze agrarie Antonio Saltini: «è una delle opere rarissime nella storia delle scienze che, in una mole sostanzialmente contenuta, compendiano una messe di scoperte tanto ingente (...) da costituire una autentica rivoluzione delle conoscenze». Pur con questo nell'ambito del mondo intellettuale e persino degli agronomi, quasi nessuno si rende conto dell'effettivo e rivoluzionario apporto del de Saussure al potenziamento dell'agricoltura e quindi alla nutrizione umana. È in questo volume che il de Saussure codifica e soprattutto verifica, approfondisce e sistematizza i risultati delle ricerche, sino ad allora effettuate al riguardo, ancora solo in forma embrionale e occasionale, sulla nutrizione fondamentale delle piante, quella carbonica. Basti tener presente, per valutare l'importanza dell'argomento, che gli scienziati chiamano la chimica organica, quella dell'alimentazione, la chimica del carbonio. Anche l'analfabeta, osservando come dal corpo delle piante si ottenga il carbone di legna, e come dimenticando sul fornello acceso, minestre e paste, si carbonizzano, si accorge che il componente principale delle piante e quindi dei loro frutti, i nostri cibi, sia appunto il carbonio. Istintivamente dalla preistoria si pensava che questo carbonio fosse assorbito dalle piante con le radici. Ciò era favorito dal fatto che anche l'humus del terreno è nerastro. De Saussure nel suo libro dimostra l'opposto. L'assorbimento del carbonio – incredibile per l'opinione comune ma vero – avviene attraverso le foglie. Egli e i suoi predecessori avevano dimostrato che, prescindendo dall'acqua e da ciò che viene assorbito dal suolo, la pianta in presenza di luce aumenta di peso. Ciò indica che la pianta ha assorbito qualcosa dall'aria. Questo qualcosa è il carbonio, il costituente principale, esclusa l'acqua, della pianta.

Il carbonio è quindi presente nell'aria come gas: quello che sarà poi chiamato biossido di carbonio o anche anidride carbonica, indicata dai chimici CO_2 . In essa il carbonio è presente combinato con l'ossigeno. È chiaro che questa rivoluzione capovolge la concezione precedente: l'anidride carbonica, la CO_2 , il gas rifiuto del nostro respiro, delle nostre stufe, delle nostre automobili, delle nostre centrali diventa, anche se il fatto è talmente difficile da comprenderlo per intero, sino in fondo, tanto che ancora non lo è, il gas sotto il profilo della nutrizione carbonica più essenziale!

È ancor più evidente che questo capovolgimento determina, o dovrebbe determinare un radicale cambiamento di strategia delle tecniche di coltivazione. Da un'agronomia centrata sul potenziamento esclusivo dell'attività radicale (*agronomia rizocentrica*), ad una agronomia imperniata soprattutto

to sul potenziamento di quella delle foglie (*agronomia fillocentrica*), solo in parte rizocentrica. Ciò in quanto le radici non solo sono sempre essenziali per l'assorbimento dell'acqua e dei sali nutritivi (azotati, ecc.), ma è sempre attraverso il potenziamento dell'attività radicale che l'uomo può rinvigorire l'apparato fogliare. Quindi il mutamento riguarda l'obiettivo finale. Certo T. de Saussure non è stato propriamente un agronomo, ma la sua rivoluzionaria scoperta biologica ha determinato un radicale mutamento dell'impostazione dell'agronomia.

L'agronomia rizocentrica, come abbiamo ampiamente dimostrato e documentato nel succitato precedente studio, è stata codificata inizialmente appunto dal punico Magone (III-II sec. a.C.) e di fatto è ancora prevalente. Tuttavia l'emergere e il diffondersi di vari indici come l'agricoltura "conservativa", ci fanno capire e intuire che l'avvento della nuova era agronomica a impostazione fillocentrica non è lontano. Diversi altri indici quali la concimazione fogliare, trattamenti diserbanti, ecc. convergono nell'evidenziarlo. Lo rileveremo in dettaglio nelle prossime pagine. È evidente che ora dovrebbe risultare comunque chiaro che il fulcro dell'agronomia non si conclude nel potenziamento di per sé stesso dell'attività radicale delle piante, ma il fine ultimo è lo sviluppo della nutrizione carbonica attraverso le foglie.

*L'influsso dell'opinione e del comportamento umano corrente
nel ridurre l'alimento base di partenza*

Stando così le cose se l'anidride carbonica è il gas fondamentale per la nutrizione delle piante e tramite loro di tutti i viventi, il ridurre nelle maniere più diverse, con mezzi anche drastici, costosi come avviene oggi, la sua disponibilità per le piante è quasi inverosimile. In ogni caso se ciò va fatto, lo si deve fare in modo consapevole. Cioè sottolineando che, malgrado sia un gas necessario per l'alimentazione carbonica dei viventi, la si deve ridurre per motivi certi che vanno elencati e documentati. Di solito, invece si dà per scontato che la CO₂ sia un gas dannoso e addirittura tossico o, nei migliori dei casi, inutile. Si rifletta un momento: come può essere consapevole di limitare la nutrizione di base dei viventi anche se ciò è o può esser utile, chi legge avvisi pubblicitari di questo tipo: ad esempio sul retro di un biglietto ferroviario: «prendendo il treno anziché l'automobile, avete ridotto la produzione di x quantità di CO₂». E quando acquista un'auto di una data marca, lo avvertono che produrrà meno CO₂ che con le auto di altre marche e quindi è benemerito dell'umanità.

Le motivazioni per la riduzione della concentrazione della CO₂ appaiono rilevanti (desertificazione, innalzamento del livello marino, ecc.) ma in misura grave solo per il futuro, e in base a modelli matematici, per loro natura inficiati, come riconoscono gli specialisti, dalle scelte di partenza. Fanno comunque riflettere questi fatti che ora elenchiamo:

- a. I geologi definiscono i periodi di riscaldamento “optima climatica”. Anche quello attuale, secondo il grande storico del clima E. Le Roy Ladurie⁵ presenta vantaggi, sotto diversi profili, ovviamente in particolare per i Paesi freddi.
- b. L'agroclimatologo Luigi Mariani e diversi altri autori⁶ documentano sulla base di dati da satellite, che dagli anni '80 a oggi, a fronte di un aumento di CO₂ atmosferica e quindi di una concimazione carbonica diffusa, si è registrato un incremento dell'11% di biomassa verde (*global greening*). Ciò grazie a detta concimazione e, nelle aree temperate, al prolungamento della stagione vegetativa, mentre in quelle caldo-aride le piante xerofile sono diventate più resistenti alla siccità. Questo perché l'incremento della CO₂ atmosferica riduce il numero degli stomi fogliari e quindi limita il loro consumo idrico.
- c. Geologi e paleontologi ci hanno documentato che l'*Homo sapiens* è frutto di una relativamente rapida evoluzione provocata dai periodici riscaldamenti e inaridimenti climatici che hanno savanizzato le foreste africane (cfr. tab. 1). Quindi il riscaldamento periodico globale non costituisce un evento straordinario.
- d. Gli specialisti precisano che la climatologia non è ancora una scienza. Scrive il prof. Franco Prodi⁷, uno dei nostri massimi competenti del settore: «La scienza è tale quando fornisce la spiegazione e la previsione dei fenomeni. La climatologia non è in grado di farlo». Malgrado ciò, riviste come «Nature» rifiutano di pubblicare articoli che riflettano questo orientamento. Lo documenta ampiamente il prof. G. Visconti⁸.
- e. Si ha una rilevante documentazione sui fortissimi interessi extrascientifici in favore di una demonizzazione della CO₂. Ricordiamo: questa demonizzazione fu l'asso nella manica del capo del governo inglese Margaret

⁵ E. LE ROY LADURIE, *Histoire humaine et comparée du climat*, Paris 2009. Cfr. in particolare gli ultimissimi capitoli.

⁶ L. MARIANI, *Produttività dei vegetali coltivati e livelli atmosferici di anidride carbonica*, «XXI Secolo», 1, 2014; R.J. DONOHUE, M.L. RODERICK, T.R. MC VICAR, G.D. FARQUHAR, *Impact of CO₂ fertilisation on maximum foliage cover across the Globe warm, arid environments*, «Geophysical Research Letters», vol. 40, pp. 1-50, doi :10.1002/grl.50563, 2013 ; ROY W. SPENCER, *Greening of Planet Earth: A little Crowdsourcing Project*, www.drooy Spencer.com 2014/05.

⁷ F. PRODI, *Cambiamenti climatici*, nell'opera *Clima, energia, società*, Milano 2011, p. 141.

⁸ G. VISCONTI, cfr. in particolare *La febbre del Pianeta*, Milano 1992, pp. 133-134.

Thatcher, nella sua lotta all'ultimo sangue contro i sindacati dei minatori per la chiusura delle miniere di carbone ormai obsolete. Sono sotto gli occhi di tutti i formidabili interessi dei produttori d'impianti per le energie alternative⁹.

Giovanni Caprara¹⁰, autorevole redattore scientifico del «Corriere della Sera», in una sua nota del 1° maggio 2014, precisa che tre sono le principali ipotesi sulle cause dell'attuale incremento atmosferico della CO₂. Solo su di una l'uomo può intervenire: ovviamente la causa antropica. Tutto ciò rende necessaria una profonda riflessione e una spiegazione.

C'è il detto popolare “prender lucciole per lanterne” che interpreta nel modo migliore la situazione attuale: “nutrire” il mondo è un'operazione che comprende sia la produzione di cibo che il suo utilizzo. L'EXPO 2015 ha per motto “nutrire il mondo” nell'ovvio senso di sfamarlo, quindi stando alla logica, si dovrebbe potenziare la nutrizione delle piante per incrementare quello dei viventi. Ma, come sembra, l'atteggiamento, il comportamento, il pensiero comune attuale si pongono in direzione del tutto opposta. Non solo considerando la questione nella sua globalità il cibo viene esaltato soprattutto come “cucina”, come consumo non come “produzione”, come se per sfamare gli affamati bastasse esaltare la cucina! Quando poi si accenna alla produzione ci si riferisce a metodi romantici di agricoltura tradizionale di quando non esistevano concimi e antiparassitari di sintesi al passo coi tempi, e in genetica si andava non molto oltre alla selezione massale. Quando i principi di fondo cui ci si ispirava nella riproduzione delle piante erano quelli che istintivamente erano concepiti e seguiti nel Neolitico, scegliere gli esemplari (secondo il caso, piante o animali) migliori. In base a questo orientamento, mentre si accolgono quasi senza obiezioni prodotti farmaceutici (quelli che operano più intimamente nel nostro corpo e per di più quando è debilitato) di sintesi o addirittura provenienti da organismi geneticamente modificati, in agricoltura, ove si produce cibo per persone in condizioni generalmente normali, tali prodotti suscitano infinite, talora immaginarie obiezioni. Figuriamoci poi se si giunge a voler far comprendere alla gente il nocciolo del rapporto uomo/biosfera, vale a dire al ciclo del carbonio. Si parla prevalentemente, come si è detto, di consumo del cibo, dei modi più eleganti e sofisticati con cui ci si ciba nelle varie parti del mondo, ma non si focalizza che il

⁹ www.john-doly.com/history.htm. *An analysis of how the global Warming scare developed, beginning in the UK with the support of Margaret Thatcher*. Un accenno ne fa anche S.R. Weart, storico della fisica, nel suo *The discovery of global Warming*, trad. it. Milano 2005, p. 204.

¹⁰ G. CAPRARA, *Ricordo d'aprile*, «Corriere della Sera», 1 maggio 2014, p. 27.

componente principale del cibo è il carbonio. Questo veicola l'energia che le piante attingono dalla luce solare. Non si focalizza il fatto che nel corpo umano il cibo, con la respirazione, si combina con l'ossigeno producendo energia. L'energia della vita, del vivere. Il carbonio combinato con l'ossigeno è "scarico" di energia e torna nell'aria come anidride carbonica con il nostro respiro. Le piante sono pronte a riassorbirlo e con la luce solare, con la cosiddetta fotosintesi clorofilliana (che per comprenderne il significato biologico funzionale si deve indicare più globalmente come fotonutrizione carbonica), a ricaricarlo. Un percorso analogo ha il carbonio "scarico" prodotto dai veicoli, dalle centrali termiche, ecc. Non si focalizza il fatto che sino a de Saussure si pensava che il carbonio le piante lo assorbissero con le radici dall'humus del terreno. Per cui sino a de Saussure l'anidride carbonica poteva essere considerata un gas di rifiuto, inutile o peggio, dannoso¹¹. Da qui deriva l'incredibile situazione attuale: la concezione che dell'anidride carbonica ha l'opinione più comune è di fatto ancora questa. In una epoca come la nostra, in cui sembra essere elevatissimo il prestigio della scienza, ciò sembrerebbe impossibile, ma è la realtà.

Alla ricerca della necessaria spiegazione

Per spiegarlo è quindi necessario, per poter proseguire nella nostra ricerca, indagare la natura, le caratteristiche del nostro modo di conoscere la realtà e di operare, delle nostre strutture emotive, come pure delle lacune e difetti del nostro modo di operare, di pensare, di emozionarci. Dobbiamo quindi non limitarci a chiederci, secondo la prassi ordinaria di paleontologi e paleoantropologi, come, nel costituirsi dell'*Homo sapiens*, sia emersa la stazione eretta e il linguaggio, ma innanzitutto e soprattutto la sua "*forma mentis*", il suo psichismo.

Questo modo di procedere ce l'ha insegnato in modo eccellente un nostro storico e filosofo geniale, già nel '700, Giovanni Battista Vico (1668-1744). Ecco che di conseguenza ora dobbiamo analizzare in chiave storica

¹¹ Nei grandi tini il mosto, fermentando, produce CO₂ che man mano si accumula nel tino. Durante la fermentazione se qualcuno si avventura nel tino rischia di morire asfissiato, perché la CO₂ leggermente più pesante dell'aria (miscela, come si sa, di azoto e ossigeno con tracce di CO₂) accumulandosi nel tino, ha via via espulso l'aria, e quindi l'ossigeno necessario per respirare. Da fatti come questo che evidentemente non dimostrano che la CO₂ sia di per sé nociva, è sorta l'erronea convinzione che la CO₂ sia tossica. L'aria per quasi l'80% è costituita dal gas azoto. Respirando solo azoto si morirebbe d'asfissia, appunto come respirando solo CO₂. Il caso sopra tratteggiato è uno di quei casi inconsapevoli di asfissia per i quali involontariamente si muore, come si muore quando incidentalmente si cade in un precipizio.

(e quando è il caso, paleontologicamente), l'emersione del nostro modo di pensare e di operare. Un oggetto, un processo sono veramente conosciuti solo nel loro realizzarsi, nel loro farsi, questo è il senso più ampio e profondo dell'aforisma vichiano: «Verum et factum convertuntur». Così come possiamo prendere veramente conoscenza della natura e delle caratteristiche dell'operare manuale umano solo quando ci viene documentato, paleontologicamente, che la mano dell'ominide si è strutturata in modo che il pollice possa opporsi alle altre dita, permettendole un'efficienza enormemente maggiore in confronto a quella della mano delle scimmie, analogamente ci viene documentato il parallelo sviluppo della calotta cranica e quindi del cervello con le connesse capacità intellettuali. Ce lo evidenzia la convergente comparsa di strumenti elaborati: non semplici bastoni e pietre grezze.

Egualemente possiamo renderci conto della natura e delle caratteristiche del nostro comportamento emotivo connettendolo con la progressiva comparsa della stazione eretta e dell'appiattimento del muso. Trasformazioni spiegate e determinate con l'inaridimento del clima, dal Neogene al Pleistocene, dalle modificazioni dell'ambiente in Africa Orientale, la culla dell'umanità: da forestale alla savana priva quasi di alberi e quindi dalla necessità di potersi spostare sul terreno e di poter scorgere il pericolo, i feroci predatori (leoni, leopardi, ecc.), da lontano. Prima di essere in grado di foggarsi delle armi elaborate, per un lunghissimo periodo l'ominide e poi l'*Homo sapiens* fu quindi alla mercé dei predatori come tanti altri erbivori inermi (gazzelle, ecc.). Di conseguenza il suo temperamento, il suo carattere, il suo comportamento furono analoghi a quello di questi animali timorosi e sospettosi all'estremo. Tutto ciò costituisce la chiave di volta per interpretare le strategie attuali adottate in ambito ecologico, sotto i più diversi profili: scientifico, agronomico, energetico, economico. Perciò è necessario approfondirlo in dettaglio.

*L'Homo sapiens: frutto di una evoluzione un po' divergente.
Alcune articolazioni euristiche della "Savanna Hypothesis"*

Uno dei pionieri della "Savanna Hypothesis" riguardo l'origine dell'*Homo sapiens* è stato senza dubbio D. Morris. Nel suo noto studio del 1968¹²

¹² D. MORRIS, *La scimmia nuda*, Milano 1968. Tra gli antropologi successivi, agli studi dei quali faremo riferimento, ricordiamo F. FACCHINI, *Origine dell'uomo*, Milano 2006; G. MANZI, *Il grande racconto dell'evoluzione umana*, Bologna 2013; C.A. Forum on theory in Anthropology –

sulla storia evolutiva (filogenesi) dell'uomo in quanto mammifero, una delle tante specie di mammiferi appartenenti all'ordine dei primati, Morris sottolinea (p. 24) come a seguito dei suoi precedenti troppo numerosi e rapidi passaggi evolutivi, la sua "personalità" zoologica (dal punto di vista naturalistico apparteniamo al Regno animale) è molteplice. Anzi egli precisa (p. 25) la sua personalità è una "mescolanza" di caratteristiche e di propensioni. Ciò perché a ogni passaggio evolutivo i nostri antenati trascinarono con sé molte delle caratteristiche della categoria animale precedente. Ma quel che è importante, di volta in volta, nei vari passaggi la propensione, in quel momento vincente, lo poteva spingere in ambienti cui era almeno in parte disadattato. Qui si trovava poi in concorrenza con altri viventi, molto meglio specializzati, grazie a una lunga selezione evolutiva in tali ambienti. Questi erano localizzati, a seconda dell'epoca, tra l'Africa del Sud e l'India. Ma più frequentemente non si spostava, perché era l'ambiente che mutava, per l'inaridimento del clima. Essenzialmente sotto questi profili conviene far partire la nostra storia dal Cretaceo (130 milioni di anni fa) perché da tale periodo geologico che la nostra evoluzione inizia a presentare le caratteristiche succitate. Nostri progenitori prima di tale epoca furono gli "insettivori". Loro cibo specifico, come indica il nome, erano gli insetti. Il corpo di questi costituisce, in senso lato, una "carne" seppure *sui generis*. Questo indirizzo a grandi linee carneo è rimasto determinante in tutte le epoche seguenti. I suoi antenati successivi divennero onnivori, ma l'alimentazione carnea è sempre stata importante. R. Leakey, il sommo paleontologo, sintetizzando il pensiero degli studiosi del suo settore, scriveva (p. 78) in modo lapidario¹³ riferendosi in particolare all'acquisizione in epoca successiva della carne propriamente detta, mediante la caccia: «L'ingresso della carne nell'alimentazione (...) rappresentò un momento di enorme importanza che dischiuse ai nostri progenitori ampie possibilità evolutive». Più avanti sottolinea come una di queste conseguenze fu nell'evoluzione del comportamento umano «la cooperazione e la spartizione del cibo (...) (Ciò) favorì lo sviluppo del linguaggio, di sistemi di reciprocità sociale e dell'intelletto».

Abbiamo parlato di evoluzione rapida, ma ovviamente si tratta sempre di tempo geologico che, anche nel nostro caso, si misura in milioni di anni e solo nelle epoche più recenti in centinaia di migliaia di anni. Sintetizziamo in un'unica tavola questa nostra filogenesi. Un bibliista ci chiederà

M. DOMINGUEZ-RODRIGO, *Is the Savanna Hypothesis a dead concept for Explaining the emergence of the Earliest Hominins?*, «Current Anthropology», vol. 55, 1, 2014 pp. 59-81.

¹³ R. LEAKEY, *Le origini dell'umanità*, Milano 2011.

come essa si concordi con la narrazione della *Genesi*. Ben riflettendo possiamo rispondere: nella sostanza perfettamente. Si tratta solo di tradurre il linguaggio concettuale dei geologi in quello biblico o viceversa. Il concetto base è il medesimo: l'origine o creazione dell'uomo¹⁴.

È importante ricordare che solo alcuni membri delle varie categorie che qui potremo meglio indicare come “stazioni” zoologiche, “percorse” dai nostri antenati subirono le mutazioni genetiche determinate dal caso, ma poi selezionate in modo decisivo dalle esigenze reali che diedero origine ai vari passaggi. L'ubicazione degli Ominoidei in ambienti forestali passanti a savana gradualmente o a intermittenza, attraverso le fasi a “Mosaico” o della “Savana parco”, per variazioni o modifiche del clima, li costrinse a mutare: da qui, alla fine il generarsi dell'*Homo sapiens*. Gli Ominoidei ubicati in ambienti che si conservarono forestali, ovviamente non furono costretti a farlo: rimasero animali “simiformi”.

Circa la fondatezza di questa ipotesi è utile citare la conclusione del sommario posto all'inizio del recente (2014) “forum” su questo argomento con la partecipazione di una decina di paleoantropologi citato nella precedente nota 12: «it is concluded that the savanna hypothesis not only has not been falsified but its heuristics are stranger than ever before».

