

UN'AGRICOLTURA DI SALUTE RICERCA, INNOVAZIONE E FORMAZIONE PER IL FUTURO DELLA TERRA

a cura di

Valentina Carlà Campa

interventi di

Stefano Gasperi

Stefano Masini

Luigi Montano

Alessandro Piccolo

Nadia El-Hage Scialabba

Carlo Triarico

Convegno con il patrocinio di

Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

Regione Toscana

Comune di Firenze

Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa dell'Università degli Studi di Firenze

Fondo Ambiente Italiano

Conaf – Consiglio Ordine Nazionale dei Dottori Agronomi e Forestali

Progetto “Valbioagri” finanziato nell’ambito della sottomisura 1.2

“Sostegno ad attività dimostrative e azioni di informazione”

Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana Fondo Europeo per
l'Agricoltura e lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

A Giulia Maria Crespi

INDICE

- 4 **VALENTINA CARLÀ CAMPA**
INTRODUZIONE
- 13 **STEFANIA SACCARDI**
SALUTO DELLA REGIONE TOSCANA
- 14 **ALESSANDRO PICCOLO**
NATURA E BIOATTIVITÀ DELLA SOSTANZA ORGANICA UMIFICATA
- 32 **NADIA EL-HAGE SCIALABBA**
L'AGRICOLTURA BIODINAMICA PER LA SALUTE DEL SUOLO E DEGLI ESSERI VIVENTI: UN'INTRODUZIONE ALLE SCIENZE CHE STA ALLA BASE
- 70 **STEFANO MASINI**
AGRICOLTURA BIODINAMICA, ECONOMIA E SOCIETÀ
- 73 **LUIGI MONTANO**
ALIMENTAZIONE BIOLOGICA E BIODINAMICA PER LA FERTILITÀ UMANA E LA DETOSSIFICAZIONE DA INQUINANTI AMBIENTALI
- 79 **STEFANO GASPERI**
L'UOMO TRA NATURA E SPIRITO. VERSO UNA SALUTOGENESI GLOBALE
- 85 **CARLO TRIARICO**
AGRICOLTURA BIODINAMICA
RICERCA, INNOVAZIONE E FORMAZIONE PER IL FUTURO DELLA TERRA

INTRODUZIONE

VALENTINA CARLÀ CAMPA

Ricercatrice Agrifound - Agenzia di ricerca in Agricoltura biodinamica Sistemica, Agribiodiversità e Paesaggio

Il 36° Convegno internazionale di agricoltura biodinamica “Un’agricoltura di salute. Ricerca, innovazione e formazione” si è svolto a Firenze, in collaborazione con l’Istituto di Formazione APAB e Demeter Italia, nei giorni 12 novembre, 30 novembre e 10 dicembre 2020. Ogni anno con grande impegno e impiego di risorse in massima parte volontarie, l’Associazione per l’agricoltura biodinamica organizza un convegno internazionale che rappresenta un’occasione unica di confronto per enti di ricerca, istituzioni e soprattutto agricoltori che condividono risultati ed esperienze in merito all’efficacia del metodo biodinamico, approfondendone aspetti peculiari legati alla sostenibilità ambientale e economica. I numerosi relatori coinvolti attraverso questo convegno hanno dato evidenza che l’agricoltura biodinamica rappresenta una possibilità concreta per fondare l’agricoltura ecologica su basi comuni condivise. Si sono definiti i passi che la bioagricoltura deve compiere per un’evoluzione radicale, che porti idee libere, relazioni giuste, economie solidali.

Il tema del 36° convegno nasce dalla constatazione che le correlazioni tra cibo e salute, appaiono evidenti e lo sono ancora di più nella grave crisi sanitaria che stiamo attraversando. Durante i primi mesi della pandemia il consumo di alimenti biodinamici in Italia è cresciuto spontaneamente del 14%. Di questa scelta popolare danno ragione le ricerche scientifiche, che indicano negli alimenti biodinamici una presenza maggiore di sostanze antiossidanti e antinfiammatorie, con un effetto antibatterico e antivirale. Il convegno ha posto l’attenzione sul valore del lavoro degli agricoltori biodinamici per la salute umana e dell’ambiente ma ha voluto anche sostenere la collaborazione tra contadini e ricercatori impegnati per il futuro della Terra e supportare gli agricoltori nel miglioramento delle proprie tecniche. Agricoltori, scienziati ed economisti da diversi atenei europei, insieme a medici ed esponenti dell’agricoltura tra i più autorevoli del paese hanno presentato i dati e le soluzioni per lo sviluppo di un modello italiano del Green deal UE, grazie alla biodinamica.