La strutturazione, a seguito dell'evoluzione ambientale, del corpo umano plasmodò in corrispondenza la sua psiche e il suo comportamento

Questi cenni, necessari per spiegare l'impostazione della ricerca, vanno ora chiariti un po' più in dettaglio. Come si è sopra sottolineato l'*Australopithecus*, l'*Homo habilis*, l'*Homo erectus* e poi l'*Homo sapiens* durante la progressiva savanizzazione della foresta verificatasi nel Neogene (Miocene, Pliocene) e prolungatasi nel Pleistocene, sono comunque riusciti alla fine a sopravvivere alla drammatica caccia da parte dei grandi predatori della savana: leoni, tigri, leopardi, iene, sciacalli o i loro antenati. Dobbiamo renderci conto più a fondo della situazione. L'ominide, la scimmia nuda come la chiama Morris, era sostanzialmente inerme, non aveva artigli, né zampe unghiate poderose, non mascelle con canini e incisivi possenti. L'evoluzione lo dotò, abbastanza rapidamente (relativamente come già

¹⁴ Per gli aspetti teologici del concetto “evoluzione”, ottima la voce “evoluzione” contenuta in K. RAHNER S.J. e H. VORGRIMLER, *Dizionario di teologia*, della G. Herder Verlag di Friburgo (trad. it. 1994). Circa i rapporti tra antropologia e teologia, può esser utile una riflessione nel CA Forum on theory in Anthropology: *Engaging the Religiously committed other: Anthropologists and Theologians in Dialogue*, «Current Anthropology», vol. 55, 1, 2014 pp. 82-104.

si è accennato alle possibilità dei tempi evolutivi) di una stazione eretta, dell'appiattimento del viso e una capacità visiva tridimensionale. Ciò lo rendeva abile nel rilevare e prevedere i pericoli, ma certo non lo tranquillizzava. Per qualche milione di anni, per generazioni e generazioni, visse in queste distese infinite a savana pratifforme o a mosaico, con pochi alberi sparsi, sempre nel terrore di esser aggredito e dilaniato. La sua psiche emotiva era quindi in gran parte analoga a quella degli altri mammiferi “preda” (gazzelle, ecc.) dei grandi e meno grandi predatori. Ma mentre le gazzelle, in quanto erbivori, avevano cibo in abbondanza, gli ominidi, in quanto onnivori in buona parte carnivori, dovevano ridursi al saprofitismo. Cioè al divorare delle carogne e comunque al soffrire perennemente la fame e, di conseguenza, a una innata insaziabile avidità. Qual è stata allora la sua arma invincibile? Essa è stata il risultato conseguito grazie al potenziamento progressivo, acquisito con l'evoluzione, del suo cervello. Dal suo sviluppo infatti derivò l'emergere della cultura, e quindi la possibilità di modellare e creare strumenti da caccia e di difesa sempre più efficaci. Di architettare trabocchetti, e strumenti sempre più raffinati, per catturare la selvaggina e sfuggire e alla fine eliminare le stesse fiere predatrici. Occorre però sottolineare che ne derivò pure la sua *forma mentis*, anche emotiva che ancora oggi contraddistingue il suo comportamento: in partenza e in prevalenza quello del diffidente di fondo, prudente all'estremo, perennemente affamato, e quindi di una avidità senza limiti, pronto, appena l'evoluzione del suo cervello gli permise di foggare strumenti adeguati, a trasformarsi a sua volta in un abile, intelligente predatore, aggressivo. Tutto ciò è geneticamente fondato e fa parte inestinguibile (tranne mutazioni) del genoma della specie *Homo sapiens*.

La conferma netta, sicura e decisa della scienza

Ce lo conferma una branca specialistica della neuropsichiatria, l'“archeologia della mente (Archaeology of Mind)”. Il prof. Fabrizio Benedetti, docente di Neuroscienze all'Università di Torino e la sua collaboratrice dottoressa Luana Colloca, in una memorabile e indimenticabile intervista al «Corriere della Sera» (21 giugno 2009) dichiaravano esplicitamente: «Gli esseri umani sono geneticamente programmati per attendersi il peggio (...) lo abbiamo dimostrato sperimentalmente». Significativo anche il risultato della ricerca pubblicata sull'autorevole «The Journal of Neuroscience» del 3 settembre 2013, condotta da 8 neuroscienziati dell'Università S. Raffaele, che conferma la maggiore incidenza sulla psiche umana dei fatti negativi

in confronto a quelli positivi. Del resto basta anche riflettere sul fatto che la storia umana, come è noto, sia tutta costellata di millenarismi, chilia-smi, profezie più o meno catastrofiche. Tutti fenomeni che costituiscono appunto l'eco del nostro remotissimo passato, quando nella savana si viveva nel continuo drammatico timore di essere aggrediti dai predatori. Un recente, documentatissimo trattato di "archeologia" mentale¹⁵ steso da Panksepp e Biven che sviscera l'argomento sotto tutti i profili neurologici compresi quelli filogenetici e ontogenetici, permette di superare nettamente al riguardo il livello dell'ipotesi.

Nel contempo, sempre nella lontanissima preistoria, come si è detto, con lo sviluppo del cervello, e con esso della cultura, l'*Homo sapiens* dapprima diventato un formidabile cacciatore, elimina già nella più antica preistoria, con le sue armi (pietre, bastoni), con l'uso del fuoco, con le sue trappole e trabocchetti, i più grossi animali concorrenti: in Eurasia il mammut, il rinoceronte, l'ippopotamo, il bue muschiato, l'*Ursus spelaeus*. In America il mammut, l'elefante, il cammello. In Australia i giganteschi marsupiali e uccelli non volatori giganti. Riduce e annienta, ove ne ha il tempo, i carnivori predatori. Disfatti i nemici zoologici, la lotta, la guerra purtroppo ora si svolge tragicamente tra gli umani. L'insaziabile avidità connaturata nell'ominide, perennemente affamato, delle origini spiega abbondantemente gli episodi di frode fiscale, di corruzione e così via.

Certamente la continuità di questo comportamento nei pochi milioni di anni della sua evoluzione, ha permesso all'uomo d'impadronirsi del mondo. Ma ciò, oltre a generare alla fine guerre suicide, micidiali (ricordiamo le due ultime guerre mondiali), ha condotto l'umanità, per quel che riguarda la produzione di cibo vegetale e animale, a diffidare oggi in forma sostanzialmente molto masochistica, persino del potenziamento progressivo degli strumenti disponibili: concimi, antiparassitari, sviluppo degli OGM, ecc.

Quindi due sono le tendenze fondamentali sempre prevalenti: il catastrofismo, l'attesa del peggio, assieme all'avidità insaziabile, all'aggressività, spesso connessa con la prepotenza e alla sete di potere. Ma c'è anche

¹⁵ Prezioso il volume in cui sono pubblicate le relazioni svolte da alcuni dei più noti studiosi di paleopsicologia, nella seconda conferenza mondiale sul futuro della Scienza: *L'evoluzione della mente*, a cura di T. Pievani, Cles (Tn) 2008, in particolare le pp. 58-59. Ancor più recente e decisivo è il trattato di J. PANKSEPP, L. BIVEN, *Archeologia della mente*, 2012, trad. it. Milano 2014. Cfr. anche L. e F. Cavalli Sforza in J. DIAMOND, *Armi, acciaio e malattie*, Torino 2006, pp. VII-XII. Di straordinaria rilevanza per dimostrare come il catastrofismo sia congenito nella natura umana, è il numero 3, 2014 di «Concilium» dedicato al tema *Ritorno della coscienza apocalittica* con il contributo di una decina di biblisti e teologi di livello internazionale. Come è noto nel linguaggio biblico, apocalisse è sinonimo di catastrofe universale.

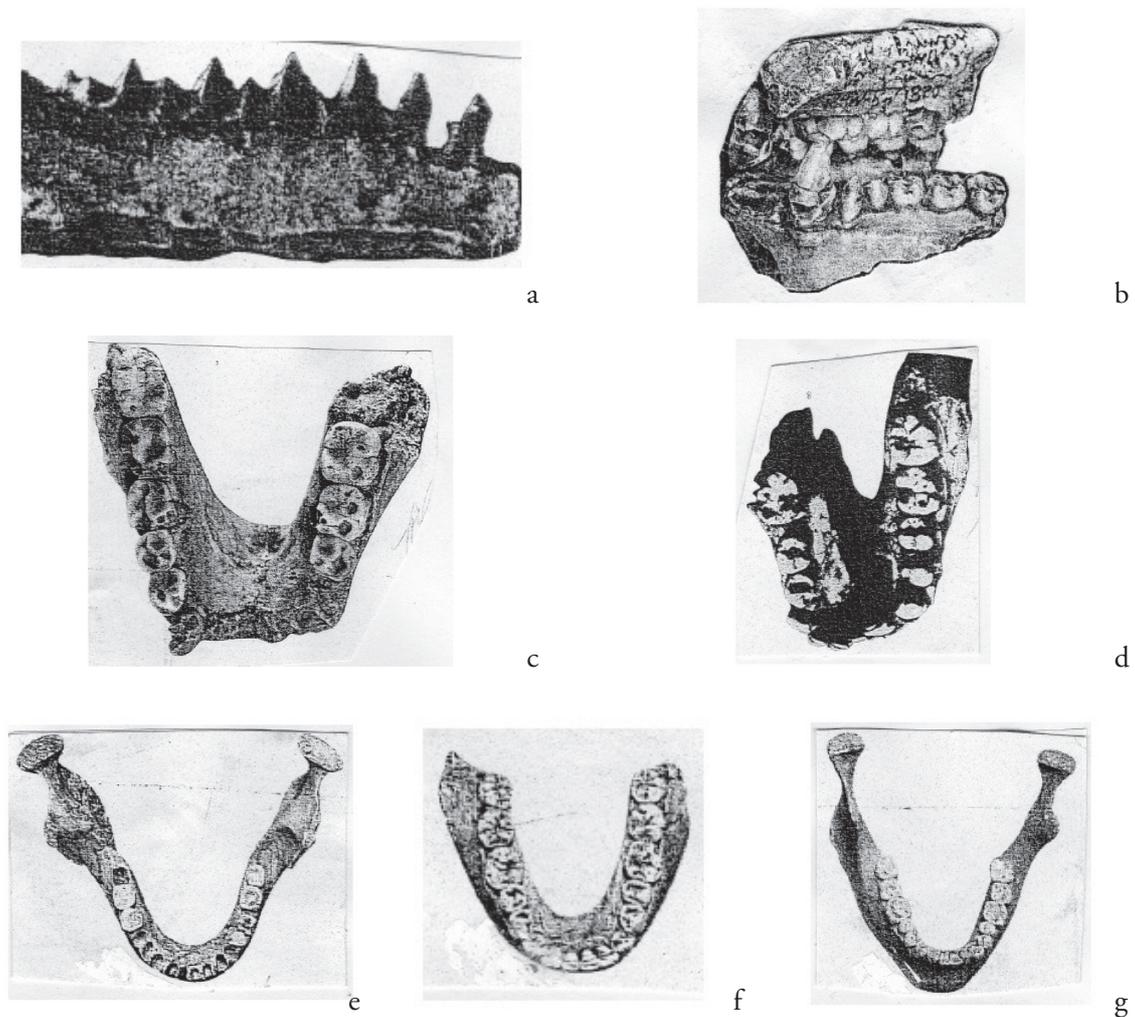


Fig. 1 *Evoluzione struttura dentale dei primati*

a) Frammento di mandibola ingrandita 1 : 4 di *Purgatorius*: un piccolo primate dal muso lungo e aguzzo, con molte caratteristiche ancora da insettivoro. Comunque era già dotato di 44 denti abbastanza differenziati (12 incisivi, 4 canini, 16 premolari, 12 molari) dal che si desume che il suo genere di vita fosse di tipo arboricolo, e quindi si nutriva di insetti, foglie, frutti (da F. Facchini, *Le origini dell'uomo*, Milano 2006).

b) Calco (Museo di Antropologia dell'Università di Bologna) di mascella e mandibola di un Ominoideo. La dentatura sta differenziandosi meglio in senso onnivoro e quindi anche granivoro.

c) Mandibola di *Australopiteco afarensis* (calco del Museo di Antropologia dell'Università di Bologna). La sua dentatura prosegue l'evoluzione in senso onnivoro e quindi un avvio a comprendere l'alimentazione carnea propriamente detta.

d) Mandibola giovanile di *Homo habilis* (da Olduvai, Tanzania), la componente carnea della sua onnivoria si accentua come denota la riduzione dei denti laterali (da F. Facchini, *Le origini dell'uomo*, cit.).

e) f) Mandibole di *Homo ergaster/erectus* rispettivamente da Arago (Francia) e Dmanissi (Georgia). Quest'ultima con qualche carattere residuo dell'*Homo habilis*. L'onnivoria con componente carnea si è completata. La struttura della bocca si è raffinata per l'acquisizione della cottura dei cibi. Lo si nota con il confronto con la mandibola dell'*Homo sapiens* (g) (da F. Facchini, *Le origini dell'uomo*, cit.)

CRONOLOGIA	CATEGORIA ZOOLOGICA	CARATTERISTICHE DI COMPORTAMENTO IN RELAZIONE ALL'AMBIENTE	MODI E STRUMENTI DI ACQUISIZIONE DEL CIBO	TIPI DI CIBO	PERSISTENZE NELL'UOMO ATTUALE	PERSISTENZE DELLA CATEGORIA ZOOLOGICA
130 milioni di anni fa. Cretaceo	Ordine della classe dei Mammiferi: insettivori	Corpo di limitate dimensioni: muso molto allungato e sottile. Abitudini in genere notturne. Ambiente forestale. Alcune specie sono arboricole.	Arti anteriori terminanti ad artiglio. Denti adatti ad agganciare e stritolare. Peli in alcune specie tattili	Insetti, piccoli animali (uccelli da nido, ragnelle, rettili, vermi)	Alimentazione con crostacei, molluschi, insetti, moscerini ¹	Talpe, ricci, toporagno
50/40 milioni di anni fa. Eocene	Insettivori volventesi nell'ordine dei Primati	Tipo di alimentazione insettivora evolventesi verso un'alimentazione onnivora integrata in particolare da quella frugivora. Evoluzione della struttura orale (bocca, denti) in corrispondenza. Fondamentale l'uso delle zampe in cui gli artigli sono sostituiti gradualmente dalle unghie. La vista assume gradualmente capacità stereoscopiche. Ambiente forestale in cui compaiono le angiosperme.	Bocca, denti, zampe anteriori munite di artigli gradualmente passanti ad unghie	Insetti, molluschi, ecc. come sopra oltre a frutti e verdure.	Alimentazione con frutta, verdura, molluschi, crostacei, cavallette.	
Tra 23/22 e 16/14 milioni di anni fa. Miocene (= inizio Neogene)	Proconsulidi Famiglia Omoinoidei (ordine dei Primati)	Sviluppo capacità visiva tridimensionale con inizio appiattimento del viso. Apertura nasale piccola, incisivi mediali più grandi dei laterali, canini più piccoli nelle femmine, molari inferiori a 5 cuspidi (3 all'esterno e 2 sul lato interno). Aumento della corporatura. Inizio inaridimento climatico. L'ambiente forestale si dirada in favore della savana. Foresta a macchia. Cervello CC 150. QE (Quoziente di Encefalizzazione)=2,1 ² . Epicentro africano con finale diffusione in Eurasia. Il suo discendente, il Kenyapithecus (antenato sia delle Antropomorfe che degli Ominidi) aveva una capacità cranica di CC 300.	Buon coordinamento tra apparato boccale e arti anteriori. Avvio all'impiego di bastoni, sassi ed altri strumenti non elaborati.	Tendenzialmente onnivoro: insetti, piccoli animali, erbivoro, (radici, tuberi, grani, ecc.). Prevalentemente frugivoro, inizio saprofagia.	Come sopra + grani e derivati.	Scimmie antropomorfe.
5/2.5 milioni di anni fa. Pliocene (termina il Neogene)	Famiglia Ominidi (Ordine Primati) Australopithecus, Ardipithecus, Australopithecus afarensis, ecc. Si approfondisce la separazione dalle scimmie antropomorfe (gorilla, scimpanzé)	Inaridimento climatico. Savana a chiazze boschive, a mosaico. Avvio alla posizione eretta all'inizio grazie anche a una parziale bracheazione (spostamento sugli alberi con appoggio degli arti anteriori aggrappati ai rami). Irrobustimento arti posteriori. La posizione eretta favorisce la vista dei predatori anche lontani. Bacino tendenzialmente baricentrico per lo spostamento da bipede. CC 450-500. QE = 3,8.	Denti incisivi e soprattutto canini più piccoli: non sopravanzano gli altri denti. Potenziamiento premolari (quelli inferiori sono bicuspidati) e di più i molari, anche grazie all'ispessimento dello smalto. Arcata dentaria allungata.	Onnivoro (Insettivoro ma in prevalenza granivoro e radicivoro), piccoli animali, parzialmente saprofago.		

Tab. 1 *L'emersione dell'Homo sapiens: la fase predatoria, l'uomo parassita dell'ambiente (segue)*

CRONOLOGIA	CATEGORIA ZOOLOGICA	CARATTERI ANATOMICO-MORFOLOGICI. CARATTERISTICHE DI COMPORTAMENTO IN RELAZIONE ALL'AMBIENTE	MODI E STRUMENTI DI ACQUISIZIONE DEL CIBO	TIPICI DI CIBO	PERSISTENZE NELL'UOMO ATTUALE	PERSISTENZE DELLA CATEGORIA ZOOLOGICA
2-1 milioni di anni fa ca. Pleistocene	Ominidi. <i>Homo habilis</i>	Ulteriore inaridimento clima. Accampamenti e piazze da macello; inizio acquisizione embrionale linguaggio, socializzazione, capacità cranica superiore del 40% ca. (secondo Ph. Tobias) in cfr. agli australopithecini; inizio della cultura: processo auto catalitico che sviluppa il cervello. Posizione eretta ben stabilizzata, cranio in perfetto equilibrio sulla colonna vertebrale. Acquisizione del fuoco. Epicentro africano. Cervello CC 640/800. QE=4,2.	Caccia gregaria con strumenti embrionalmente elaborati. Strumenti modellati (chopper, ecc.) e raccolta vegetali. Lieve potenziamento denti posteriori e lieve potenziamento degli incisivi e canini.	Frugigrani-radicivoro, ma anche saoprofago (carne animali piccoli e medi, animali malati, residui dei predatori, carne immagazzinata su alberi dai grandi predatori, ecc.)	Sviluppo culturale della caccia/raccolta.	
2-0,9 milioni di anni fa <i>Homo ergaster</i> 1,8 milioni /130.000 anni fa <i>Homo erectus</i>	<i>Homo ergaster</i> in Africa, Mediterraneo, Caucaso <i>Homo erectus</i> in Asia Orientale	Clima più arido e temperature in diminuzione (periodo glaciali). Aumento struttura del corpo sino a 170 cm di h. Capacità cranica CC 900-1250 ca. QE=6,5/7,5. Struttura gregaria accentuata, sviluppo cultura, padronanza del fuoco, adozione vesti di pelli animali. Epicentro africano.	Caccia con strumenti potenziati, cottura della carne. Strumenti di caccia più elaborati e raccolta vegetali. Arcata dentaria parabolica. Incisivi a pala, canini piccoli, molari in dimensioni decrescenti dal primo.	Alimentazione carnea più accentrata oltre a quella vegetale.	Sviluppo cultura, anche nella cottura del cibo.	
200.000/15.000 anni fa	<i>Homo sapiens</i> e specie o sottospecie affini (<i>Homo Neandertal</i> , <i>Homo antecessor</i> , <i>Homo Heidelbergensis</i> , ecc.)	Capacità cranica 1345-1500 CC. QE = 7,5 - 8. Linguaggio rudimentale. È un formidabile cacciatore. A lui si deve l'eliminazione o il completamento dell'eliminazione di importanti specie di grossi animali: mammut, ecc. Si diffonde dall'Africa oltre i confini del mondo antico, secondo L. e F. Cavalli Sforza (2006) 40.000 anni fa arriva in Australia, 15.000 anni fa in America. Acquisizione di un linguaggio articolato. Potenziamento intellettuale, culturale (tecnologia, religione, espressioni spirituali simboliche) sociale.	Strumentazione paleolitica in progressivo perfezionamento. Primordi passaggio dall'utilizzo parassitario degli esiti degli incendi spontanei a quello produttivo degli incendi provocati. Quest'ultimo in progressivo sviluppo.	Onnivora ma prevalentemente carnea.		

Per l'elaborazione di questa tabella ci siamo basati principalmente su: L.C. Aiello et Alii, *Human biology and the Origins of Homo*, Wenner-Gren Symposium Supplement 6 (= «Current Anthropology», vol. 53, Suppl. 6, Dec. 2012; R. Leakey, *Le origini dell'umanità*, Milano 2012, L.L. Cavalli Sforza, T. Pievani, *Homo sapiens*, Torino 2011; F. Facchini, *Le origini dell'uomo*, Milano 2006; C. Lauro, G. Muscio, P. Visentini, *La scimmia nuda: Storia naturale dell'umanità*, Trento, Torino, Udine 2007; D. Morris, *La scimmia nuda: Studio zoologico sull'animale uomo*, Milano 1968; M. Manzoni, *Dizionario di geologia*, Bologna 1968; Oxford University Press (VVAR), *Dizionario dei termini scientifici*, trad. it., Milano 1990; F. Facchini editor: *Colloquium VII: Evolutionary Modalities in ancient Hominids and phyletic relationships between australopithecines and the Genus Homo*; Coll. VIII: *Lithic Industries, Language and social Behaviour in the first human Forms*. XII International Congress of prehistoric and protohistoric Sciences. Forlì - Italia - 8/14 settembre 1996; R. Massa, *L'evoluzione*, Milano 2007; J. Diamond; con introduzione di L. e F. Cavalli Sforza, *Armi, acciaio e malattie*, Milano 2006; G. Manzi, *Il grande racconto dell'evoluzione umana*, Bologna 2013. C.A. Forum on theory in Anthropology (M. Dominguez et Alii): *Is the Savanna Hypothesis a dead concept for Explaining the emergence of the Earliest Hominins?*, «Current Anthropology», vol. 55, 1, 2014 pp. 59-81. Per la periodizzazione e relative datazioni, particolarmente utili sono le Tavole e Tabelle contenute in F. Facchini (*Le origini dell'uomo*, cit.) e G. Manzi (*Il grande racconto dell'evoluzione umana*, cit.), nonché *L'evoluzione della mente* a cura di T. Pievani, Cles (Tn) 2008, in part. le pp. 58-59.

¹ A. Marescalchi, *Storia dell'alimentazione umana* (cfr. in particolare il capitolo: *Il regime alimentare dei vari popoli*), Milano 1942.

² Come riferisce F. Facchini (*Le origini dell'uomo*, cit., pp. 176-7) il volume del cervello deve essere integrato dall'indice della sua complessità. Questa viene incrementata dallo sviluppo della cultura. Un tentativo in questo senso è stato effettuato da H. Jerison dell'Università di Los Angeles (California) con il calcolo del QE (Quoziente di Encefalizzazione) costituito dal rapporto tra il peso reale del cervello e quello teorico ottenuto misurando la media di quello dei mammiferi viventi della stessa categoria zoologica. Il peso di un encefalo fossile si ottiene, secondo Manouvrier, moltiplicando il volume della capacità del cranio fossile per 0,87.

Tab. 1 *L'emersione dell'Homo sapiens: la fase predatoria, l'uomo parassita dell'ambiente*

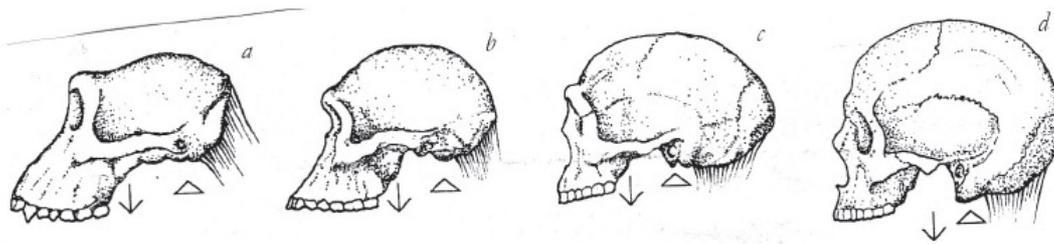


Fig. 2 In a) cranio di gorilla, in b) australopiteco, in c) Homo erectus, in d) Homo sapiens sapiens. Notare il differente volume della parte relativa al contenuto cerebrale e quindi le differenti potenzialità intellettuali (da F. Facchini, *Le origini dell'uomo*, cit.)

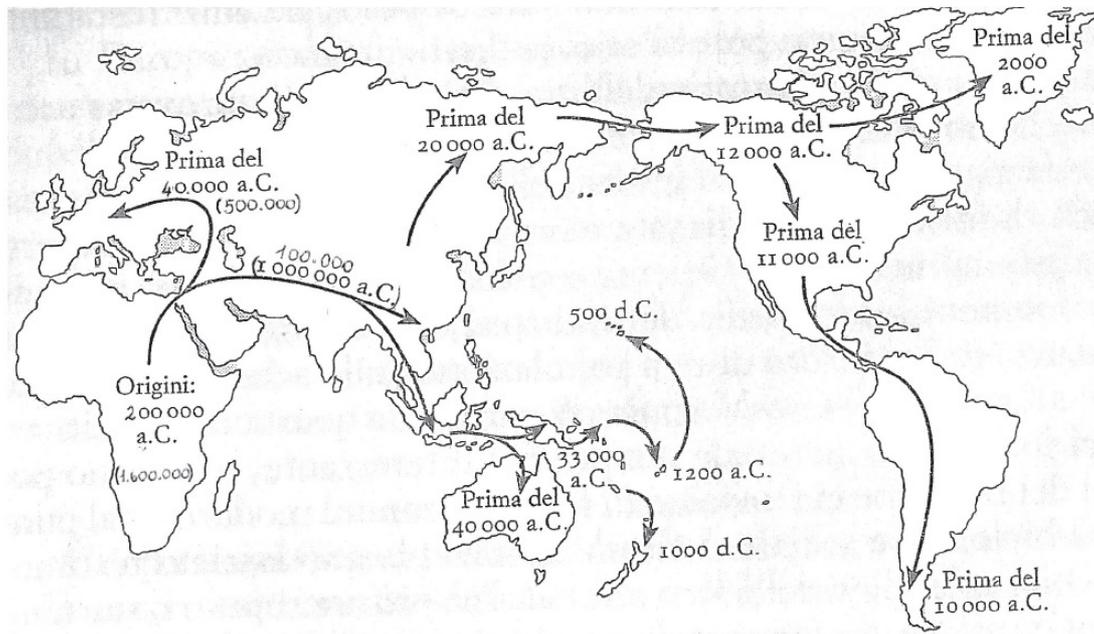


Fig. 3 Schema cronologico orientativo di diffusione mondiale dall'epicentro africano dell'Homo sapiens (tra parentesi la cronologia orientativa della diffusione che si limitava all'Eurasia, dell'Homo erectus). I dati sono ripresi principalmente da F. Facchini, *Le origini dell'uomo*, cit. e in secondo luogo J. Diamond, *Armi, acciaio e malattie*, 2006 e *Le grandi vie delle civiltà*, a cura di F. Marzatico, R. Gebhard, P. Gleirscher, Trento 2011

qualcosa di essenziale che si è aggiunto: con il progressivo sviluppo del cervello, sorgono e si sviluppano il potere d'astrazione (e con esso la concettualizzazione: l'idea di giustizia di per sé stessa, al di là dell'utilità personale, ad esempio), il controllo delle tendenze istintuali, il linguaggio, la creatività innovativa, e quindi la cultura. Si eleva la capacità aggregativa e, per il convergente apporto di molte delle precedenti facoltà, si verificano fenomeni d'ingigantimento autocatalitico dei processi: gli imperi politici, economici, ideologici. Ovviamente per descrivere con un minimo di dettaglio tutto questo sviluppo successivo e aggiuntivo, sarebbe necessario un trattato anziché una sintesi, ma non possiamo tralasciare un cenno anche

ad altri fenomeni psico-emotivi come la fiducia in sé stessi, il coraggio, la speranza, il miraggio, l'entusiasmo e i loro opposti: lo scoramento, l'accecamento. Essi certamente sono già presenti nell'ominide ma sicuramente si sono sviluppati assieme alla capacità del loro controllo nell'*Homo sapiens*. Torneremo sull'argomento.

Che cosa attrae l'attenzione, orienta le previsioni, indirizza la ricerca scientifica e la politica ecologica... la matrice di vizi, limitazioni e distorsioni nella conoscenza umana. Scienza e ideologia: contiguità o pessimo sinergismo?

Mia nonna, quand'ero bambino, di solito mi mandava a ritirare il giornale dalla sua cassetta postale (abitava nel mio stesso edificio). Appena ricevuto lo sfogliava rapidamente, leggendo i titoli, poi, se non vi erano notizie di grosse disgrazie, massacri, incendi, lo buttava da parte esclamando in dialetto, come si usava un tempo nella vita domestica (si comportava così lo stesso Manzoni): «Gh'è su nient de bel» (= “non c'è su – da leggere – niente di bello”, “bello” con il valore semantico dialettale di “interessante”). Questa espressione paradigmatica, estremamente spontanea, connessa con la descrizione della genesi e quindi della natura della nostra psiche, ci fa comprendere come il timore, la paura e ciò che sia pauroso, costituiscano la fonte principale del nostro interesse. Così si spiega anche il successo della letteratura poliziesca. Se ne ha la conferma consultando un qualsiasi giornale, assistendo a una qualsiasi trasmissione televisiva: i fatti negativi a differenza di quelli positivi, hanno sempre la precedenza e per di più i loro aspetti sfavorevoli, dannosi, vengono accentuati all'estremo: il freddo è sempre polare, la desertificazione è sempre totale, il calore equatoriale. Ne consegue che anche la ricerca scientifica riceve finanziamenti dalle amministrazioni politiche (che operano sempre in funzione della prossima campagna elettorale) solo e soprattutto se riesce a focalizzare in maniera catastrofica la necessità e l'urgenza delle sue indagini riguardanti un determinato oggetto, in quanto ipotetica causa di possibili catastrofi. Queste considerazioni ci pongono una grossissima questione: quella dello squilibrio congenito dei nostri interessi e di conseguenza sia delle nostre conoscenze, così sempre unilaterali, sia del nostro operare sempre unidirezionale od oligodirezionale e quindi parziale e inadeguato. I vizi, i difetti, le lacune del nostro pensare e operare, ci obbligano così in primo luogo a tener presente che la nostra conoscenza dei fatti, delle cose, della realtà, è sempre limitata. Per cui anche in ambito scientifico l'errore per difetto e

squilibrio di conoscenze è inevitabile. Squilibrio provocato dal fatto che la moda guida pure la ricerca scientifica. Ne consegue che, poiché «on trouve seulement ce que l'on cherche», ricercando la dannosità di alcunché, la si trova, mentre rimangono ignote, dato che non sono ricercate, le sue utilità. Da ciò ne deriva una sua valutazione erronea. Ciò spiega l'esistenza di una scienza in continuo divenire, come pure il favore riscosso dal principio nietzschiano per il quale l'uomo «non conosce i fatti in sé, ma solo le loro interpretazioni»¹⁶. Da ciò deriva che in genere, con una conoscenza per sua natura limitata riguardo un determinato argomento, si determini una concezione e un comportamento umano, correlato. Tipico quanto avviene nei processi di "ideologizzazione". In questi infatti il livello di interpretazione, rielaborazione è tra i più elevati. Prendiamo il caso di idealizzazione del "collettivismo", ma vale per ogni tipo di idealizzazione: all'ideale comunista e socialista molti esseri umani, nel recente passato, hanno dedicato la loro esistenza. Per realizzarlo si sono compiuti massacri, guerre e rivoluzioni. Quindi possiamo avere buona conoscenza non solo del modo di operare, del loro modo di esprimersi, ma anche dei loro testi "sacri", dei loro contesti vitali presenti e passati. Le idealizzazioni sono la risultante dell'interazione di innumerevoli fattori, a partire da una infinità di precondizioni, condizioni, circostanze, cui fa seguito il successivo flusso e riflusso di informazioni, idee, concetti, incanalati e accompagnati da fenomeni selettivi, interpretativi e rielaborativi. Tutti deformanti le fonti, le comunicazioni, i dati originari. È da sottolineare il fatto che questi processi di condizionamento, selezione, interpretazione, rielaborazione, trasformazione sono operati non solo dal singolo individuo pensante e operante, ma soprattutto dall'intera comunità di pensiero e azione cui appartiene.

Per concludere la nostra riflessione, questi processi e fenomeni, occorre ribadirlo, sono sempre presenti a diversi livelli nel pensare e operare umano. Ciò spiega tra il resto, in campo filosofico, l'esistenza delle varie scuole di pensiero, in politica i partiti, nelle scienze le varie teorie e così via. L'uomo è di conseguenza inevitabilmente "partigiano" e le sue concezioni, le sue teorie sono solitamente transeunti, "falsificabili" come dichiarava Popper¹⁷, quindi temporanee e guidate dagli interessi del momento. Queste analisi e considerazioni ci evidenziano un fatto fondamentale: la stretta simbiosi spesso esistente tra scienza e ideologia: non solo il dato più ogget-

¹⁶ F. NIETZSCHE, *Opere complete*, trad. it., vol. 8/1, Milano 1990.

¹⁷ K. POPPER, *La logica della ricerca scientifica*, Torino 1998; ID., *Problemi, scopi e responsabilità della scienza*, in *Scienza e filosofia*, Torino 1969. Per un'analisi del pensiero del Popper cfr: G. FORNI, *Problematiche e finalità dell'insegnamento delle scienze*, Milano 1970, in particolare le pp. 13-18. Più in generale cfr: M. DI FRANCESCO, *Introduzione alla filosofia della mente*, Roma 2005.

tivo, quello scientifico, viene facilmente e frequentemente ideologizzato, sia quando lo si accoglie, sia quando lo si rifiuta, ma la scienza spesso si avvale e potenzia l'ideologia quando comunica in chiave catastrofica i suoi risultati per poter ottenere ulteriori finanziamenti per le sue ricerche. È la prassi più comune in campo medico ed ecologico¹⁸.

Ominizzazione etopsicologica, natura della conoscenza umana e mutamenti climatici

Nei primi paragrafi, ci siamo posti il quesito: come mai, di fatto, pur dopo la straordinaria evidenza della Rivoluzione desaussuriana, per la quale la CO₂ risulta il cardine della nutrizione dei viventi, essa è tuttora considerata, come in precedenza, solo come gas di rifiuto? L'eccellente pubblicazione di Wolfgang Behringer¹⁹, focalizzando in maniera convincente, nell'ambito della storia culturale del clima, il parallelismo tra il "global cooling" e il "global warming", ha fatto per così dire esplodere la necessità di spiegare tale assurdo comportamento e le sue dispendiosissime conseguenze. Quando si temeva l'avvicinarsi di una nuova era glaciale, negli anni '60-'70, si prospettava il rivestimento con una pellicola nera dei principali ghiacciai e l'intero Polo sud, come pure di sbarrare con una colossale diga lo stretto di Behring. Fortunatamente i governi di allora non posero subito in atto la proposta dei climatologi. Con l'attuale moda del "global warming" la presenza di un capo di governo fortemente interessato (ne spiegheremo i motivi), la dott.ssa in chimica Margaret Thatcher, gli interventi esecutivi, sono stati molto più rapidi, quasi immediati. Ecco quindi che per indagare in modo esauriente la questione si sono dovuti affrontare problemi sinora solo superficialmente indagati. I paleoantropologi da tempo si sono occupati delle origini del bipedismo negli ominidi, solo di recente i paleoneurologi hanno considerato che il nostro catastrofismo congenito è un esito di un processo parallelo al bipedismo, dovuto alla fine alla savanizzazione dell'ambiente e quindi un componente della nostra ominizzazione.

¹⁸ Un'ultima riflessione: gli uomini di scienza sono istintivamente vicini a una concezione del mondo positivista, ma bisogna riconoscere che di fatto, specie in determinati ambiti, prevale il soggettivismo più estremo, proprio all'idealismo (ricordiamo Fichte: l'IO pone, crea il Non IO) e alla sofistica (Protagora: l'uomo è la misura di tutte le cose. Vale a dire: crea il significato di tutte le cose). Il caso della CO₂ è da manuale al riguardo: de Saussure evidenzia che la CO₂ è alla base della nutrizione dei viventi, ma secondo l'IO della "Vulgata" è il Non IO cui bisogna impedire di crescere. La Vulgata, come è noto agli ambientalisti più obiettivi, si basa solo, o prevalentemente, su ipotesi. Queste sono per loro natura soggettive.

¹⁹ W. BEHRINGER, *Storia culturale del clima*, Torino, 2010, pp. 253-254.

Ecco che allora, una volta prospettata la possibilità che l'incremento della CO₂ nell'atmosfera possa accentuare l'Effetto serra, il nostro catastrofismo congenito ci ha fatto subito paventare la prossima desertificazione del mondo, la sommersione delle città costiere per l'innalzamento dei livelli dei mari e così via. Nell'ambito scientifico la grande massa delle ricerche è ora indirizzata a dimostrare che questo gas potenzia "l'Effetto serra" e le conseguenze negative di tale presunto potenziamento: desertificazione, aumento dei livelli marini, ecc. Il risultato delle ricerche in atto determinano la presunta utilità e anzi necessità di ulteriori ricerche motivate dall'impostazione catastrofista in atto. Ciò mentre non solo sono molto scarse quelle che tendono ad approfondire le ricerche sulla preziosa funzione nutritiva della CO₂, ma anche i risultati di quelle condotte su questi argomenti in epoca precedente, anche se eccellenti, vengono dimenticati o addirittura negati e occultati, come avviene, ad esempio, nel trattato di botanica di Stern et alii. Lo abbiamo sottolineato analizzando questo trattato in un nostro precedente articolo²⁰. Tutte queste considerazioni ci fanno capire perfettamente perché la concezione desaussuriana nel suo insieme, oggi come oggi, non sia stata assimilata sino alle sue conseguenze agronomiche ed ecologiche. Per l'*Homo sapiens*, geneticamente programmato per attendersi il peggio, come ha dimostrato sperimentalmente il prof. Benedetti (e prima ne abbiamo documentato il perché), le cose, i fatti importanti sono principalmente quelli negativi, profondamente negativi. Di qualsiasi evento, specie se di grande o grandissima portata, come è stato il caso della Rivoluzione desaussuriana, anche se di per sé positivo, o addirittura prevalentemente positivo, non appena viene ventilata una possibilità ipotetica, che abbia effetti negativi, questi vengono subito focalizzati, ingigantiti, drammatizzati dai media. Ne deriva non solo un'opinione pubblica distorta, ma anche una cultura profondamente lacunosa e su diversi argomenti erronea. Lo dimostra ciò che avviene a proposito dell'utilità, anzi necessità della CO₂, in quanto base della nutrizione dei viventi, un sondaggio²¹ condotto fra gli iscritti al primo anno della Facoltà di Agraria dell'Università di Milano. Risulta che quasi nessuno sia consapevole di questa sua utilità, necessità. È evidente che queste caratteristiche unidirezionali della cono-

²⁰ FORNI, *L'Enciclopedia agronomica del Cartaginese Magone*, cit.

²¹ Il sondaggio è stato condotto mediante la compilazione, da parte di un centinaio di studenti in possesso di un diploma liceale o di istituto tecnico, di un questionario di cultura generale a livello di scuola primaria, relativo a nozioni di botanica e agricoltura. I risultati sono stati pubblicati in G. FORNI, *Significato e storia dell'agricoltura nella Weltanschauung dei giovani alle soglie dell'Università. Una desolante situazione*, «Rivista di Storia dell'Agricoltura», 1, giugno 2006.

scienza umana²² determinano un tale squilibrio da provocare, talora alla fine, salutari reazioni e riforme. Classico l'esempio (*mutatis mutandis*) delle riforme del calendario astronomico.

Come si è già accennato, sono pure questi squilibri a provocare il divenire della scienza.

È chiaro che stando così le cose, esiste un'alta probabilità d'errore anche nelle previsioni, ad esempio quelle sul riscaldamento globale. Queste sono basate su modelli matematici incardinati su dati di partenza emotivamente selezionati. Quindi è inevitabile la frequente erroneità dei risultati. Scrive²³ Navarra, dirigente dell'Istituto Nazionale di geofisica: «I modelli sono stati costruiti da noi e quindi non possono essere interamente oggettive rappresentazioni, ma sono contaminati dalle nostre idee e preconcetti».

L'operare umano è governato dall'emotività, potenziata dai neuroni specchio e soprattutto dall'eredità ancestrale

Molte pagine del precitato eccellente trattato *Archeologia della mente* sono dedicate al “sistema emotivo paura”, in esse viene precisato²⁴ che l'*Homo sapiens* è la specie in cui tale sistema è più potenziato. Ciò anche a seguito di eredità emotive ancestrali, geneticamente recepite dal più lontano passato. Lo abbiamo già accennato, ma ora dobbiamo approfondire la questione. In *Archeologia della mente* si legge che nella nostra psiche sono codificati «sistemi antichi della paura che possono esser sensibilizzati e riempiti di trepidazione all'interno dell'oscurità cognitiva della nostra coscienza affettiva nucleare (...) Fin dalla nascita questa capacità di far fluttuare la paura è costruita nei nostri cervelli; (...) può essere attivata da pochi stimoli condizionati. (...) La paura, come ogni altro sistema emotivo, nasce essenzialmente “priva di oggetto” e come tutti gli altri sistemi emotivi del CervelloMente diventa connessa al mondo reale tramite l'apprendimento

²² Numerose sono le pubblicazioni, anche a un livello di buona divulgazione, sui macro errori dell'opinione comune e della stessa scienza accademica o meno, e sulle cause di tali errori. Ne indichiamo qualcuna: A. KOHN, *Falsi profeti*, Bologna 1991; S.L. MACKNIK, S. MARTINEZ-CONDE, *I trucchi della mente*, Torino 2012; A. OLIVIERO FERRARIS, *Chi manipola la tua mente?*, Firenze 2010; B.M. MAZZARA, *Stereotipi e pregiudizi*, Bologna 1997; A. CAVALLETTI, *Suggestione*, Torino 2011; G. BACHELARD, *L'intuizione dell'istante, la psicoanalisi del fuoco*, Bari 2010; S. FUSO, *Pinocchio e la scienza*, Bari 2007; G. DURAND, *Le strutture antropologiche dell'immaginario*, Bari 2009; A. BRELICH, *Tabù, miti e società*, Bari 2007; D. RAMÒN, *I geni che mangiamo*, Bari 2000.

²³ A. NAVARRA, *Un clima naturale?*, in *Idea Natura*, a cura di E. Cadelo, C. Clini, Venezia 2008, pp. 135-144, cfr. in particolare il paragrafo *Modelli e oracoli* e le conclusioni.

²⁴ PANKSEPP, BIVEN, *Archeologia della mente*, cit., p. 192; ma cfr. anche pp. 219-220.

(...) Noi esseri umani possiamo imparare ad aver paura di più cose, passate e future (...) In molti sensi noi esseri umani siamo le creature più timorose sulla faccia della Terra. Possiamo crearci paure inimmaginabili (...) possiamo addirittura arrivare a temere inconsistenti fantasmi mentali (...) I (...) sistemi di paura sono stati disegnati per anticipare le cose negative del futuro». Poco prima questi autori avevano definito queste sensazioni come un processo di «ansia anticipatoria autogenerata» «anche quando le nostre menti cognitive superiori avrebbero potuto facilmente indurci a riconoscere che non avevano di fronte alcuna minaccia reale».

Riflettendo su queste caratteristiche oggettive della nostra mente c'è da rimanere annichiliti. È chiaro infatti, anzi chiarissimo, che stando così le cose i “media” agendo sul nostro “sistema paura” possono modificare anche radicalmente le nostre percezioni. Quindi non solo cancellare, escludere come avviene con il processo psicanalitico di “rimozione”²⁵, ma modificare, interpretare in modo distorto tutto ciò che i media pongono in prospettiva terrificante o comunque negativa. Tutti hanno paura di ciò che è presentato come nocivo. Ciò ha enorme rilevanza non solo con la politica, l'attività giudiziaria, la pubblicità, ma anche con la scienza. Abbiamo già affrontato la questione analizzando i processi di idealizzazione ma ora esaminando la distorsione della conoscenza del reale provocata dal “sistema paura” rileviamo come focalizzando nella ricerca gli aspetti negativi di un oggetto, di un fenomeno vengono di fatto cancellati quelli positivi, anche se eccellenti. Le distorsioni della percezione della realtà provocate dai processi di idealizzazione e soprattutto dal sistema paura sono poi enormemente ingigantiti dal cosiddetto “effetto gregge”. La paura si trasforma rapidamente in terrore, o comunque si accentua quando viene rilevato che un determinato evento od oggetto ha provocato paura, timore in altre persone. È un meccanismo psicologico la cui base neurale è stata recentemente individuata e illustrata da G. Rizzolatti e C. Sinigaglia²⁶ con la loro indagine sui neuroni specchio.

“Conosci te stesso” è l'antico motto che si leggeva come epigrafe nel tempio di Delfi. Quindi tener conto di queste propensioni innate, archetipo di tendenze a immaginare il peggio, dovrebbe esserci di guida. Dovrebbe costituire il nostro imperativo categorico (per citare un ennesimo motto, questa volta kantiano) da rispettare nel nostro operare, nel nostro interpretare l'opinione corrente²⁷. Considerando il pensiero di Magone e

²⁵ N. FODOR, F. GAYNOR, *Dizionario di psicoanalisi*, Milano 1967.

²⁶ G. RIZZOLATTI, C. SINIGAGLIA, *So quel che fai*, Milano 2006.

²⁷ Abbiamo accennato all'archetipo. Probabilmente, se ne parlava con un amico, il prof. Luigi Mariani, le concezioni mitiche (e i miti rispecchiano sempre aspetti e fatti reali), trasmesse nelle tradizioni di tutti i popoli, di tutte le culture, di un'antica età dell'oro, di un “paradiso terrestre” (la

quello di de Saussure, dovrebbe aiutarci a superare il primo e ad appropriarci del significato del secondo.

II. AGRONOMIA, EVOLUZIONE AGRONOMICA E LE SUE GRANDI EPOCHE

La rivoluzione scientifica desaussuriana e la scuola chimico-agraria di Liebig

Per renderci pienamente conto delle difficoltà e degli ostacoli che incontrò l'introduzione e l'avviamento della nuova impostazione agronomica derivata dalla rivoluzionaria scoperta scientifica di T.N. de Saussure, è stata necessaria l'analisi accurata e approfondita in chiave storica della genesi e della natura della psiche umana e del comportamento che ne deriva in tutti gli ambiti. E così che possiamo spiegarci come abbia potuto conservarsi sino a oggi l'impostazione agronomica di Magone, malgrado sia, almeno parzialmente, erronea. Questo in quanto basata su conoscenze infondate circa la nutrizione carbonica dei vegetali. Per completare la nostra indagine è ora necessario analizzare la temperie scientifico-culturale, e quindi anche agronomica, creatasi ai tempi di T.N. de Saussure e in quelli successivi. Bisogna innanzitutto tener presente un fattore determinante, il comportamento e prima ancora, il temperamento degli studiosi coetanei o di poco posteriori a de Saussure, in particolare di Justus von Liebig. Considerato il padre fondatore della Chimica agraria, e che come tale soleva presentarsi, in realtà per questo fine tendeva a smorzare decisamente²⁸ i contributi anche molto determinanti dei suoi predecessori, in particolare appunto quelli di T.N. de Saussure per far rilevare meglio il proprio. È chiaro che questo comportamento del padre della chimica agraria impedì o quasi, in modo decisivo, l'emergere di una nuova epoca agrosemantica imperniata sull'assorbimento aereo del principale nutrimento delle piante, un gas, la CO₂. Bisogna pure tenere presente, per capire l'uomo Liebig, che la sua ambizione sfrenata lo portava anche a

foresta vergine) da cui l'umanità (gli Ominidi) fu espulsa verso una savana arida abitata dalle fiere più feroci (la vita reale di tutti i giorni) ricapitolano le ultime fasi della nostra storia evolutiva. Questa rimane così condensata archetipicamente nel nostro subconscio. Da qui, poi la speranza mitica in un "Messia": un profeta, un condottiero che fa sognare, fa intravedere "il paradiso" dell'avvenire. È, come si è detto, una concezione archetipica in cui immaginazione ma anche concretissime realtà di oggi, ieri, domani, si continuano a porre e sovrapporre. Per precisazioni teologico-bibliche su questi argomenti, si vedano in: RAHNER, VORGRIMLER, *Dizionario di teologia*, cit., le voci: *Creaturalità, Creazione, Messia*. Cfr. anche le riflessioni contenute nel precitato "Forum 2014" sui rapporti tra teologia e paleoantropologia.

²⁸ A. SALTINI, *Storia delle scienze agrarie*, 4 voll. Bologna 1984, vol. III p. 6 ad es. illustra gli «espediti furbeschi» (sic) – adottati dal Liebig – per riservare a sé il titolo e l'onore di riformatore dell'agronomia.

sostenere cocciutamente idee e concetti erronei, non sufficientemente sperimentati e verificati. Ad esempio nelle sue pubblicazioni affermava sempre decisamente che la concimazione azotata è del tutto inutile²⁹. Per questo Berzelius, il prestigioso formulatore della teoria atomica nell'ambito della chimica, in una lettera al noto chimico olandese G.J. Mulder, scriveva³⁰ del Liebig: «Mon Dieu, quelle radoterie! Quelle grande ignorance...! Il est certain que la tête de ce savant ne peut se trouver dans une parfaite santé!». Ma poi oggettivamente aggiungeva che tra queste «bêtises» e in questa «radoterie» vi sono «des pépites d'or par ci, par là». Queste pepite d'oro, certamente erano dovute ai suoi innegabili lampi di genio che gli hanno permesso di focalizzare il valore nutritivo per le piante, di diversi sali inorganici, in particolare dei fosfati. In un'altra lettera sempre del 1843, Berzelius informa Mulder che intendeva rompere con Liebig in quanto questi cercava solo la propria fama. La vera fama però lo rifuggiva «jetant sur lui une fausse gloriole qui s'éteint bien vite». Ci dilunghiamo su Liebig, non solo per sottolineare come scienziati ambiziosi possano deformare i fatti a proprio vantaggio, ma soprattutto per poter evidenziare le devastanti conseguenze sino ai nostri giorni di tale comportamento. Liebig, infatti, con il suo temperamento accentratore, volto a esaltare il proprio potere, di “barone universitario” si dice oggi (ma lui fu ufficialmente insignito di tale titolo nel 1845), per far intendere che la teoria mineralista in contrapposto a quella humista era un suo merito quasi esclusivo, ne aveva potentemente assolutizzato, in modo del tutto squilibrato alcuni aspetti. Ciò innanzitutto, come si è accennato, quasi annichilendo, almeno di fatto, la straordinaria importanza del carbonio e, quindi, della CO₂ nella nutrizione delle piante, anche se qua e là nei suoi scritti, la riconosce³¹. Concetto che invece de Saussure aveva focalizzato come assolutamente fondamentale anche con ripetute prove sperimentali in ambienti chiusi di concimazione carbonica. Per lo spirito di Liebig che mirava soprattutto alla

²⁹ Egli riteneva che le piante assorbissero composti azotati ammoniacali dall'atmosfera, analogamente a quanto avviene con la CO₂. Ciò fu verificato come in parte vero a seguito del processo di sintesi dell'ammoniaca e dei nitrati che avviene nell'aria nell'ambito delle scariche elettriche (fulmini, lampi) grazie alle altissime temperature che vi si raggiungono. Processi un po' analoghi sono utilizzati nell'industria (Brevetti Montecatini Fauser Casale). Cfr. in particolare: J. VON LIEBIG, *Ueber Theorie und Praxis in der Landwirtschaft* (1856), ove si scaglia ripetutamente contro gli “azotisti”. Ma si veda anche F. ABBRI, *Chimica e agricoltura tra '700 e '800*, in G. BIAGIOLI, R. PAZZAGLI, *Agricoltura come manifattura*, Firenze 2004 pp. 171-181; A. SALTINI, *Storia delle scienze agrarie*, cit., III, p. 11. Cfr. anche J. BOULAIN, *Histoire de l'agronomie*, p. 262, Paris 1996.

³⁰ H.G. SÖDERBAUM, *J. Berzelius: Bref*, Uppsala 1916 pp. 203. 217. 239. In particolare (p. 225) si veda la lettera del maggio 1843, in cui si riporta il passo ora citato.

³¹ Un cenno ne vien fatto ad es. in J. VON LIEBIG, *Der chemische Process der Ernährung der Vegetabilien*, Bd. II p. 41, citato s.d. da A. MENOZZI, U. PRATOLONGO, *Chimica vegetale e agraria*, Milano 1945, vol. II, p. 221.

gloria e al lucro, tali ricerche non interessavano, perché non gli fornivano vantaggi economici immediati. Giunto a maturità Liebig, scrive Saltini³², si occupava quasi soltanto di brevetti su ritrovati spiccioli, come i dadi di estratto di carne, che ancora portano il suo nome, o sui concimi fosfatici, perché presumeva che questi avrebbero potuto procurargli grosse entrate. Per la sua presunzione si scontrava spesso con i colleghi, in particolare con coloro che osavano rinfacciargli i suoi errori. Ciò in particolare avvenne con E. Mitscherlich³³ e con i fondatori della celebre scuola agraria di Rothamsted: J.B. Lawes e il suo collaboratore J.H. Gilbert, che avevano smontato³⁴ i suoi preconcetti contro la concimazione azotata. Preconcetti per quel tempo in parte giustificati, in quanto, come abbiamo specificato in dettaglio in una nota precedente, l'acqua piovana durante i temporali contiene ossiduli e ossidi di azoto derivati dalla ossidazione dell'azoto (l'aria contiene quasi l'80% di azoto). Processo che avviene alle altissime temperature delle scariche elettriche: fulmini e lampi. Per l'agricoltura dell'Ottocento questa concimazione azotata naturale poteva sembrare sufficiente.

Così pure si scontrò con il microbiologo francese L. Pasteur (Liebig negava che il processo di fermentazione degli zuccheri con la produzione di alcol fosse di natura biologica, ne coglieva esclusivamente gli aspetti chimici).

È utile ancora una volta ribadire che l'accantonamento di fatto, dell'importanza del carbonio nella nutrizione delle piante da parte di Liebig e della sua scuola che, grazie alla sua capacità comunicativa e imperativa si era resa predominante in tutta Europa, ha improntato le scienze agrarie e in parte gli studi di fisiologia vegetale sino a oggi. Ciò ha influito in modo tale sull'opinione corrente su questi argomenti che lo possiamo riscontrare, come si è visto nei dettagli, tutti i giorni. I protocolli di Kyoto, con fragili motivazioni scientifiche, demonizzano la CO₂, il principale nutrimento delle piante, anziché potenziare l'eliminazione dei veri nemici dell'ambiente, in primo luogo le polveri sottili, a seguito di una politica d'igiene ambientale ispirata inizialmente da Liebig e poi proseguita nel solco da lui avviato. Ne consegue che oggi nell'opinione comune la CO₂ sia considerata il più efficace gas serra, mentre al riguardo è di molto superata dal vapore acqueo. La gente la considera un gas tossico, mentre non lo è. Non è nemmeno un gas inquinante, mentre veramente inquinanti sono le polveri sottili, e tossici sono l'anidride sol-

³² SALTINI, *Storia delle scienze agrarie*, cit., III, p. 79.

³³ H.W. SCHÜTT, *E. Mitscherlich*, München 1992, pp. 152-163.

³⁴ SALTINI, *Storia delle scienze agrarie*, cit., III, pp. 14 e segg; pp. 67 e segg.

forosa, gli ossidi d'azoto, ecc. Come tutti i gas innocui è dannoso per la respirazione umana a concentrazioni molto elevate, in quanto esclude o riduce la presenza dell'ossigeno.

Ma ovviamente *unicuique suum!* Liebig aveva comunque contribuito, seppure in forma squilibrata e prevalentemente formale, al trapasso, per così dire copernicano, dall'humismo, per il quale il carbonio è assorbito, per mezzo delle radici, dall'humus, alla fotosintesi fogliare di carboidrati o meglio alla foto nutrizione carbonica dei vegetali. Ciò in particolare con il suo capolavoro giovanile, elaborato via via, prima con le sue lezioni all'università di Giessen, poi in vari momenti e modi e alla fine pubblicato nel 1840 con il titolo: *Die organische Chemie, in ihrer Anwendung* tradotto in varie lingue. La sua traduzione italiana venne effettuata sulla quinta edizione tedesca a Vienna nel 1844 con il titolo: *La chimica applicata all'agricoltura e alla fisiologia*. Fu in questa temperie che gli venne assegnato il titolo onorifico di barone. Come si è detto, le sue pubblicazioni successive furono soprattutto di carattere divulgativo o polemico, o commerciale. In tempi recenti³⁵ sarebbe poi emerso un suo testamento postumo (Liebig morì nel 1873) in cui sembra sconfessare il suo passato di chimico innovatore. Per questo molti dubitano sull'autenticità del testamento. Potrebbe forse esser stato steso in epoca successiva da allievi di Rudolf Steiner (1861-1925), che sull'onda della reazione ideologica anti-industrializzazione che stava emergendo, seminavano i primi germi dell'agricoltura biodinamica. Ma c'è anche da ricordare che Liebig nel 1863 aveva scritto un articolo, riferisce l'Abbri³⁶ di marca spiritualista, contro il rozzo empirismo anglosassone. Gli allievi di Steiner potrebbero forse aver composto, come suo testamento, un'antologia dei suoi pentimenti tratti dai suoi scritti. Anche le delusioni derivate dal suo commercio in concimi fosfatici possono forse aver concorso alla composizione di tale ipotetico testamento alla fine della sua vita. Avrebbe dovuto piuttosto pentirsi per non aver appoggiato in pieno le teorie carboniche di T.N. de Saussure e, soprattutto, le loro implicazioni agronomiche!

³⁵ Cfr. «CNS. Ecologia politica», 1-2, 2003: *J. Von Liebig, un testamento controverso*. Questa stessa rivista informa che a seguito della pubblicazione di quel "testamento" ha ricevuto diverse lettere. Da esse risulta che il "testamento" è costituito da una antologia di brani, evidentemente di autocritica (due tradotti in italiano 1856, 1868 da Vallardi e altri), tratti da effettive pubblicazioni di Liebig. Il manoscritto originale è conservato nella biblioteca dell'Università di Giessen.

³⁶ ABBRI, *Chimica e agricoltura tra '700 e '800*, cit., p. 173.

Per inquadrare nella loro specificità la concezione agronomica magoniana e quella implicata dalla rivoluzione desaussuriana, occorre approfondire il significato di agronomia, di agricoltura, di nutrizione

Nelle pagine precedenti abbiamo indagato e analizzato sotto il profilo geologico, paleontologico, etologico l'origine e le caratteristiche della psiche umana, dell'*Homo sapiens* mentre anche in articoli precedenti³⁷, studiando analizzando Magone, T.N. de Saussure, Ciferri, Liebig abbiamo iniziato ad affrontare il problema dell'*Homo agricola*. Riflettendo ci accorgiamo che l'*Homo* è *agricola* in quanto *edens*. Quindi la nutrizione umana inizia con la produzione del cibo, di conseguenza con il coltivare. Passata l'epoca della caccia-raccolta, l'uomo attuale se non coltiva non mangia. Continuando la riflessione notiamo che alla fine il rapporto fondamentale dell'uomo con il mondo vivente è appunto quello del nutrirsi. Ciò viene spiegato con chiarezza partendo dall'osservazione degli altri esseri viventi: una mandria di bovini al pascolo: continuamente brucano, cioè introducono nel loro corpo erba, il loro cibo; negli intervalli in cui non brucano, sdraiati, ruminano: i loro stomaci spappolano il cibo ingoiato. Ciò anche quando riposano di notte. In parallelo altrettanto fa l'erba, l'insalata ad esempio, come qualsiasi pianta: continuamente le sue foglie assorbono dall'aria durante le ore del giorno l'anidride carbonica e la caricano di energia (la luce solare). Opportunamente definiamo questo processo, "fotonutrizione carbonica". Vivere cioè equivale a nutrirsi. Il nutrirsi esprime pure il rapporto più essenziale del vivente animale con altri viventi: le piante. Del vivente vegetale sia con l'atmosfera, sia anche per mezzo delle sue radici con il terreno, da cui assorbe acqua e sali nutritivi.

Occorre riprendere il fatto che l'uomo fa di più, enormemente di più: il suo nutrirsi non sta solo nell'assumere erba e foglie, come fanno i bovini, ciò lo ha fatto anche lui, per milioni di anni, quand'era "raccoglitore" (e cacciatore), quindi semanticamente "parassita" dell'ambiente, ma poi da quando è coltivatore, produce lui stesso le insalate e il frumento con cui si ciba. Anzi alleva e quindi produce addirittura, persino i bovini, diventa componente, simbiote mutualistico con l'ambiente. L'agronomia comprendendo anche la scienza e l'arte di coltivare e allevare, costituisce il cardine del processo nutritivo umano sino a identificarsi con il momento più essenziale di esso. Il momento in cui l'uomo s'inserisce per così dire nell'intimo del mondo vivente, lo integra coincidendo con lui. In questo modo concreta, in quanto simbiote come si è detto mutualistico, con il mondo

³⁷ In particolare FORNI, *L'enciclopedia agraria del cartaginese Magone*, cit.

vivente (questa è l'essenza dell'uomo coltivatore e allevatore). L'agricoltura è il nucleo che ingloba, introietta, assimila l'intero processo nutritivo umano. Questo quindi, per mezzo delle piante, parte dall'assorbimento dei sali nutritivi e dell'acqua somministrati con la concimazione (che comprende la stessa defecazione umana) e l'irrigazione, come pure dall'assorbimento della CO₂ emessa con la respirazione e l'attività umana (centrali termiche, autotrasporti, ecc.), arriva all'assunzione di (parti) di piante e animali come cibo, al loro spappolamento coi denti, alla loro digestione, assimilazione. L'agricoltura è in senso più ampio, ma in sintesi, il potenziamento di un ciclo che, considerato il suo componente principale, il carbonio, viene indicato come "ciclo del carbonio". Per cui concettualmente l'agricoltura è un processo, sviluppato dall'uomo, di "potenziamento del ciclo del carbonio". Processo, dobbiamo ribadirlo, in cui l'uomo s'inserisce nel mondo vivente, lo introietta e lo assimila. Quindi ragionando a base di concetti il nutrirsi implica direttamente o indirettamente tutto: dal lavoro per produrre cibo e quindi il suo contesto: le strutture sociali con le quali e nelle quali si svolge tale lavoro. Il concetto di nutrirsi è un po' analogo a quello marxiano di "struttura" sulla quale sono ancorate una infinità di sovrastrutture: arte, filosofia, ecc.

Agricoltura, agronomia, agrosemantica

Uno stimolo ad approfondire e ampliare il significato di agronomia in chiave storica, antropologica e sociale, ci viene offerto anche dalla lettura delle opere georgiche dei Romani antichi.

Catone nel proemio del suo manuale *De Agricultura* scrive che nella tradizione di Roma un individuo stimato come buon cittadino, brava persona (*virum bonum*), bravo imprenditore agricolo (*bonum colonum*) era esaltato e lodato sotto tutti questi aspetti, chiamandolo e *specificandolo semplicemente* come *bonum agricolam*. Cioè l'agricoltura per i Romani comprendeva tutto il suo contesto oltre che geobiologico alimentare, anche antropologico, economico, politico, sociale: l'esser *agricola*, agricoltore e quindi l'agricoltura, implicava la totalità dell'uomo in tutti i suoi aspetti e funzioni, più essenziali.

Quindi in conclusione in questa prospettiva funzionale, l'agronomia va intesa in un senso più lato che investe tutta l'essenzialità umana, anche quella sociale e culturale a essa pertinente, iniziando dall'intero ciclo della nutrizione: il cibo, dalla sua produzione (non di tipo parassitario) alla sua trasformazione nel nostro corpo, in quanto nostro alimento: una

“transustanziazione” direbbero i metafisici. Produzione che di conseguenza comprende sia la coltivazione che l’allevamento. Attività tra loro strettamente interconnesse. Del resto così intendevano, scrivendo d’agronomia, i primi nostri grandi trattatisti³⁸. Con questi, fino ai più recenti, nazionali e internazionali, come abbiamo documentato in nostri precedenti scritti³⁹, intendiamo con il termine agronomia il complesso di norme (nomos = norma, programma) applicative delle conoscenze scientifiche e tecniche per lo svolgimento e lo sviluppo non solo dell’agricoltura e dell’alimentazione ma anche di tutto il suo contesto.

Occorre infine distinguere tra “agronomia” e “semantica agronomica”. Per “semantica agronomica” (=agrosemantica) intendiamo la natura “qualitativa”, il significato, l’essenza più profonda e fondamentale che caratterizza il modo e i mezzi con i quali è praticata l’agricoltura nel suo significato più unitario e globale predetto di “nutrizione”. Mentre l’agronomia considerata di per se stessa, focalizza soprattutto gli esiti produttivistici dell’attività agricola.

Quindi tutte le riflessioni che si sono effettuate in precedenza sulla sintesi tra produzione e consumo alimentare e sulla relazione uomo-Mondo biologico, sono da intendersi sotto un profilo semantico, globale, come inerenti all’agronomia. Di conseguenza in prospettiva semantica travaliciamo di molto la definizione proposta dalla moderna trattatistica, che tende a restringere e limitare l’oggetto dell’agronomia alla produzione vegetale⁴⁰.

L’approfondimento del concetto di agronomia ci obbliga anche a precisare la profonda differenza tra una periodizzazione agronomica di tipo semantico e una di tipo puramente agronomico. Il passaggio ad esempio da una agricoltura alla zappa a una all’aratro è rilevante in una periodizzazione puramente agronomica, ma non in una di tipo semantico più globale. Sotto un profilo puramente agronomico infatti vi è un abisso nell’efficienza produttiva di una coltivazione alla zappa, e una all’aratro che si avvale di motori animali o meccanici. Sotto il profilo semantico invece si tratta sempre di modi coltivatori qualitativamente sempre di tipo fisico, meccanico. Quindi l’agronomia tiene conto in modo rilevante degli effetti di tipo “quantitativo, produttivistico”, meno delle motivazioni che li hanno determinati. Se ne deduce che la periodizzazione agronomica corrisponde

³⁸ C. BERTI-PICHAT, *Istituzioni scientifico-tecniche d’agricoltura*, Torino 1851-70.

³⁹ Cfr. la ricca documentazione e l’analisi concettuale del termine agronomia in G. FORNI, *Nuove concezioni dell’agronomia*, «Rivista Storia Agricoltura», XLI, 1, giugno 2001, ove si confrontano le definizioni di agronomia dei principali autori italiani, francesi, anglosassoni e tedeschi.

⁴⁰ *Ibidem*.

sostanzialmente con quella agricola che avevamo illustrato nel nostro trattato di storia dell'agricoltura⁴¹.

È evidente che da un lato forme embrionali o potenziali di carattere produttivistico possono essere state presenti nelle epoche precedenti alla stessa coltivazione con il fuoco (ignicoltura), e alla coltivazione alla zappa, come pure dall'altro, il solco più sostanzialmente iniziato in una data epoca non si estingue in quelle successive ma che vi permane, eventualmente adottando forme, contenuti e obiettivi diversi. È appunto questa impostazione di tipo semantico che ci permetterà di rilevare come i principi di fondo che ispiravano l'agronomia del cartaginese Magone illustrata da Columella si siano conservati sino a oggi.

Uno schema dell'evoluzione storica dell'agronomia in chiave semantica, (agrosemantica) e quindi anche ecologica e alimentare, in cui collocare distintamente la concezione magoniana e quella desaussuriana

Premesse queste considerazioni, riflessioni e analisi di natura semantica, siamo ora in grado di inquadrare e rielaborare in modo più chiaro e sostanzioso i risultati della nostra indagine e così proporre il seguente schema di storia agronomico-evolutiva. Esso ci permetterà poi di proseguire ulteriormente nello spiegare la tenace persistenza della concezione magoniana:

I^a Epoca: periodo *Chemicum (Ignicum)*, iniziato almeno circa 50.000 anni prima del presente, ma quasi sicuramente in data molto anteriore. Modalità d'emersione e cronologia.

Circa i suoi inizi risulta prezioso l'inquadramento paleontologico che abbiamo dovuto effettuare al fine d'individuare l'origine della nostra psiche e del nostro comportamento. Così abbiamo potuto accennare alla fine della tabella 1, ai primordi del passaggio dall'utilizzo parassitario degli esiti degli incendi spontanei a quello produttivo degli incendi provocati. Questo periodo è così chiamato perché la coltivazione era allora praticata con mezzi chimici: il fuoco. Ma l'impiego del fuoco⁴², e soprattutto di altri

⁴¹ G. FORNI, *Le quattro grandi epoche della Storia dell'agricoltura*, in G. FORNI, A. MARCONE, *Storia dell'Agricoltura italiana*, I, 1, Firenze 2002, p. 30.

⁴² G. FORNI, *Fuoco e agricoltura dalla preistoria ad oggi*, «Riv. di Storia Agr.», LI, 1, giugno 2011, pp. 3-54. Per le concezioni tradizionali sull'origine dell'agricoltura cfr. l'opera collettiva *Origins of Agriculture: New date, New ideas*, «Current Anthropology», vol. 52, suppl. 4, oct. 2011. Più in generale in senso agronomico cfr.: G. FORNI, *L'origine dell'agricoltura: ipotesi e concezioni vecchie e nuove a confronto*, «Riv. di Storia Agr.», 1, giugno 1997, pp. 231-253; ID., *Quale è il significato e quale l'origine dell'agricoltura?*, «Riv. di Storia Agr.», 1, giugno 1999, pp. 161-174.

mezzi chimici, perdura tutt'oggi (basti pensare all'uso di antiparassitari, erbicidi, concimi, ecc.), perciò definirlo complessivamente *ignicum* potrebbe risultare riduttivo nel tempo.

L'inizio dell'impiego coltivatorio del fuoco è cronologicamente definibile solo induttivamente perché si tratta di un comportamento che sorge quando si verifica la coincidenza di queste tre condizioni:

- a. L'uomo si accorge che dopo gli incendi spontanei, abbastanza frequenti in certe regioni tropicali e subtropicali, in particolare in Circum-mesopotamia⁴³, si sviluppano molti prodotti eduli: germogli teneri dalle ceppaie di alberi, arbusti e da cespi di erbe poliennali resistenti al fuoco (= pirofite), inoltre che negli spazi liberati dall'incendio si sviluppavano in primavera erbe annuali utili: frumenti e orzo selvatici. Non solo, ma anche che tutto questo attirava molti erbivori selvatici, li alimentava e li rendeva così molto più disponibili per la cattura⁴⁴.
- b. Essendo in possesso del fuoco (*Homo erectus*, più di 1 milione e mezzo di anni fa⁴⁵) anche se non della sua produzione, inevitabilmente (come è capitato anche allo scrivente) trasferendo, per sue occasionali esigenze, della brace o delle fiaccole casualmente gli sono caduti dei tizzoni provocando un incendio nell'ambiente circostante. Si è così reso conto di essere in grado di provocare artificialmente incendi di steppe, macchie, foreste di xerofite con relative conseguenze utili.
- c. È ovvio che l'uomo è diventato produttore di cibo quando le due condizioni predette hanno coinciso, ma perché coincidessero è stato necessario che la memoria dei benefici effetti dell'incendio si mantenesse abbastanza a lungo nella sua mente. Memoria poi trasmessa oralmente di generazione in generazione. Si tenga presente che un conto è vedere ceneri e carboni spenti associati a erbe eduli, un altro è associare la fiamma attuale a erbe eduli future. Il processo dei "riflessi condizionati", pure a lunga scadenza⁴⁶ è istruttivo al riguardo: anche a distanza di

⁴³ J. HARLAN, *Crops and Man*, Madison 1992, p. 88 ove riferendosi al Vicino Oriente scrive «Gli incendi hanno sempre fatto parte dell'ambiente naturale: steppe, praterie, macchie e foreste xerofile e sono comparsi milioni di anni prima dell'esistenza dell'uomo. Le specie vegetali si sono così evolute in modo da diventare resistenti al fuoco e alcune ora richiedono fuochi periodici per sopravvivere. Alcune associazioni floristiche si sono così ben adattate agli incendi periodici che l'uomo può causare un grande sconvolgimento al loro habitat eliminando tali incendi».

⁴⁴ H.T. LEWIS, *The role of fire in the domestication of plants and animals in South West Asia: a hypothesis*, «Man», 7, 1972, pp. 195-222.

⁴⁵ P.B. BEAUMONT, *The Edge: More on Fire-Making by about 1,7 million years Ago at Wonderwerk cave in South Africa*, «Current Anthropology», 52, 4, 2011, pp. 585-595.

⁴⁶ I.P. PAVLOV, *I riflessi condizionati*, Torino 1966; voci: *Riflessologia*, *Associazione*, *Apprendimento* in: W. GALIMBERTI, *Dizionario di Psicologia*, Novara 2006. Alcuni messaggi, emozioni, sensazioni possono esser talmente incisivi da provocare una memorizzazione permanente. Cfr.

anni, animali domestici, dai polli, ai gatti, ai cani associano richiami memorizzati di persone conosciute all'offerta di cibo; ripetono movimenti particolari, di per sé neutri, per scappare da ambienti chiusi, ecc. che avevano scoperto anni prima. Vorrei addirittura fare un passo oltre, con una ipotesi probabilmente azzardata: ho avuto occasione di notare che un gallo vissuto per anni, dalla nascita, in pollaio, portato in ambiente aperto, quando si accorse che in cielo volteggiava altissimo, quasi invisibile all'occhio umano tanto era minuscolo, un falco, gettò uno stridio di allarme alla nidiata di pulcini e ai polli⁴⁷. Altrettanto successe quando sentì, anche se quasi impercettibile, lo stridio lontanissimo del rapace. Ciò significa che questi riflessi condizionati sono connessi a geni inseriti nel suo genoma sin dalle origini della specie gallo (*Gallus gallus bankiva*), oriunda dall'Indonesia. Per analogia, considerando le pratiche multimillinarie di incendiare le foreste a scopo alimentare, in uso da tempi immemorabili⁴⁸ non solo in Circummesopotamia, ma anche in Australia/Tasmania, Nord America, e in moltissime altre regioni, si potrebbe come si è detto, ragionevolmente ipotizzare una connessione psico-ereditaria incendio/cibo, fissata a livello genetico nella mente dell'*Homo sapiens*, poi forse geneticamente quasi estinta con lo sviluppo culturale. Ovviamente non si tratta di un'ipotesi necessaria per la nostra tesi, ma certo l'arricchisce. Da un certo punto di vista semplicisticamente gli archeologi, con una impostazione più da cronisti che da storici, attualmente indicano deduttivamente l'inizio dell'agricoltura solo dalla documentata comparsa dei primi cereali e animali domestici nel Vicino Oriente. Ma sappiamo che ad esempio lo scheletro delle renne domestiche non si distingue paleontologicamente da quello delle renne selvatiche e che la domesticazione anche dei vegetali richiede sempre, specie nella preistoria, tempi talora molto lunghi. Dove ne è stata possibile la documentazione archeologica, ad es. nel caso del mais, si evidenzia che per arrivare alla piena domesticità, sono stati necessari diversi millenni. In conclusione, la produzione (e quindi superando certamente l'economia di caccia/raccolta) di cereali selvatici e di allevamento di animali selvatici mediante la produzione di foraggio con l'incendio della boscaglia, una documentazione diretta della cronologia iniziale (vale a dire del momento del verificarsi della coincidenza delle tre condizioni,

D. MAINARDI ET ALII, *Dizionario di Etologia*, Torino 1992, voce: *Memoria*.

⁴⁷ G. FORNI, *Come comunicano i polli (il linguaggio dei polli)*, in ID., *Albori dell'agricoltura*, Roma 1990, p. 58.

⁴⁸ ID., *Fuoco e agricoltura dalla preistoria ad oggi*, cit., pp. 3-21.

situazioni a, b, c predette) è per ora impossibile. Ma nuova conoscenza non si acquisisce per via deduttiva, che per sua natura è sostanzialmente solo confermativa, si deve quindi ricorrere all'induzione⁴⁹. Sviluppo cranico e connessi incrementi delle capacità mentali, addensamento della popolazione umana, riduzione della sua nomadicità, capacità embrionale di modellare attrezzi, prime strutture gregarie, rudimenti di un primitivo linguaggio (molti antropo-paleontologi lo asseriscono), sono tutti elementi che l'uomo aveva acquisito tra i 50.000 e i 30.000 anni fa o anche prima, epoca in cui l'*Homo sapiens sapiens* era ormai ubiquitario o quasi, in Eurasia, da qualche millennio. Si può quindi con una certa sicurezza inferire che, essendo ormai in possesso del fuoco da oltre un milione e mezzo di anni, avesse acquisito intellettualmente e operativamente tutte le capacità necessarie per riprodurre intenzionalmente quello che aveva rilevato più volte avvenire spontaneamente: l'incendio "produttivo" di boschi e boscaglie. Fatto che altresì gli era capitato talvolta casualmente, come si è accennato, quando nel trasferire delle braci era caduto un tizzone su alcune paglie e ramaglie secche che così prendevano fuoco, provocando un incendio. Questa pratica produttiva, l'incendio coltivatorio e allevatorio, è tuttora praticata in vari continenti e anche nel nostro Paese, per produrre foraggio, far pascolare animali domestici o anche selvatici, è un relitto esteso a livello mondiale di tale antichissima pratica. Che l'argomentazione, la tesi qui esposta che anticipa di alcune decine di millenni la coltivazione e l'allevamento, sia molto concreta e verosimile è attestato dall'assenso, addirittura entusiastico a questa conclusione, dei paleobotanici svizzeri⁵⁰.

II^a Epoca: periodo *Simbioticum*. Iniziato 18.000 anni ca. dal presente.

Certamente l'uomo si è accorto della sua dipendenza dall'ambiente anche nell'epoca precedente. Ciò ad esempio, perché il fecondo sviluppo di germogli ed erbe dopo l'incendio, o anche in senso più generale pure senza incendio, in particolare dopo una pioggia, sono processi preziosi che gli procurano cibo e che avvengono nel suo ambiente. Dipendenza dall'am-

⁴⁹ *Ibidem*. Per l'evoluzione del genere *Homo*, e l'acquisizione del linguaggio, cfr. l'opera collettiva *Human Biology and origins of Homo*, «Current Anthropology», vol. 53, suppl. 6, Dec. 2012, nonché FACCHINI, *Origine dell'uomo*, cit.

⁵⁰ Willy Tinner, direttore dell'Istituto di Paleobotanica dell'Università di Berna che aveva già apprezzato il mio saggio *Albori dell'agricoltura* (1990), in cui avevo abbozzato questa tesi, ora (20 sett. 2012) scrive, riferendosi al mio successivo saggio, *Fuoco e agricoltura* (2011), in cui la perfezionai: «Diversi ricercatori del mio gruppo ne sono entusiasti. Anch'io lo stimo moltissimo...».

biente, dal “Non io”⁵¹ alla fine simbolizzato e sintetizzato nella Divinità: quindi l’emergere, ad esempio, della concezione di una dea: Madre Terra e simili. Ma questa connessione si fa più viva, concreta, incisiva e creativa con l’emergere della domesticazione⁵² iniziata nell’ambito della caccia, con il lupo. Animale gregario che seguiva i “branchi” umani di cacciatori, attratto dalle ossa spolpate, residui dei suoi pasti. Fu facile per lui identificare alla fine nell’uomo il “suo” capobranco. Dal lupo derivò il cane (12.000 anni dal presente, ma con probabili evidenze anteriori anche di cinque/dieci millenni) il cui genoma è certamente modificato in confronto a quello del lupo. Una domesticazione molto antica si iniziò presumibilmente pure con la renna, il maiale, gli ovi-caprini e il cervo. Nell’ambito dei vegetali la domesticazione iniziò con il frumento, il riso, il mais. Domesticazione animale e domesticazione vegetale sono spesso tra loro connesse. Sono processi iniziati in varie aree ubicate nei diversi continenti con caratteristiche un po’ analoghe⁵³. L’entusiasmo dei paleobotanici dell’Università di Berna a cui prima si è accennato per il mio trattato del 1990, è dovuto non solo alle indagini sull’origine della coltivazione mediante l’impiego del fuoco, ma anche sulla lunghissima introduzione alla domesticazione animale imperniata sulla familiarizzazione⁵⁴. Come il periodo “Chemicum” si prolunga sino a oggi con la concimazione chimica e gli antiparassitari, così anche la domesticazione ha una sua ultima tappa con gli organismi geneticamente modificati (OGM). Si tenga anche presente che ovviamente il cane è stato geneticamente modificato, millenni orsono, partendo dal lupo. Così pure piante e animali domestici lungo millenni e secoli successivi.

⁵¹ G. FORNI, *Pensare nel segno delle piante*, in FORNI, MARCONE, *Storia dell’Agricoltura italiana*, I, 1, cit., pp. 143-145.

⁵² FORNI, *Albori dell’agricoltura*, cit., pp. 27-94. ID., *Domestikation, Tierzucht u. Religion*, Berlin 1961; *Nuove luci sulle origini della domesticazione animale*, «Riv. St. Agric.», 1, 1964, pp. 3-32; *La genesi della domesticazione animale: l’interazione tra allevamento e coltivazione*, «Riv. St. Agric.», 1, 1976, pp. 67-129; *From pyrophytic to domesticated plants. The paleontological linguistic evidence for a unitary theory on the origin of plants and animal domestication*, in W. VAN ZEIST, W.A. CASPARIE, *Plants and ancient man*, Rotterdam 1984; *Protoélevage du cerf, igniculture et l’origine du déboisement en region de montagne dans la préhistoire*, Schweiz. Z.f. Forstwesen, Zürich 1985; *Protobreeding of deer*, «Archaeozoologia», 1989. In modo sistematico l’argomento è trattato da A. TAGLIACCOZZO, *L’allevamento*, in FORNI, MARCONE, *Storia dell’Agricoltura italiana*, I, 1, cit., pp. 247-262 e da G. FORNI, *ivi*, pp. 83-102.

⁵³ N.I. VAVILOV, *The Origin, variation, immunity and breeding of cultivated Plants*, trad. inglese, New York 1951; J.R. HARLAN, *The living fields, our agricultural heritage*, Cambridge 1995.

⁵⁴ FORNI, *Albori dell’agricoltura*, cit., pp. 36 e segg. Ovviamente l’entusiasmo dei paleontologi di Berna si riferisce soprattutto alla concezione di fondo del mio trattato. Circa il processo di familiarizzazione si veda: G. FORNI, *Anthropophilisation et familiarisation: deux procès précédant la domestication animale. La corrélation entre culture des végétaux et élevage des animaux*, in M. Kubasiewicz editor, *Archaeozoology*, Szczecin 1979, pp. 61-64.

Ma il concetto essenziale che caratterizza questa epoca è quello appunto di simbiosi da cui prende il nome. Simbiosi significa “vivere assieme”. Con essa l’uomo diventa un tutt’uno con l’ambiente biologico di cui fa parte. Simbiosi “mutualistica” perché a cominciare dall’allevamento del cane, l’uomo non solo accetta i suoi servizi di allarme, guardia, compagnia, ma lo nutre.

III^a Epoca: periodo *Physicum* (epoca magoniana). Iniziato circa 10.000 anni dal presente. L’agronomia “rizocentrica”.

Per quest’epoca non occorre andare in dettaglio, come sia sorta ecc., in quanto, non solo ha quasi raggiunto la sua completezza, concettualmente operativa, con Magone, per cui ne abbiamo già analizzato in dettaglio origini e storia, ma essendo tuttora in atto, è comunemente accolta dalla “vulgata” culturale diffusa anche tra gli intellettuali. Viene da noi definita col nome di “Physicum” in quanto principalmente si basa sulla lavorazione meccanica del suolo e su altre pratiche meccaniche (semina con interramenti, mietitura, falciatura dei foraggi, trasporto, ecc.) come pure d’interramento dei concimi, d’impianto e attivazione di sistemi d’irrigazione e quindi tutte operazioni di *tipo fisico*. Questa caratteristica fondamentale, che ha caratterizzato il suo emergere nel Neolitico (circa 10.000 anni fa), è stata nel tempo notevolmente potenziata grazie all’impiego prima di motori animali, poi meccanici (a vapore, a scoppio, elettrici, ecc.), ora si aggiungono strumenti elettronici. Che il cardine di questo tipo di agronomia fosse costituito dalle lavorazioni meccaniche del terreno e che quindi l’aratura ne costituisse l’essenza ci è sottolineato da Plinio il Vecchio, sotto diversi aspetti il più grande uomo di scienza dell’antichità. Ammiraglio della flotta romana, morì il 24 agosto del 79 d.C. durante l’eruzione del Vesuvio. Avvicinatosi con la sua nave, incurante del pericolo, alla costa sottostante il vulcano per studiare il fenomeno, indugiò nel salvataggio della gente terrorizzata in fuga. Nel XVIII libro della sua grande enciclopedia in 37 libri intitolata *Naturalis Historia* dedicata a illustrare scrupolosamente tutto il sapere del suo tempo, riporta tale e quale la massima del *De agricultura* di Catone (capitolo LXI) in cui l’autore sottolinea che il *bene colere* (il coltivare bene la terra) consiste in primo luogo nel *bene arare* e in secondo luogo, ancora nell’*arare*, solo in terzo luogo nel concimare. Quindi nel coltivare dà la precedenza assoluta alle lavorazioni meccaniche del suolo sino a quasi identificare la coltivazione con esse.

Possiamo definire anche “magoniana” quest’epoca perché Magone, un contemporaneo di Catone, ha gettato le basi concettuali e strutturali di questa impostazione agronomica che è tuttora in atto. Tipo di agricoltura che sta infatti sviluppandosi in vari settori. Per cui l’agronomo oggi opera, sotto diversi aspetti, in pieno *Physicum* magoniano. In quest’epoca ovvia-

mente perdurano e si sviluppano anche strumenti chimici emersi nel solco della precedente epoca (basata sul fuoco) e se ne aggiungono di nuovi: antiparassitari, concimi chimici, ecc. È così che solo ora, con la suddivisione in epoche dell'agronomia, abbiamo potuto finalmente definire con chiarezza la posizione del trattato enciclopedico di Magone nel quadro dell'evoluzione agronomica.

Vedremo poi più in dettaglio perché e come questa agronomia perduri tuttora e contribuisca implicitamente ed efficacemente a ostacolare una decisiva emersione dell'epoca successiva "carbonicum". Lo sviluppo di quest'ultimo dovrebbe svolgersi inglobando sia il *Chemicum* che il *Physicum* e gli ulteriori sviluppi dei loro componenti. Vedremo anche come tuttavia, sotto la spinta degli ambientalisti, il nocciolo del *Physicum*, la lavorazione del terreno sia in procinto, quando si verificano particolari condizioni, di essere eliminata.

A questo punto l'impostazione di tipo semantico di questa periodizzazione ci obbliga a considerare le motivazioni delle operazioni meccaniche: così ci accorgiamo che la più parte di esse sono rivolte al suolo: concimazioni, diserbo, preparazione del terreno alla semina, e così via. Così rileviamo che in questo periodo l'agronomia coltiva, sviluppa le piante coltivate, potenziandone l'attività radicale. L'agronomia quindi è di tipo direttamente o indirettamente globalmente "rizocentrica", secondo la definizione del significato di questo termine che abbiamo specificato all'inizio.

Come le altre epoche, anche questa terza è stata caratterizzata da un succedersi di eventi, tecnicamente rilevanti, che hanno costituito altrettante tappe significative del processo agricolo: l'introduzione dell'aratro (Sumeri, 4.000 a.C.), poi l'impiego degli strumenti in ferro (1.000 a.C.), l'adozione dell'aratro simmetrico a carrello (I sec. d.C.), l'introduzione in Europa delle piante americane (XVI-XVII sec.), la meccanizzazione dell'agricoltura (XIX-XX sec.), l'informatizzazione, le biotecnologie, l'ecologismo (XXI sec.). L'attuale emergere e diffondersi dell'agricoltura "conservativa" inevitabilmente comporta una significativa riduzione della sua caratterizzazione se non un vero avvio alla sua conclusione.

Non è superfluo aggiungere, anche se sarebbe intuitivo capirlo, che sostanzialmente gli archeologi facciano coincidere l'origine dell'agricoltura con l'inizio del *Physicum*.

IV^a Epoca: *Carbonicum*. Iniziato nel 1804 (epoca desaussuriana). L'agronomia fillocentrica.

È così chiamata, non soltanto perché l'agronomia diventa consapevole che il carbonio è il principale componente del corpo della pianta e quindi

il più essenziale nutrimento (ciò grazie alla produzione del carbone di legna lo si sapeva da millenni), ma per un motivo filogenetico più profondo. Perché, come è stato chiarito in altre pubblicazioni in particolare da Mariani⁵⁵ e dallo scrivente⁵⁶, con Nicolas Theodore de Saussure⁵⁷, innanzitutto si rileva come il carbonio sia assorbito dalle foglie come CO₂ e non dalle radici come si era sempre creduto. In secondo luogo ci si accorge che: il baricentro dell'agronomia diventa (o dovrebbe diventare) in primissimo luogo la presa di coscienza che la spiegazione del modo di essere, dell'ontologia della pianta (morfologia, anatomia, fisiologia) è tutto finalizzato all'assorbimento della CO₂, unica e insostituibile sua fonte di carbonio. Per comprendere meglio e a fondo questo fatto è necessario anche rendersi conto che, come si è documentato in precedenza, il corpo della pianta, lungo l'evoluzione, si è perfezionato sempre più in questo senso. Così via via, nelle varie epoche geologiche, compaiono le foglie, prima assenti, vale a dire che la pianta assume nella parte epigea la struttura lamellare, incrementando in misura straordinaria la superficie di contatto con l'atmosfera e con la CO₂ in essa contenuta. Non solo, compaiono anche gli stomi, le microscopiche aperture dotate di perfezionati automatismi che pongono le piante in più intimo e più diretto contatto con l'aria e il suo prezioso (sotto il profilo delle piante) componente carbonico. Ma l'evoluzione è andata molto ben oltre, ha addirittura creato una categoria di piante le C₄ che, per rimediare all'eccessiva riduzione della concentrazione di CO₂ nell'atmosfera, la immagazzinano incrementandone la presenza in determinati tessuti del proprio organismo, le guaine fogliari.

L'agronomia diventa o dovrebbe diventare consapevole di tutto questo, rendendosi conto che pure le funzioni delle radici sono ancillari e di completamento della nutrizione di base, quella carbonica. Le radici infatti, oltre a fissare la pianta nel terreno, assorbono l'acqua le cui funzioni nel suo corpo sono molteplici. In particolare permette lo spostamento dei composti solubilizzati di carbonio dalle foglie ai vari punti ove necessitano: specialmente nel frutto, nei germogli in sviluppo, negli organi di riserva, ecc. Le radici assorbono anche sali minerali: azotati, potassici, ecc. come necessario completamento della nutrizione carbonica. In questo modo data

⁵⁵ Numerose sono le pubblicazioni di L. Mariani su questo argomento. Qui menzioniamo: *Una fonte per nutrire il mondo: CO₂ Agricoltura e governo del ciclo del carbonio*, «AMIA», 23-24 («Riv. St. Agric.», 2, 2012).

⁵⁶ G. FORNI, *Effetto serra e agricoltura*, «Riv. St. Agric.», 1, giugno 2006; Id., *Agricoltura e nutrizione carbonica dei viventi*, «Riv. St. Agric.», 1, giugno 2009.

⁵⁷ N.T. DE SAUSSURE, *Recherches chimiques sur la végétation*, Paris 1804. In questa opera il de Saussure tralascia il secondo nome Nicolas.

l'interdipendenza tra i vari fattori nutritivi (legge del Minimo) poiché la normale concentrazione di CO_2 nell'atmosfera è molto bassa in confronto alla capacità di assorbimento della pianta, ne deriva che anche quando gli altri fattori nutritivi sono presenti in abbondanza, il loro utilizzo rimane forzatamente ridotto, perché la pianta li proporziona con quello della CO_2 disponibile⁵⁸. Ovviamente la legge del Minimo vale anche per gli altri fattori nutritivi. In particolare in caso di estrema siccità pure la nutrizione carbonica viene ridotta, anche perché occorre ricordare che solo la pianta idratata mantiene aperti gli stomi e quindi è in grado di assorbire il suo principale nutrimento la CO_2 . Ma ciò che più conta per comprendere la grande rilevanza dell'apporto semantico e concreto di questa nuova epoca è che essa ci rende soprattutto consapevoli che praticamente tutte le operazioni coltivarie: lavorazioni del terreno, concimazioni, diserbo, lotta anti-parassitaria hanno per obiettivo primario lo sviluppo della parte verde delle piante cioè della parte che assorbe la CO_2 . Dallo sviluppo di questa parte dipende, da un lato e innanzitutto, come si è detto, la nutrizione principale, quella carbonica, assieme alla fruttificazione. L'agronomia dell'epoca precedente era orientata a potenziare con il diserbo, le sarchiature, l'irrigazione, le concimazioni, l'attività radicale, quella desaussuriana, non trascurava le radici ma in funzione delle foglie. Sempre per usare termini sintetici che focalizzano il "centro", l'elemento cardine dell'argomento, l'agronomia della nuova epoca non è più rizocentrica, ma, in quanto carboniocentrica (mi si scusi la ridondanza), diventa inevitabilmente fillocentrica.

Si tenga presente che l'epoca carbonica, per ora la possiamo delineare soprattutto come modello, perché è tuttora *in nuce*. Non dobbiamo, come già si è rilevato, stupirci, dato che la precedente, tuttora in atto, quella magoniana, lo è da 10.000 anni. La desaussuriana sta abbozzandosi da solo due secoli, ostacolata da enormi difficoltà, in particolare l'opinione diffusa, solo parzialmente verificata, che la CO_2 abbia il potere effettivo di incrementare in misura determinante l'Effetto serra. Ma come vedremo meglio in seguito, con il diffondersi dell'agricoltura "conservativa" le lavorazioni del suolo (arature in primis) che normalmente vengono eseguite per renderlo più soffice e agevolare l'attività radicale, attualmente stanno in alcuni casi per essere abbandonate, o almeno ridotte drasticamente. Questo per il timore dell'erosione del suolo che esse provocano o comunque agevolano. Ma non ci si rende conto che questa riduzione è permessa solo perché il nutrimento principale delle piante, il carbonio, non è assorbito dalle radici. Quindi anche con l'indebolimento dell'attività radicale, questa rimane sufficiente per

⁵⁸ E. STRASBURGER, *Trattato di Botanica*, vol. I: *Morfologia e fisiologia*, Roma 2004, p. 260.

assorbire l'acqua, i sali nutritivi azotati, ecc. e soprattutto per fissare la pianta al suolo. L'agricoltura conservativa certo non sarebbe stata possibile se anche l'alimento principale, il carbonio, fosse assorbito dalle radici come si credeva prima di de Saussure. In ogni caso è evidente che ora risulta comunque chiaro che il fulcro dell'agronomia non si conclude nel potenziamento di per sé stesso dell'attività radicale delle piante. Ciò significa che con l'agricoltura conservativa seppure in forma inconsapevole il "Carbonicum" sotto questo profilo è pienamente accolto e posto in atto.

In sintesi, per concludere questo schema, ogni epoca agrosemantica è caratterizzata dal prevalere di un nuovo principio di fondo, di un nuovo modo, con diversi mezzi, che si aggiungono ai precedenti, d'interagire con l'ambiente, per svilupparne la produttività e comunque l'utilità, in primis quella alimentare, in senso antropico.

III. COME TRASPARE IL FILLOCENTRISMO AGRONOMICO NEL PERSISTENTE RIZOCENTRISMO

La concimazione fogliare, uno dei primi sintomi della conversione dell'agronomia in senso fillocentrico.

La prassi seguita per individuare questi primi sintomi

Come abbiamo sottolineato in precedenti articoli⁵⁹, alcuni agronomi e fisiologi vegetali d'avanguardia, ad esempio Raffaele Ciferri, ma potremmo aggiungerne anche altri che furono direttamente o indirettamente i nostri maestri, quali Sergio Tonzig, Angelo Menozzi e altri, attraverso le loro pubblicazioni, furono coerenti nel loro operare, nelle loro ricerche, nei loro scritti con le risultanze della grande scoperta desaussuriana. Ma dobbiamo pure ricordare che a metà del secolo scorso, in vari altri ambiti dell'agronomia vi fu una rilevantissima convergenza in chiave "fillocentrica". La ricerca degli indizi di tale convergenza, di cui riferiamo in questi paragrafi, è stata molto delicata e minuziosa e l'abbiamo fatto applicando una impostazione, un metodo, dei principi che avevo teorizzato molti anni fa. Si tratta di cogliere in *statu nascenti* sintomi iniziali, premonitori, talora solo presunti che poi si materializzano in misura, forma macroscopica. Qui per brevità riferiremo solo di questi ultimi livelli. Avevo intitolato l'articolo in cui avevo illustrato questi principi *Tecnogenetica e genetica economica come fondamento e matrice della storia economica*. Piacque molto al direttore della

⁵⁹ In particolare G. FORNI, *L'Enciclopedia agronomica del Cartaginese Magone*, cit.

«Rivista di Storia economica», personaggio allora molto influente anche sotto il profilo politico, che ne fu entusiasta⁶⁰. Avevo adottato i termini “Tecnogenetica” e “genetica storica” parafrasando quelli impiegati in biologia, perché analogamente, in ambito storico, essi indicano l’indirizzo di ricerca e l’insieme di indagini che si occupano dei processi di genesi di nuovi eventi, nuovi orientamenti nell’ambito del pensiero, del comportamento, dell’attività umana. L’orientamento “fillocentrico” degli indizi di cui ora ci occuperemo è molto evidente. Basti pensare all’avvento degli insetticidi e anticrittogamici sistemici, agli erbicidi, ai diradanti ormonici, tutti impiegati, almeno in prevalenza, per via fogliare. Persino la concimazione venne integrata, specialmente al riguardo dei microelementi, mediante trattamenti fogliari. Che l’orientamento fillocentrista in vari settori fosse un riflesso della nuova agronomia desaussuriana, è dimostrato dal fatto che non di rado si studiavano anche gli effetti collaterali di questi trattamenti sul potenziamento della fotosintesi e quindi sulla nutrizione carbonica. Citiamo al riguardo come esempio le ricerche di R.W. Wäckers⁶¹. Si analizzarono persino gli effetti di potenziamento della fotosintesi-nutrizione carbonica derivati dall’impiego di antiparassitari tradizionali, quali la poltiglia bordolese e il polisolfuro di calcio⁶². Del resto, la scoperta della capacità delle foglie di nutrire la pianta attraverso l’assorbimento della CO₂ che può agevolmente penetrare attraverso gli stomi, fece emettere già nell’800, dallo stesso Liebig⁶³ l’ipotesi, decisamente avversata da Boussingault, che anche i composti azotati delle piante derivassero dall’assorbimento fogliare dei nitrati, che si sintetizzano nell’atmosfera per effetto delle scariche elettriche durante i temporali, e che quindi sono contenuti nell’acqua piovana.

Estremamente significativo fu un evento di cui fu ancora attore Ciferri e per così dire “vittima” lo scrivente. Ciferri, lo studioso che veniva indicato come il Leonardo da Vinci dell’agronomia fu, tra il resto, pioniere

⁶⁰ G. FORNI, *Tecnogenetica e genetica economica come fondamento e matrice della storia economica*, «Economia e Storia», 1962, pp. 506-508.

⁶¹ R.W. WÄCKERS, *Action de l'insecticide systémic «Systox» (ester de l'acide diéthyl-tiono phosphorique de l'ether, -oxyéthyl-thioéthylrique) sur la physiologie végétale*, «Höfchen-Briefe», 1955-1956, pp. 266-324.

⁶² Cfr. ad es. S. DALBRO, G. NIELSEN, *The influence of some spray materials on growth and photosynthesis in apple trees*, «Tidsskrift for plants», 58, 1955. Per una trattazione della fisiologia della concimazione fogliare, si veda: L. TAIZ, E. ZEIGER, *Fisiologia vegetale*, Padova, 2002, p. 136. Per gli aspetti agronomici, cfr. L. GIARDINI, *Agronomia per conservare il futuro*, Bologna 2012, ripetutamente ma soprattutto pp. 478-479.

⁶³ Per l’ipotesi di Liebig circa l’assorbimento fogliare di composti azotati contenuti nell’acqua piovana durante i temporali, si veda: G. BOULAIN, *Histoire de l'agronomie en France*, Paris 1996, pp. 257-261.

in Italia nell'introdurre e diffondere, a livello scientifico e tecnico, tutta questa varia serie di prodotti assorbiti attraverso le foglie.

Memorabile, in quanto indice paradigmatico dello scontro tra due impostazioni agronomiche, fu l'incontro tra agronomi, studiosi, agricoltori, svoltosi il 5 marzo 1955 presso la Società Agraria di Lombardia. In esso il prof. Raffaele Ciferri⁶⁴ aveva esposto i risultati delle ricerche condotte in tutto il mondo sulla concimazione fogliare. Durante la discussione che seguì la conferenza, il prof. Claudio Antoniani, allora preside della Facoltà d'agricoltura dell'Università di Milano, aggredì con violenza, insultando in modo incredibile lo scrivente, allora giovane laureato, reo, non solo di aver pienamente apprezzato le tecniche di concimazione fogliare illustrate dal Ciferri, ma, soprattutto, di aver promosso e fondato, appunto negli anni "Cinquanta", il periodico «Epigeica» (evidentemente noto ad Antoniani), specializzato nel trattare la fisiologia (e connesse tecniche applicative) relative all'assorbimento fogliare di sostanze nutritive, fitormoni, erbicidi, antiparassitari sistemici. La foglia è infatti l'organo epigeo per eccellenza ed «epigeica» è un aggettivo neutro plurale sostantivato che vuol significare «non solo le sostanze (assorbite) dalla parte epigea delle piante, ma in senso più generale, tutti gli argomenti attinenti a questo soggetto»⁶⁵.

La base scientifica di partenza era costituita dal trattato di botanica del Tonzig e dal monumentale: (in vari volumi) *Handbuch d. Pflanzenphysiologie* (Berlin-Heidelberg, 1960). «Epigeica» era utilizzato, oltre che dagli Istituti di ricerca, dalle ditte di prodotti chimici per l'agricoltura (Solplant, ecc.). Era consultato anche da agronomi interessati alla storia delle tecniche agrarie, come Giovanni Hausmann⁶⁶ che lo cita ripetutamente nelle sue opere. Epigeica conteneva infatti una rubrica da me gestita dal titolo «Stille di umanesimo agrario».

⁶⁴ R. CIFERRI, *La nutrizione minerale delle piante per via fogliare*, "Conferenze della Soc. Agr. di Lombardia", 1955, pp. 63-67. In questa relazione il Ciferri riferisce che irrorazioni con elementi micro nutritivi (Sali di zinco, boro, ecc.) erano state sperimentate sin dall'inizio del '900. Del resto, nelle sue note sulla storia della concimazione fogliare (annate di «Epigeica» citate in nota 66), Forni accenna alla tecnica delle spruzzature con orina diluita e ceneri, praticata in Oriente *ab antiquo*. Ne accenna anche L. GIARDINI, *Agronomia per conservare il futuro*, Bologna 2012.

⁶⁵ «Epigeica» era redatto sul modello che aveva elaborato Francesca Pisani, coordinatrice dell'aggiornamento scientifico dell'Istituto di chimica industriale al Politecnico di Milano diretto dal Nobel Giulio Natta. Come in quel modello venivano sintetizzate le ricerche, relative alla chimica delle materie plastiche, pubblicate sulle riviste di tutto il mondo, così in «Epigeica» venivano sintetizzate tutte le pubblicazioni relative alla fisiologia della nutrizione vegetale attraverso le foglie e alle tecniche per potenziarle, come pure a tutte le tecniche d'intervento sulle piante attraverso le foglie: diserbo, fitoiatria, concimazione fogliare, ecc.

⁶⁶ Cfr. ad es., la bibliografia dell'opera principale, a carattere storico, del prof. G. HAUSMANN, *La Terra e l'Uomo*, Torino 1964, in cui, sotto la voce Forni, cita le annate 1956, 1957, 1958, 1959 di «Epigeica».

Nel frattempo, vennero poi posti in commercio in vari Paesi, concimi fogliari come il Pholium della Monsanto. In Italia il primo fu il Fertilmova (in vari tipi specifici per le diverse colture), ideato e prodotto a Milano negli anni Cinquanta dai collaboratori di «Epigeica», sperimentato in particolare in olivicoltura⁶⁷ e floricoltura. Lo provò anche Eva Mameli Calvino, la madre del noto scrittore, allora direttrice della Stazione Sperimentale di floricoltura di San Remo. Dalla SIAPA fu poi prodotto il Foliar. Il Fertilmova venne richiesto anche all'estero, persino dalla Cina. Il periodico «Epigeica», oltre a trattare schematicamente della fisiologia dell'assorbimento di questi prodotti, e in particolare dei nutrimenti fogliari, aveva una particolare attenzione per la terminologia, come rivela il suo stesso nome.

Così venne introdotto il termine “concimazione epigea”, in quanto non solo le foglie, ma anche le cortecce e i germogli assorbivano questi prodotti. Tale termine è ora spesso usato come sinonimo di “concimazione fogliare”. Vedi ad es. il sostanzioso capitolo dedicato a questo tipo di concimazione da M. Fregoni nella voce *Viticultura* dell'Enciclopedia Agraria Italiana⁶⁸ dove, tra l'altro, sottolinea come «la fertilizzazione epigea (...) accresce il tenore in clorofilla (...) ed eccita l'attività foto sintetica». Il termine “epigeo” in rapporto alla concimazione è impiegato anche dall'Enciclopedia UTET (2003) nell'ambito di questa voce.

La violentissima e per me traumatica reazione del prof. Antoniani al mio intervento era in parte spiegabile con il suo stato di salute: venne a mancare non molto tempo dopo per un tumore al cervello. La motivazione di fondo era un'altra, e per questo abbiamo illustrato in dettaglio l'episodio: Antoniani, nel quadro della sua concezione agronomica, eminentemente rizocentrica, aveva dedicato buona parte della sua vita di ricercatore a dimostrare⁶⁹ come la flora microbica del suolo, in particolare di quello ricco in humus, riesca a utilizzare anche i fosfati insolubili. La progressiva ossidazione-mineralizzazione dell'humus “libera” tra gli altri anche i suoi componenti utili alla nutrizione delle piante, quali appunto i composti del fosforo. È chiaro che Antoniani temeva, seppur infondatamente, che la concimazione fogliare rendesse superflue le ricerche cui aveva dedicato la

⁶⁷ S. CASTORINA, *La concimazione dell'olivo per via fogliare*, estratto dalla rivista «Olivicoltura», anno X, n. 11, novembre 1955 e da «Olivicoltura», n. 3, marzo 1957.

⁶⁸ Vol. XII, Roma, 1985, pp. 1111-1112.

⁶⁹ Citiamo alcune pubblicazioni significative di C. ANTONIANI: *Nuovo metodo chimico di valutazione del fabbisogno fosfatico dei terreni agrari*, «Annali della Facoltà di Agraria», I, 1952, pp. 1-6; C. ANTONIANI ET ALII, *Osservazioni sperimentali sul comportamento nel terreno dell'iperfosfato Reno*, «L'Agric. Italiana», 1953, n.s. VIII e 1954, n.s. IX; C. ANTONIANI ET ALII, *Azione solubilizzante degli uronidi sulle combinazioni fosfatice*, «L'Agric. Italiana», 1954, n.s. IX.

sua vita. In realtà l'apporto di sostanze nutritive della concimazione fogliare è solo marginale e utile solo in particolari momenti del ciclo vegetativo della pianta coltivata. Ma per noi l'ira di Antoniani ha un altro, ben più enorme significato: è l'indice, il simbolo di un drammatico timore per una imminente svalutazione complessiva, non soltanto di una vita di ricerche dedicate al potenziamento delle funzioni radicali, quanto più globalmente di un'agronomia imperniata e finalizzata "in assoluto", si può dire "esclusivamente" su tale tipo di obiettivo. Caro e, malgrado l'accaduto, amato prof. Antoniani, le tue ricerche sono tuttora valide, la tua vita non è stata sprecata, solo l'obiettivo è stato relativizzato. È la funzione nutritiva delle radici che è stata parzialmente sminuita, i composti nutritivi fosfatici, come tutti gli altri sali nutritivi, sono sempre tratti dalle piante dal suolo, è solo il carbonio in quanto assorbito dalle foglie come composto gassoso, che non lo è più. La tua ira ci commuove, rivela l'impegno per la ricerca, cui hai dedicato tutta la tua esistenza. Ma, se questo può consolarti, pensa che oggi, mentre la concimazione fosfatica è sempre fondamentale, l'aratura, per millenni considerata il simbolo stesso dell'agricoltura, oggi con l'agricoltura "conservativa" può essere del tutto eliminata!

*L'epoca carbonica svela il segreto del letame, "re dei concimi".
In che cosa consiste l'"Effetto Reinau"*

I moderni trattati di chimica agraria, sulla scia di Liebig, in parte smorzano il grande prestigio di cui tradizionalmente gode il letame nel mondo contadino indicandolo soprattutto come un materiale ammendante. Ciò in quanto composto soprattutto da sostanze organiche non assorbibili per via radicale, e solo per il 2% da elementi nutritivi assorbibili con la degradazione delle sostanze organiche che li contengono. I concimi chimici artificiali invece, ne contengono anche molto più del decuplo. I chimici agrari trascurano il fatto che il principale nutrimento delle piante è il carbonio, assorbito dalle foglie sotto forma di un gas, la CO_2 e che questa viene prodotta in grande quantità dal terreno lavorato, interrando letame. Liebig ne era consapevole, in quanto scrive⁷⁰: «l'emanazione continua di CO_2 da un terreno ricco in humus deve avere una decisa influenza sullo sviluppo delle piante», e più avanti: «La CO_2 dal terreno si diffonde nell'atmosfera, e si comprende che le piante con le loro foglie

⁷⁰ J.V. LIEBIG, *Der chemische Process der Ernährung der Vegetabilien*, Band II, p. 41 (citato in A. MENOZZI, W. PRATOLONGO, *Chimica agraria*, vol. II, Milano 1946, p. 221).

formano come una coperta che rallenta la dispersione della CO_2 per cui possono assimilare più CO_2 in confronto delle piante che sono lambite dall'atmosfera comune», tuttavia non ha mai valorizzato il letame sotto questo aspetto. Come tutta la sua scuola, Liebig considera il letame utile soprattutto come prodotto ammendante, che rende soffice il suolo, arricchendolo in humus. Da sempre invece il mondo contadino esalta il letame come principe dei concimi. Come mai? A questa domanda posta da oltre un secolo da chi si occupa d'agricoltura e che di solito i chimici, negando gli effettivi buoni risultati del letame, lasciano sostanzialmente inevasa, ha risposto, già nella prima metà del secolo scorso⁷¹, l'agronomo Erich Reinau. Egli ha approfondito la questione trovandone la soluzione appunto in chiave carbonica. Egli rilevò che il terreno letamato e lavorato emette rilevanti quantità di CO_2 . Questo gas, essendo lievemente più pesante degli altri componenti dell'aria, si concentra nello strato più basso di questa, con grande vantaggio per le piante coltivate. Per questo venne indicato come “Effetto Reinau” il benefico risultato di questo tipo di concimazione. Reinau tentò persino di misurare l'entità della CO_2 emessa dal terreno letamato e organicata dalle piante. Evidentemente l'operazione non era di facile inquadramento concettuale perché, sebbene il letame venga somministrato al terreno, l'effetto positivo principale, lasciando quindi da parte quello ammendante, è ottenuto per via gassosa attraverso le foglie. Viene quindi travalicata nel valutare agronomicamente il letame, la tradizionale via rizocentrica. Ecco finalmente svelato il segreto del letame o del contadino, come meglio si preferisce.

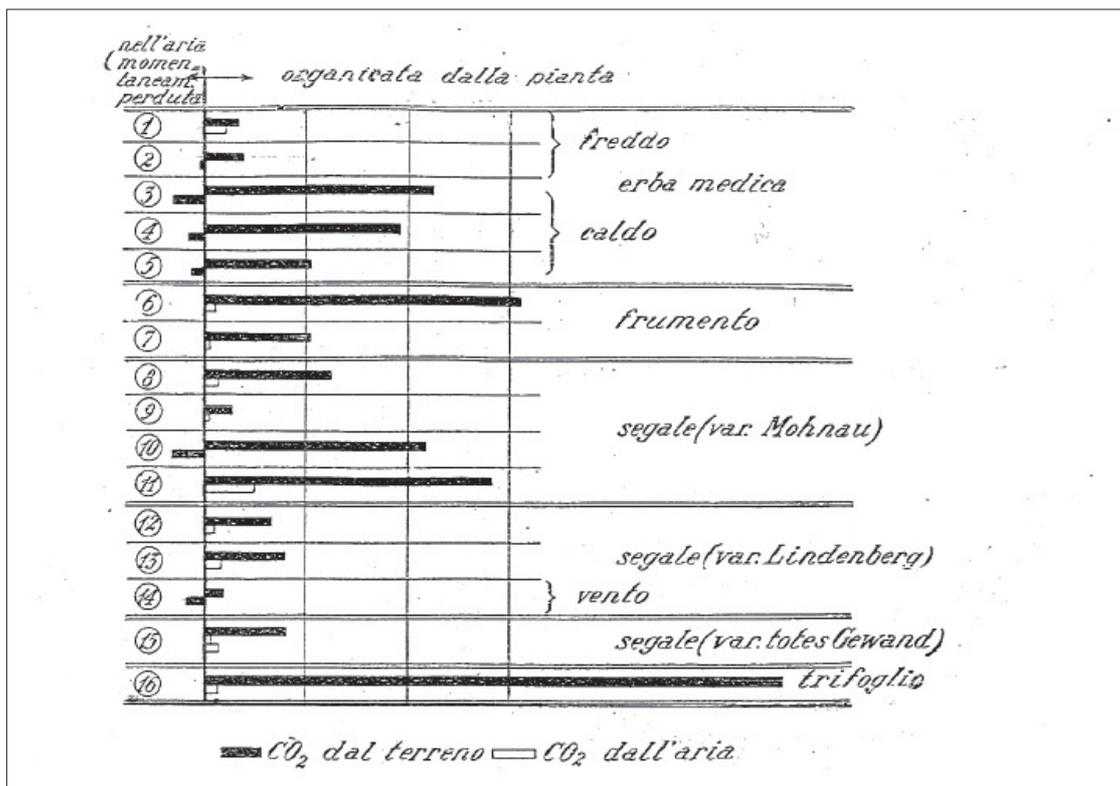
Il valore e il significato delle ricerche del Reinau sono stati ben compresi dal mondo scientifico di quell'epoca. Oggi si giunge al paradosso che secondo il punto di vista di alcuni ecologisti, questo effetto fertilizzante del letame sarebbe “inquinante”! Il *Trattato di botanica* di S. Tonzig e collaboratori⁷² riporta la Tavola del Reinau anche qui inserita.

*Come l'epoca carbonica emerge nei moderni trattati di agronomia.
Quale dovrebbe essere il loro cardine e filo conduttore*

È chiaro che in questo momento di transizione, un trattato di agrono-

⁷¹ E. REINAU, *Praktische Kohlensäuredüngung in Gärtnerei und Landwirtschaft*, Berlin 1927, citato in A. MENOZZI, *La concimazione carbonica*, p. 215 in A. MENOZZI, V. PRATOLONGO, *Chimica vegetale e agraria*, vol. II, Milano 1946.

⁷² S. TONZIG, *Trattato di Botanica*, Milano 1948, p. 722.



Tav. 1 Già nella prima metà del secolo scorso Erich Reinau aveva dimostrato che il letame, incorporato nel suolo umificato dai microbi ossidanti, emette CO_2 nell'atmosfera, nutrendo così le piante coltivate, soprastanti. Processo sintetizzato nel termine: "Effetto Reinau".

Questa tavola, appunto di Erich Reinau, ci evidenzia che i terreni concimati con letame, emettono nell'aria notevoli quantità di CO_2 . La striscia nera, enormemente più lunga di quella bianca, indica la CO_2 emessa dal terreno letamato, assorbita dalle foglie; quella bianca la CO_2 utilizzata già presente nell'aria. I molti miliardi di microbi contenuti nel suolo ossidano la sostanza organica del letame producendo CO_2 , nutrimento carbonico fondamentale per le piante assorbito dalle foglie una volta emesso dal terreno (da E. Reinau secondo S. Tonzig, Trattato di Botanica, 1948)

mia contemporaneo che voglia essere compreso innanzitutto dai docenti, debba contestualizzarsi nella cultura agronomica prevalente nel nostro tempo. Questa è ancora corrispondente al *Physicum*, l'agronomia ispirata a Magone. Dobbiamo anche renderci conto che gli autori dei trattati ora in uso nelle nostre Università, da studenti hanno ascoltato lezioni e poi studiato su testi con tale orientamento. Hanno poi iniziato a svolgere il loro insegnamento con testi di tale tipo. Straordinario quindi deve essere l'apprezzamento per i trattati attuali di Agronomia che manifestino, anche in forma limitata, di rendersi conto dell'emergere della rivoluzione desausuriana.

Per avere un'idea della collocazione dell'agronomia accademica attual-

mente più aggiornata nel quadro dell'evoluzione agronomica in precedenza illustrata, consultiamo il trattato di Agronomia del Giardini⁷³. Esso, a nostra conoscenza, è certamente al riguardo uno dei migliori disponibili. Così possiamo rilevare che nell'indice compaiono argomenti che si riferiscono agli epigoni attuali del *Chemicum* (concimazione chimica, diserbo, ecc.) cui si dedicano molte decine di pagine. Anche il *Simbioticum* è molto sviluppato nelle numerose pagine dedicate agli ecosistemi, al miglioramento genetico delle piante coltivate. Altrettanto notiamo per il *Physicum* con le decine e decine di pagine dedicate alle lavorazioni del terreno, alla concimazione e all'irrigazione. Invece una più limitata attenzione è dedicata al *Carbonicum*, anche se qualche pagina (p. 68 e sgg.) è dedicata alla fotosintesi. Ottimo poi (p. 95 e sgg.) il riconoscimento che in media un incremento sino a cinque volte (= 500%) della concentrazione attuale della CO₂ nell'atmosfera aumenterebbe la produzione di sostanza secca delle piante, ma ovviamente l'insieme, anche se di per sé completo, non è ancora, complessivamente e in tutti i dettagli, consapevolmente e dichiaratamente incardinato sulla rivoluzione desaussuriana. Ad es. se è ottima cosa l'accennare (p. 141) che la CO₂ prodotta dalla popolazione microbica del suolo letamato potenzia, una volta emessa nell'atmosfera, la nutrizione carbonica delle piante, ciò non equivale ancora al focalizzare il capovolgimento della concezione implicita in Liebig e da lui ereditata, per la quale il letame è soprattutto un ammendante del suolo. Invece se fosse considerato soprattutto come fonte di CO₂, diventerebbe, specialmente in certe situazioni, un determinante nutritore carbonico delle coltivazioni.

Comunque bisogna sottolineare che, in questo trattato, il *Carbonicum* traspare qua e là con una certa vigoria. Consultandolo si ha un po' l'impressione analoga a quella di uno spettatore posto in una sala cinematografica mentre si proietta un film durante il giorno. Malgrado siano calati i tendoni, fiotti di luce penetrano con evidenza dalle abbondanti fessure. Così de Saussure traspare spesso nel testo di Giardini.

Ma se in questo modo nel suo trattato l'impostazione desaussuriana è comunque molto significativa, nell'ancor più recente testo di L. Mariani⁷⁴, essa sta diventando prevalente. Fondamentale il fatto che all'inizio di questo, un corposo capitolo che inquadra tutta l'opera, è dedicato all'agricoltura in quanto governo del ciclo del carbonio. Non solo, ma diversi altri capitoli e paragrafi, organicamente o implicitamente, vi si riallacciano, vuoi che si tratti della relazione tra variazioni della concentrazione di CO₂

⁷³ L. GIARDINI, *L'agronomia per conservare il futuro*, Bologna 2012, pp. 704.

⁷⁴ L. MARIANI, *Agronomia*, Milano 2014, pp. 460.

nell'atmosfera e cambiamenti climatici, vuoi dei ritmi di assimilazione foto-sintetica nelle più diverse condizioni ambientali e così via.

In conclusione, il testo del Mariani si avvicina parecchio al modello di Trattato di agronomia concettualmente razionale e aggiornato.

Molto utile per questa nostra rassegna è anche l'analisi concettuale delle impostazioni delle monografie relative alle singole colture: frumento, carciofo, fragole e così via, pubblicate nella modernissima collana intitolata «Coltura e cultura» patrocinata dalla Bayer (sezione prodotti per l'agricoltura). Tra tutti i volumi eccelle di gran lunga, sia per l'impostazione che per la struttura e il contenuto, quello sul riso. Come in tutte le altre monografie della collana, si parte dalla botanica, ma ciò che è veramente significativo in questa è il fatto che si focalizza come la morfologia, anatomia della pianta di riso, tutto converge nel potenziare la nutrizione di base delle piante, quella carbonica. Nelle altre, tranne il caso del mais (caso spiegabile essendo una tipica pianta C_4), la botanica è dedicata ad altri aspetti: tassonomia, ecc. Tutte le monografie della collana sono frutto di un lavoro di équipe: dieci e più specialisti dei vari settori, ma ciò che manca o è insufficiente è la convergenza sul cardine centrale: tutte queste piante sono coltivate per produrre cibo per noi uomini: in una monografia ben fatta tutti i contributi e non solo la botanica, dovrebbero convergere su di un punto: nell'evidenziare come tutte le operazioni colturali relative a una determinata pianta, partendo dalla selezione della varietà più produttiva, alla semina o impianto, via via sino alla mietitura (o alla raccolta), insilamento (o conservazione), sono tutte volte alla trasformazione/trasmissione del carbonio, il principale nutrimento delle piante, dall'atmosfera alla tavola, alla bocca dell'uomo, e ciò nella misura quantitativa più elevata, e nel modo qualitativo migliore. Questo dovrebbe essere il filo conduttore in queste monografie, come, secondo quanto si è detto, in ogni trattato di agronomia. Generalmente, invece, si parte dall'ambiente (ecosistema, clima, terreno) per arrivare alla pianta. Oppure si parte dalla pianta, ma con un'impostazione predeaussuriana cioè rizocentrica e quel che è peggio escludendo di fatto la fotosintesi cui si dedica al più solo qualche parola. Quindi ignorando completamente il significato di processo fotonutritivo carbonico. Il difetto maggiore di questi manuali è quindi l'impostazione generale agronomicamente superata sotto il profilo semantico, in quanto è ancora opposta a quella fillocentrica. Si dovrebbe focalizzare che ogni operazione coltivatoria è in funzione soprattutto del potenziamento della fronda o comunque della parte epigea in quanto non solo produttrice (in genere) dei nostri alimenti (frutti, grani, ecc.), ma fundamentalmente organo che fornisce alla pianta il suo nutrimento più essenziale, il carbonio.

Probabilmente tutto ciò dipende da una sviante focalizzazione di partenza da parte dei fisiologi vegetali: il processo base di partenza della nutrizione dei viventi, come già altre volte si è accennato, non dovrebbe essere indicato con il termine fotosintesi, ma con quello semanticamente più completo di fotonutrizione carbonica.

Ma prima di concludere questo paragrafo, dobbiamo rispondere a un implicito quesito del lettore: quale dovrebbe essere il modello di un trattato di agronomia adeguato a un'epoca futura in cui il valore e gli effetti della Rivoluzione scientifico-agronomica di de Saussure saranno completamente assimilati?

Nell'introduzione dovrebbe esser illustrato il concetto biochimico di nutrizione che inizia con la produzione e si conclude nel consumo del cibo. Questo concetto va inserito nel quadro di quello ancor più ampio di Ciclo del carbonio. Questo va considerato come cardine dell'ambiente biologico con il suo substrato fisico bivalente geologico e climatico.

Dopo questa sostanziosa (richiederebbe diversi capitoli) introduzione, per la cui comprensione occorre una adeguata preparazione pluridisciplinare fisica, chimica, biologica, naturalistica, si può procedere con una illustrazione del concetto di agricoltura esplicito quale potenziamento quantitativo e qualitativo, in funzione umana, del Ciclo del carbonio. Questa impostazione permette di illustrare tutte le operazioni agricole, dalle lavorazioni del suolo ai miglioramenti genetici, come capitoli e momenti il cui significato interpretativo va continuamente esplicitato, e non solo sottointeso, in chiave da un lato carbonico, dall'altro simbiotico co-mutualistico con il mondo vegetale e animale, vale a dire con l'ambiente biologico.

Anche se è evidente che un trattato di agronomia non è un trattato di storia agraria, è altrettanto evidente che senza almeno una impostazione di fondo storico-antropologico-evolutiva, il valore semantico di tale trattazione non può essere ben compreso.

*L'agricoltura conservativa sradica il cardine
su cui poggia l'agronomia rizocentrica*

Nei precedenti paragrafi si è cercato di porre in evidenza come dopo la rivoluzionaria scoperta di T. N. de Saussure (la nutrizione principale delle piante, quella carbonica, avviene attraverso le foglie, non attraverso le radici come si era sempre creduto), malgrado l'orientamento e l'impostazione agronomica rimanessero in prevalenza ancora di tipo rizocentrico, tuttavia trapelò un convergente interesse per interventi sulle piante attraverso

le loro foglie. Certamente almeno in parte ciò costituisce il riflesso della maggiore attenzione per l'apparato aereo delle piante che quella scoperta di de Saussure aveva provocato. Come si è già accennato, un drammatico colpo di scure proprio alla radice e al cardine dell'agronomia rizocentrica venne poi dato dal violento emergere del pensiero, o meglio dovremmo dire dell'ideologia, ambientalista. Questa ha avuto l'ardire di addossare allo strumento simbolico, ed effettivo cardine dell'agronomia sino a ora in atto, l'aratro, la colpa, la gravissima colpa di essere il principale responsabile dell'erosione del suolo. Meglio si dovrebbe dire di una potente accelerazione dell'erosione del suolo, perché l'erosione è un processo geologico naturale, senza il quale non esisterebbero pianure. Qui per capire a fondo la drammaticità di questa stroncatura, dobbiamo ancora ricordare quanto ne scriveva Catone l'autore georgico che ha buon diritto di affiancarsi a Magone come uno dei genitori dell'agronomia a impostazione fisico-meccanica, quella ancora oggi prevalente, e peraltro suo contemporaneo. Come avevamo già accennato, Catone scrive nel suo *De Agricultura* (capitolo LXI: *Quo modo ages colatur*/come va coltivato il campo): «In che cosa consiste il coltivare bene il campo? Arare bene. In secondo luogo: arare. E in terzo luogo concimare»⁷⁵. Per capire l'importanza di questi precetti agronomici basati sull'aratura, non basta rilevare la struttura "martellante" di questo testo, ma tener anche presente, come pure avevamo sottolineato in precedenza, che esso non solo è riportato tale e quale da Plinio il Vecchio, il più grande scienziato dell'antichità, nel suo *Nat. Hist.* libro XVIII 174, ma che vi premette una raccomandazione: «in arando magnopere servandum est Catonis oraculum» (= quando si ara bisogna stare moltissimo attenti a rispettare la massima, anzi oracolo, di Catone). Ciò ci fa capire come l'arare fosse appunto il cardine e alla fine il simbolo stesso dell'agronomia di quell'epoca che abbiamo quindi specificato come *Physicum*. Epoca del resto, come si è detto, non ancora del tutto tramontata.

L'esito del violentissimo scontro tra il prorompente ambientalismo e il complesso di operazioni fisico/meccaniche, principalmente le lavorazioni del terreno, che caratterizzano il *Physicum*, fu qualche anno fa l'emergere dell'agricoltura conservativa. In pratica questa, a grandi linee, fa in parte ritornare la terra alle condizioni in cui la poneva nella preistoria l'ignicoltura. Con tale tipo di coltivazione infatti, ovviamente non si arava né si zappava, si concimava con le ceneri della macchia bruciata, con l'incendio si eliminava la vegetazione che non interessava. Analogamente con l'agri-

⁷⁵ Questo il testo latino: «Quid est agrum bene colere? Bene arare. Quid secundum? Arare. Quid tertium? Stercorare».

coltura conservativa oggi si elimina l'aratura, e sostanzialmente si ottengono i medesimi risultati diserbandando con gli erbicidi, concimando con i prodotti chimici, si aggiunge solo l'irrigazione e la semina. Nell'agricoltura da incendio, invece, ci si affidava alla pioggia e alla disseminazione spontanea delle erbe utili. Nel Convegno "Nous Labourons!" (noi ariamo!) tenuto a Nantes nel 2007⁷⁶, i partecipanti si chiedevano, incredibilmente e quasi "disperatamente" esterrefatti, se la conversione del "noi ariamo" nel "noi non ariamo" non nascondesse un irreparabile e drammatico errore. C. Bodria e G. Elias⁷⁷, per spiegare il diffondersi dell'agricoltura conservativa, evidenziano che il "non arare" fa risparmiare, tra il resto, molto gasolio e lavoro, per cui alla fine è economicamente vantaggioso. Molto più dubbiosi sono stati i partecipanti al suddetto Convegno di Nantes, i quali sottolinearono la dipendenza dell'economicità dell'agricoltura conservativa dal tipo di suoli. Ma a ben riflettere le vere spiegazioni sono quelle di chi conosce a fondo l'agronomia nella sua base fisiobotanica e nelle sue dimensioni storiche e soprattutto nella sua corrispondenza alle esigenze della fisiologia vegetale. Gli aratori del convegno di Nantes non si rendono ancora pienamente conto che l'agricoltura conservativa è possibile solo perché, come già nel 1804 ci ha dimostrato de Saussure, il nutrimento principale delle piante, il carbonio, è assorbito dalle foglie e non dalle radici. Le lavorazioni del terreno, rendendolo più soffice, ne favoriscono l'attività radicale, ma se il carbonio, il principale nutrimento, non viene assorbito dalle radici la loro ridotta efficienza non produce un danno irreparabile. Se fosse stato vero il fatto, come si credeva un tempo, che il carbonio venisse assorbito dalle radici, sicuramente l'agricoltura conservativa sarebbe stata anche economicamente impossibile. Senza dubbio l'aratura potenzia la fisiologia dell'apparato radicale e non bisogna dimenticare che le radici oltre all'acqua, assorbono quei sali nutritivi che integrano l'alimentazione carbonica. Altrimenti non si spiegherebbe come si continui, anche in modo costoso, a praticarla da 8.000 anni. La mancata lavorazione del terreno provoca sempre un certo danno. Solo in alcuni tipi di terreno, a struttura naturalmente soffice, quale quella glomerulare, l'aratura non risulta indispensabile: il risparmio di gasolio e di lavoro umano che si ottiene evitando l'aratura, compensa abbondantemente la diminuzione di produzione che comunque viene causata dalla mancata aratura. In definitiva tutto ciò spie-

⁷⁶ B. TRIOMPHE, F. GOULET, F. DREYFUS, S. DE TOURDONNET, *Du labour au non-labour: pratiques, innovations et enjeux*, «Nous labourons» (Atti dell'omonimo Congresso), Nantes 2007.

⁷⁷ L. BODRIA, G. ELIAS, *Lavorazioni "conservative" del terreno*, «Atti della Soc. Agraria di Lombardia», 2009, fasc. 1, III serie, pp. 61-86.

ga come, secondo i dati forniti nel succitato Convegno di Nantes (2007), la coltivazione di tipo conservativo sia praticata nel mondo su circa cento milioni di ettari, e sia in continuo aumento, ma non ovunque. In conclusione il successo seppur parziale dell'agricoltura conservativa costituisce la prova concettuale e concreta più evidente, potremmo dire "assoluta", che la nutrizione fondamentale delle piante, quella carbonica, avviene attraverso le foglie e non per mezzo delle radici, e quindi non viene ridotta dalla mancata aratura. Ecco allora che anche per motivi ecologici, viene a emergere l'agronomia fillocentrica e di conseguenza pur se inconsapevolmente, carbonica.

*Riflessioni agronomiche sull'Antropocene (l'Era dell'uomo):
processi di adattamento e di disadattamento*

È giunto il momento di fare una riflessione sulle ricerche condotte: il loro sbocco finale pone in chiara evidenza alcuni punti essenziali da cui potremo trarre solide conclusioni.

1. Base di partenza è il processo nutritivo che ingloba sia i rapporti con l'ambiente, ivi compreso e con precedenza il mondo vivente, sia la produzione del cibo. Cardine di questo processo è il ciclo del carbonio.
2. Come ha focalizzato Teofrasto (371-287 a.C.), allievo di Aristotele e padre della botanica, dedicando all'argomento quasi un intero capitolo (I, 16,10-13) del suo *De causis plantarum*, la Natura senza l'uomo non è Natura, e quindi tutto ciò che è tipico dell'uomo è naturale. Ne consegue anche che la Natura che precede l'Era dell'uomo sia diversa da quella che comprende l'uomo e che caratterizza appunto la sua Era: l'Antropocene⁷⁸. Come l'Era dei Rettili era diversa da quella precedente, e quella dell'Era Pre-glaciale, od Inter-glaciale era diversa da quella Glaciale o Post-glaciale che dir si voglia, così l'Antropocene, che possiamo far iniziare con l'emergere del processo di domesticazione (quella del cane) è diversa dalle precedenti. Come tutte le Ere, è caratterizzata da una *Pars destruens* e da una *Construens*. Questa porta l'impronta dell'uomo, della sua chimica, della sua meccanica, della sua edilizia, della sua scienza. A questo punto bisogna rendersi conto che i cosiddetti "naturalisti" sono essenzialmente studiosi della

⁷⁸ Per una definizione geologica di Antropocene cfr. P.J. CRUTZEN, *The geology of mankind*, «Nature», 415, 23, 2002.

Natura pre-umana, quindi se indicano l'uomo come "Cancro" della Natura, in realtà si riferiscono a quella pre-umana⁷⁹. Una delle caratteristiche dell'*Homo sapiens* è lo sviluppo rilevante del cervello e delle sue attività, quindi *in primis* secondo la logica più evoluta sia nella *facies destruens* come in quella *construens* egli deve assolutamente eliminare, ciò che ha, o sicuramente può avere esiti, direttamente od indirettamente, negativi per la propria specie.

3. Nel comportamento umano è essenziale distinguere l'adattamento, dallo pseudo-adattamento. Il primo è un adeguamento all'Antropocene, il secondo, più correttamente, dovrebbe essere definito come "disadattamento" all'Antropocene. Un indice significativo dei due comportamenti è l'accoglimento dell'agricoltura antropocenica (cioè quella dell'Antropocene, quella che, consapevole delle caratteristiche della nuova Era, accetta gli OGM, i fertilizzanti industriali e tutti quei prodotti tecnologici rigorosamente verificati, come innocui, se utilizzati secondo le norme prescritte) o, al contrario, il suo mancato accoglimento, vuoi per principio come per motivi concreti. Un altro indice di disadattamento è la prosecuzione ossessiva anche con ricerche scientifiche (che probabilmente meglio dovremmo definire "pseudoricerche") di vecchie concezioni. Così la CO₂ tradizionalmente era considerata gas da rifiuto, e quindi da eliminare. T.N. de Saussure nel 1804 dimostra chiaramente che è l'alimento base delle piante e, tramite loro, nostro. L'ossessiva ricerca intesa a confermare la concezione predessaussuriana dimostrando, sotto altre forme, che la CO₂ è dannosa: e ciò a causa dell'accoglimento, come fossero certe, di alcune previsioni incerte⁸⁰, può essere indice evidente di disadattamento. Ovviamente si tratta di distinzioni delicatissime che si estendono a una infinità di campi prossimi a questo ambito, come la distinzione tra inquinanti certi, come le polveri sottili, l'SO₂, ecc. e pseudoinquinanti, che possono addirittura essere, sotto aspetti fondamentali, preziosi come appunto la CO₂.
4. Tutte queste sottilissime distinzioni sono rese molto complesse da

⁷⁹ Sono da interpretarsi in questo senso anche pubblicazioni come quella di M. PAVAN, *L'agonia della Terra*, Firenze 1974 e, prima ancora G.V. JACKS, R.O. WHYTE, *Quando la Terra muore*, trad. it., Verona 1947; R. CARSON, *Primavera silenziosa*, trad. it., Milano 1963; J. DORST, *Avant que la nature meure*, Neuchatel 1965. Significativi i fatti come questo: l'eccellente lavoro di un noto storico della fisica, S.R. WEART, *The Discovery of Global Warming*, 2003, nella traduzione italiana il suo titolo, nell'ottica del catastrofismo, è stato mutato in *Febbre planetaria*, Milano 2009.

⁸⁰ Circa l'assoluta o quasi incertezza delle previsioni climatiche, cfr. F. PRODI, *Cambiamenti climatici*, nell'opera collettiva *Clima, energia e società*, Milano 2011 p. 141 e le varie pubblicazioni librarie e articoli sul «Corriere della Sera» di G. Visconti. Di quest'ultimo si legga la straordinaria denuncia contenuta nel suo volume *La febbre del pianeta*, cit., pp. 133-134.

un'infinità di fattori. Abbiamo già focalizzato le fortissime limitazioni delle conoscenze umane, ora si deve ribadire e aggiungere:

- a. La loro estrema soggettività. Acutamente F. Nietzsche⁸¹ scriveva che non si conoscono i fatti ma solo le loro "infinite" e diverse interpretazioni.
- b. Per di più queste interpretazioni sono ondivaghe in quanto superficiali e soggette alle emozioni del momento. Ciò anche nelle più alte sfere del mondo scientifico e tecnico. Scienziati e tecnici della NASA sono passati in breve tempo⁸², dalle congetture e dai timori per l'approssimarsi di una nuova Era glaciale, a quelle per il riscaldamento globale. Certamente il disadattamento al fortissimo e rapido addensamento demografico e urbanistico, alla nuova realtà scientifica, tecnologica conseguente appunto all'estendersi della Rivoluzione industriale, spiega la popolarità di movimenti quali quelli dello Slow Food, dell'agricoltura biologica, di quella biodinamica, ecc.
- c. Si aggiungano le formidabili influenze degli interessi politici ed economici contingenti. Alcuni oggettivamente sottolineano la determinante influenza di M. Thatcher, per vari anni, dal 1979 al '90, capo del governo britannico, implicata in una lotta durissima, senza quartiere contro il potentissimo sindacato dei minatori⁸³, in quanto essa era decisa a chiudere la maggioranza delle miniere di carbone inglesi, ormai obsolete e antieconomiche. La bilancia pubblica era paurosamente in passivo, nulla di più semplice ed efficace per la Thatcher che il demonizzare la CO₂ prodotta nelle centrali termiche che dovevano essere sostituite con quelle atomiche da Lei osannate. La Thatcher aggiungeva al suo innato prestigio, quello di essere l'unico capo di Stato, per così dire competente, essendo la sola laureata in chimica industriale. In realtà anche lei incompetente, non si intendeva certo di fisiologia vegetale. Ciò spiega alcuni comportamenti "strani" in ambito scientifico, ad es. della prestigiosissima rivista «Nature» pubblicata da Enti scientifici finanziati dallo Stato⁸⁴ che a priori rifiuta di pubblicare articoli che criticano la demonizzazione in atto della CO₂.

⁸¹ F. NIETZSCHE, *Opere complete*, vol. 8/1, Milano 1990.

⁸² R. WEART, *The Discovery of Global Warming*, trad. it. Milano 2005, pp. 154-155.

⁸³ Informazioni riportate in: www.john-daly.com/history.htm. *An analysis of how the global warming scare developed, beginning in the UK with the support of Margaret Thatcher*.

⁸⁴ Cfr. VISCONTI, *La febbre del Pianeta*, cit.

È necessario un dizionario semantico agronomico-alimentare per l'Antropocene?

È inutile, anzi crea confusione, il coniare parole nuove con il medesimo significato di parole già in uso. È necessario invece introdurre parole nuove per specificare, indicare, concetti nuovi. In questa conclusione, ricapitolando il cammino percorso, ci rendiamo conto che, come ha suggerito il Vico, partendo dalle origini, nel Pleistocene (un paio di milioni di anni fa), abbiamo preso atto della genesi della nostra *forma mentis* e quindi della natura e impostazione della nostra conoscenza e del nostro comportamento. Essi sono centrati in partenza sul catastrofismo e sull'avidità sfrenata, ma da un lato, possono essere corretti dal successivo sviluppo delle nostre capacità intellettuali, dall'altro deformati dalle limitazioni della nostra conoscenza, come dalla nostra tendenza ad amplificare, sminuire, cancellare a seconda dei casi, i dati di partenza. Abbiamo così rilevato che la scoperta rivoluzionaria di de Saussure, che poneva in evidenza come il principale nutrimento delle piante, il carbonio, venga assorbito dalle foglie, e non dalle radici secondo quanto si era sempre creduto, sia un fatto della cui enorme rilevanza rivoluzionaria in ambito agronomico, e prima ancora ecologico, forse lui stesso non si era reso pienamente conto. Non solo, ma soprattutto abbiamo sottolineato come questa scoperta sia stato solo embrionalmente e superficialmente compresa dal mondo scientifico nell'epoca a lei contemporanea e in quella immediatamente successiva, e praticamente dimenticata in quella attuale. Per una comprensione di questa incredibile svista, che meglio dovremmo definire abbaglio, ma anche questo termine non rende bene il significato di questo fatto di enorme importanza, si è poi analizzato e approfondito il valore semantico di agricoltura e agronomia, partendo da quello di nutrizione. Si è così avviato un profondo rinnovamento e rivolgimento della nostra concezione del reale, iniziando dal più prossimo e quindi presa la consapevolezza che la produzione di cibo fa parte semantica della nutrizione di cui costituisce l'essenziale e indispensabile premessa. Non solo, ci si è resi pienamente conto che vivere presso tutti gli esseri viventi equivale *in primis* a nutrirsi. Arte, pensiero e così via costituiscono la sovrastruttura di questa struttura di base. Approfondendo questa struttura si è rilevato il passaggio dell'uomo dallo stadio di simbiosi parassitaria con l'ambiente biologico a quello di simbiosi mutualistica.

Ciò si è realizzato lungo quattro grandi epoche. Ogni epoca è fondata su un cardine coltivatorio ben specifico che poi si conserva anche nelle epoche seguenti, malgrado il sopraggiungere di nuovi cardini. Il trapasso dalla penultima epoca alla successiva, attualmente non si è ancora compiuto.

to. La penultima epoca era basata su un tipo di coltivazione centrata sulle lavorazioni fisico-meccaniche del suolo volte a potenziare l'attività radicale. L'ultima epoca è invece consapevole che la nutrizione fondamentale delle piante (e attraverso loro, nostra), quella carbonica, avviene attraverso le foglie, potenzia ancora l'attività radicale, ma principalmente al fine di sviluppare la parte epigea, quella verde delle piante, attraverso la quale avviene la nutrizione carbonica. Abbiamo quindi distinto un'agricoltura "rizocentrica" da una "fillocentrica", coniando a ragione due termini ad hoc specifici. Per individuare il difficoltoso emergere del fillocentrismo abbiamo impostato la ricerca mediante l'analisi delle innovazioni eco-agronomiche degli ultimi decenni, focalizzando tutti i sintomi indicanti questo suo emergere. Abbiamo così seguito una prassi di carattere generale, che avevamo teorizzato anni fa, definendola come "tecno-genetica" e "genetica economica". Eseguendo questa ricerca ci si è resi conto come l'impostazione più ingegneristica che biologica dell'agronomia moderna abbia di fatto contribuito a sfuocare il valore di natura appunto biologica della scoperta desaussuriana. Per cui da un lato è mancata la focalizzazione che il nutrimento fondamentale, il carbonio, è assorbito dalle foglie e che quindi anche le tradizionali operazioni coltivarie, di tipo prevalentemente meccanico, dalle lavorazioni del suolo, alla concimazione, al diserbo, irrigazione, ecc., tutte volte a potenziare le radici, in realtà hanno l'obiettivo finale di sviluppare la fronda e quindi la nutrizione carbonica dei vegetali coltivati. Dall'altro lato è mancata la forza di vincere l'inveterata concezione della CO_2 come gas di rifiuto o comunque inquinante o addirittura (erroneamente) velenoso. Concezione ossessivamente ribadita sino a diventare una suggestione collettiva che per di più si è oggi ulteriormente rafforzata con una ricerca scientifica unidirezionale volta a focalizzare la CO_2 non come cardine diretto o indiretto della nutrizione dei viventi, ma unicamente come "gas serra". Infatti come dichiara il detto francese "On trouve seulement ce que l'on cherche". Ricerca promossa dai formidabili interessi politico-economici sia di capi di governo come la Thatcher che, secondo quanto si è detto, era impegnata in una battaglia poliennale all'ultimo sangue contro i potentissimi sindacati dei minatori delle miniere inglesi di carbone. E quale arma migliore del proclamare a tutti i venti che la CO_2 sia il gas inquinante per eccellenza, e quindi il peggior nemico dell'umanità, perché da ciò deriva necessariamente l'abolizione della produzione e dell'uso del carbone, matrice di tale pericoloso inquinante. Sia dei fabbricanti di impianti per le energie alternative (impianti nucleari, fotovoltaici, aeromobili, ecc.). Qual è stato l'esito di questa situazione? La cancellazione del significato della scoperta desaussuriana o l'occultamento dei suoi esiti?

Probabilmente la risposta più esauriente ci è stata offerta da Freud, anche se il suo settore di ricerca era diverso. Egli definisce⁸⁵ questi fenomeni psichici come processi di “rimozione”, “espulsione, esclusione dalla coscienza” di ciò che viene avversato. Processi che possono giungere all’*amnesia di fatto* dell’oggetto dell’espulsione. È proprio ciò che abbiamo constatato. Si è infatti chiesto a diversi famosi ambientalisti, protezionisti del verde, e persino ad alcuni agronomi e fisiologi vegetali inerzialmente suggestionati dall’opinione comune, se non trovassero contraddittorio voler proteggere il verde, le piante riducendo loro la disponibilità del loro cibo principale, la CO₂. Nessuno dei più impegnati ha mai risposto, le risposte degli altri sono state piuttosto confuse e deludenti.

Sta il fatto che se anche venisse dimostrato con presumibile certezza che la CO₂ provochi in misura rilevante l’incremento del riscaldamento globale, e in tal caso è giusto che venga ridotta, comunque, data la gravità del provvedimento, è assolutamente necessario, per un minimo di correttezza, che venga precisato che viene ridotta per presunti, gravissimi motivi ecologici, malgrado sia essenziale per la nutrizione dei viventi. La prassi solitamente seguita, direttamente o indirettamente, da tutti i politici, dagli organismi internazionali dall’ONU a Kyoto, ecc. è al riguardo, l’assoluto silenzio, o quasi, dichiarando o sottintendendo che la CO₂ sia esclusivamente un gas inquinante o addirittura tossico.

CONCLUSIONE: UNA NUOVA SCIENZA PER L’ANTROPOCENE

Riflettendo su tutti questi fatti, aspetti disvelati in questa pluridecennale ricerca, ci accorgiamo che in realtà è un intero mondo, una struttura nuova che viene alla luce. Per capirla è anche necessario un adeguato modo di pensare, quello che filosofi e teologi chiamano “Metanoia” (da “*metanoiein*” = cambiamento del modo di pensare). Infatti abbiamo riscoperto con Teofrasto, il discepolo di Aristotele, fondatore della botanica, che l’uomo è un prodotto della Natura e la Natura attuale senza l’uomo non è Natura. Così è risultato che anche l’Era caratterizzata dall’uomo, l’Antropocene, è ovviamente diversa da quella pre-umana e da quella in cui l’uomo non era ancora predominante nell’ambiente biologico. Ciò ovviamente non comporta che la realtà pre-umana vada distrutta, ma sostanzialmente più completata che rinnovata. In questo quadro, considerando che l’essenza materiale del vivere sta nel nutrirsi, e che il nutrirsi comporta una intera-

⁸⁵ S. FREUD, *Dictionary of Psychoanalysis*, New York 1950, trad. it. Milano 1967.

zione con l'intero mondo biologico, ci accorgiamo che nel tempo questa interazione è variata. Da una simbiosi in cui l'uomo era in posizione parassitaria (quella della caccia/raccolta) a una in cui l'uomo con l'agricoltura si pone in posizione mutualistica, cioè non solo consuma, ma "produce" aiutando altri esseri viventi a svilupparsi e a riprodursi. La concezione che la nutrizione comprende non solo, come si è soliti sottendere o dire, il consumo di cibo, ma innanzitutto la sua produzione implica il delinearci di una scienza e tecnologia di base dell'uomo, di profonda sintesi, in cui sono coinvolte tutte le scienze e tutte le arti attinenti appunto alla produzione e consumo di cibo. Scienza e tecnologia totale di base dell'uomo che indichiamo come "Antroponomia", scienza biotecnologica il cui cardine è il carbonio, nella sua continua "mutagenesi" e quindi variabile valenza. A questo punto risulta chiaro che l'obiettivo finale di questa ricerca non è stato solo quello d'individuare l'evoluzione storica, le radici e gli imponenti esiti, tenacemente persistenti sino ad oggi, dell'agronomia magoniana, ma alla fine, in un senso più ampio e globale, soprattutto quello di delineare una periodizzazione dell'agronomia intesa non solo come modo e mezzo di produzione del cibo, scientificamente, solidamente fondati, ma soprattutto, come premessa essenziale, al suo razionale consumo e con questo intimamente connessa. Da ciò è derivato che produzione e consumo sono due momenti dell'unico processo, quello nutritivo. Abbiamo perseguito questo obiettivo individuando il significato profondo, appunto semantico, e specifico, che distingue profondamente le une dalle altre, le varie epoche agronomico-alimentari. Argomento che interessa certo all'agricoltore, ma ugualmente e straordinariamente a ogni essere umano, in quanto tutti, in partenza, istante dopo istante, da un lato respiriamo, assorbendo ossigeno e producendo carbonio ossidato, dall'altro consumiamo carbonio disossidato (contenuto nel nostro cibo), nutrendoci con esso. Carbonio disossidato e ossigeno prodotti dalla fotosintesi, potenziata con l'agricoltura, e dall'agricoltura. Di conseguenza nell'epoca attuale, l'Antropocene, l'evoluzione biologico-culturale predomina *la simbiosi globale tra l'uomo e l'ambiente biologico*, la sua punta di diamante è costituita appunto dall'agricoltura. Di questa simbiosi è pervasa tutta la nostra esistenza, come si è detto attimo dopo attimo. In altri termini la storia dell'agronomia e dell'alimentazione non vanno considerate secondo la tradizione, come storie specialistiche, ma unitariamente come storia dell'uomo nelle sue funzioni essenziali: produrre e consumare cibo. Funzioni essenziali ideate e controllate dalla mente, sono quelle svolte dall'*Homo agricola*, nella fase introduttiva, dall'*Homo edens* in quella conclusiva. Attività "nutrizionali" che costituiscono la base,

EPOCA E NOME ¹	CRONOLOGIA	CARATTERISTICHE OPERATIVE E PRODUTTIVE	FONTE ALIMENTAZIONE CARNEA
I ^a epoca: Chemicum (Ignicum)	50.000-30.000 anni a.C.	Proto coltivazione/proto allevamento con l'impiego del fuoco, promosso dalla vista della germogliazione dei ceppi e dei cespi e della germinazione dopo le piogge a seguito degli incendi spontanei di erbe come il frumento. Erbe e germogli attirano e alimentano animali erbivori.	Prevalentemente animali erbivori proto-allevati.
II ^a epoca: Simbioticum	da 18.000 anni a.C.	Inizia con la domesticazione (= modifica del patrimonio genetico ereditario) del lupo da cui derivò il cane. La domesticazione implica una stretta simbiosi mutualistica tra l'uomo e l'animale allevato e moltiplicato. Proseguì poi con altri animali e piante.	Prevalentemente animali erbivori via via domesticati, e suini; i coltivatori alla zappa anche carne di cane.
III ^a epoca: Physicum (mechanicum)	dal 9.000 a.C. ad oggi	Coltivazione imperniata sulle lavorazioni del terreno (operazioni meccaniche) e la semina (secondo la vulgata degli archeologi e dei preistorici è con questa che inizia l'agricoltura). È l'epoca che tuttora prevale.	“
IV ^a epoca: Carbonicum	dal 1804 d.C. in maniera soprat- tutto teorica.	Emersa in maniera teorica con T.N. de Saussure (1804) ² : il principalissimo (50%) componente in sostanza secca delle piante il carbonio e quindi loro principalissimo e insostituibile nutrimento, è assorbito non per mezzo delle radici dall'humus del terreno, come si credeva dalla preistoria, ma per mezzo delle foglie, dall'aria come anidride carbonica, la CO ₂ . La logica conseguenza ³ avrebbe dovuto essere: 1) forte valorizzazione della CO ₂ prima considerata come spregevole gas di rifiuto, 2) consapevolezza agronomica (come aveva sottolineato A. Menozzi, senatore per meriti scientifici negli anni '30 ⁴) che tutte le operazioni agricole dalla concimazione, al diserbo, alla lavorazione del suolo, ecc. hanno come obiettivo implicito lo sviluppo della parte verde, organo assorbente della CO ₂ oltre che produttivo, 3) quindi passaggio da un'agronomia incardinata sull'agevolazione delle radici (rizocentrica) ad una incardinata prevalentemente sull'agevolazione delle foglie (fillocentrica). L'attuale lotta contro la CO ₂ evidenzia che siamo ancora in epoca pre-desaussuriana (Physicum). Ci si dimentica che i periodi di riscaldamento climatico sono sempre stati in complesso utili (infatti i geologi li chiamano "Optimum climatici"); cfr. il grande periodo di incenso riscaldamento dell'Età del rame, in cui fiorì con l'agricoltura la civiltà, nacquero le prime borgate, così pure quelli medievali e quello attuale altrettanto positivo sotto diversi aspetti, secondo i maggiori storici del Clima in prospettiva culturale: E. Le Roy Ladurie (2009) e W. Behringer ⁵ .	Prevalentemente animali domestici erbivori, suini e polli.

Per l'origine dell'agricoltura, pur se non viene tenuto in debito conto anche cronologico la connessione tra uso del fuoco e origine della coltivazione e dell'allevamento, cfr. L.C. Aiello et Alii, *The origins of Agriculture New Data, New Ideas*, Wenner-Gren Symposium Suppl. 4 (= «Current Anthropology», Vol. 54, Suppl. 4, Oct. 2011). L'evoluzione agronomica è trattata più in dettaglio in: G. Forni, *L'enciclopedia d'agricoltura del Cartaginese Magone. Sua collocazione nell'ambito evolutivo della semantica agronomica* (in stampa).

¹ Il nome è derivato da quello del fattore predominante nell'attività di coltivazione e allevamento. Quando viene a prevalere un altro fattore, inizia la nuova epoca che da lui prende nome. Il fattore predominante nell'epoca precedente, rimane attivo anche se in sottordine.

² N. T. de Saussure, *Recherches chimiques sur la végétation*, Paris 1804.

³ L. Mariani, *Una determinante fonte per nutrire il mondo: CO₂ e governo del ciclo del carbonio*, «AMIA», 23-24 («Rivista di Storia dell'Agricoltura», 2, 2012).

⁴ A. Menozzi in A. Menozzi, V. Pratolongo, *Trattato di chimica vegetale e agraria*, Vol. I: *La produzione di materia organica nelle piante verdi* (in particolare pp. 190-195) e Vol. II: *Concimazione carbonica*, pp. 204-224, Milano 1946; L. Giardini, *Agronomia*, Bologna 2012, p. 95.

⁵ E. Le Roy Ladurie, *Histoire du climat*, Paris 2009, in particolare vol. III; W. Behringer, *Storia culturale del clima*, trad. it., Torino 2013.

Tab. 2 *Le grandi epoche della storia agronomica e dell'evoluzione antropocologica. La fase agrosimbiotica. L'alimentazione carnea nell'era geologica dell'Antropocene*

la struttura, il cardine e il volano di tutte le altre attività umane: scientifiche, artistiche, filosofiche, tecniche, ecc. vale a dire di quelle che alcuni un tempo definivano della sovrastruttura, ma che in realtà è quel “di più” che distingue meglio la specie umana dalle altre.

Il nostro maestro, Raffaele Ciferri⁸⁶ era chiamato il Leonardo da Vinci del XX secolo. In questo studio, partendo dal processo ominizzante del Pliocene per giungere alla presa di coscienza della realtà attuale quella dell’Antropocene, abbiamo pensato e operato, semanticamente, nel suo solco.

⁸⁶ *Raffaele Ciferri, scienziato versatile e critico*, a cura di G. Caretta e A. Pirola, Milano 2000.