Il convegno ha confermato l’impegno dell’Associazione biodinamica a dar vita a momenti di studio e approfondimento affinché l’Italia si affermi in una posizione di leadership in Europa per la produzione di alimenti biologici e biodinamici di qualità ad effetto salutogenico, investendo in ricerca, innovazione e formazione in bioagricoltura. Una scelta che potrebbe rafforzare immediatamente l’efficace lavoro di agricoltori e ricercatori del nostro paese. Al convegno di Firenze hanno portato il loro contributo decine di relatori tra i più qualificati provenienti da

ambiti disciplinari diversi che hanno disegnato e dato testimonianza di un nuovo modello agricolo, ma anche di un nuovo modello di sviluppo, più sostenibile sia a livello sociale che ambientale. L'approccio multidisciplinare che ha caratterizzato il convegno ha permesso di descrivere e analizzare il nuovo modello agricolo che attraverso l'agricoltura biodinamica viene posto all'attenzione di esperti e agricoltori. Agronomi, economisti, medici e agricoltori, hanno sottolineato l'opportunità che il metodo biodinamico rappresenta per la tutela della salute dell'uomo e della terra.

La giornata inaugurale del convegno si è svolta in diretta streaming dal Salone dei Cinquecento di Palazzo Vecchio a Firenze, in apertura il saluto di benvenuto di Carlo Triarico, presidente dell'Associazione biodinamica, a seguire la lettura del messaggio inviato da Stefania Saccardi, vicepresidente della Giunta regionale toscana e assessore all'agroalimentare, caccia e pesca, che ha voluto esprimere la piena condivisione degli scopi del convegno, in rappresentanza dell'amministrazione comunale ospitante è intervenuta Cecilia Del Re, assessore ambiente e agricoltura. Renato Ferretti, agronomo, ha portato i saluti del Consiglio nazionale dell'ordine degli agronomi che ha patrocinato il convegno. A seguire, il professore Benedetto Rocchi è intervenuto per il Dipartimento di Scienze per l'economia e l'impresa dell'Università di Firenze, partner del progetto Valbioagri, misura 1.2 del PSR della Regione Toscana, di cui APAB è capofila. Questa pubblicazione è un'attività di tale progetto, in quanto azione divulgativa a favore della diffusione della bioagricoltura. Hanno portato i loro saluti anche il presidente di Demeter Enrico Amico, l'imprenditore Valentino Mercati, presidente Aboca e infine Gaia Citriniti, vicedirettore di Apab.

Gianpaolo Donzelli, professore ordinario di medicina dell'Università di Firenze, presidente della Fondazione Meyer e membro del Comitato nazionale per la bioetica, ha introdotto il tema del convegno con un intervento dal titolo "La cura della Terra e la salute dell'uomo: un paradigma" che ha rappresentato il filo conduttore di tutti gli interventi successivi.

Nella prima sessione del convegno "Le basi scientifiche dell'agricoltura biodinamica", il medico ed epidemiologo Erik Baars, professore ordinario di medicina antroposofica dell'Università di Scienze applicate di Leida in Germania, ha parlato in merito a "The scientific status of anthroposophy and the anthroposophic work areas".

La seconda sessione "La società scientifica di biodinamica" introdotta e moderata da Carlo Triarico, ha visto gli interventi di Alessandro Piccolo, professore ordinario di chimica agraria dell'Università degli Studi di Napoli Federico II relativamente a "Natura e bioattività della sostanza organica umificata", del medico uro-andrologo Luigi Montano, coordinatore del progetto EcoFoodFertility e presidente della Società italiana di riproduzione umana, intervenuto su "Alimentazione

biologica e biodinamica per la fertilità umana e la detossificazione da inquinanti ambientali” e infine Nadia El-Hage Scialabba, esperta internazionale di ecologia alimentare, già dirigente FAO responsabile del programma inter-disciplinare per l’agricoltura biologica è intervenuta su “Agricoltura biodinamica e scienza“. Le conclusioni della sessione sono state affidate a Stefano Masini, responsabile Ambiente di Coldiretti.

Durante il convegno è stata presentata la neonata Società di scienze biodinamiche (SISB), ente voluto e fondato dal presidente dell’Associazione per l’agricoltura biodinamica Carlo Triarico insieme al professore Alessandro Piccolo.

Inoltre è stato affrontato un tema strategico: la necessità di implementare la formazione di personale specializzato in agricoltura biodinamica al fine di attuare una piena valorizzazione dell’azienda agricola attraverso percorsi che migliorino la conoscenza del comparto, fornendo informazioni di tipo economico, sociale e ambientale. All’estero infatti gli istituti di ricerca e formazione in agricoltura biodinamica non mancano, mentre in Italia si osserva una forte carenza in ambito formativo istituzionale.

Il convegno è stata anche l’occasione per presentare la borsa di ricerca “Giulia Maria Crespi”, istituita per ricordare la figura della presidente onoraria dell’Associazione biodinamica, ispiratrice di Agrifound, il primo ente di ricerca per la biodinamica in Italia. La borsa di ricerca è stata destinata all’università di Pisa per uno studio microbiologico sui preparati biodinamici con la supervisione scientifica della professoressa Manuela Giovannetti, accademico ordinario dell’Accademia dei Georgoli già professore ordinario presso l’Università di Pisa, il cui intervento ha aperto la successiva giornata di convegno.

La prima giornata di convegno è terminata con una sessione conclusiva a cui hanno partecipato la vicesindaca del comune di Firenze Alessia Bettini intervenendo su “La politica e il ruolo della cittadinanza attiva per il bene dell’ambiente”, seguita da Marco Paravicini Crespi, direttore dell’azienda agricola Cascine Orsine, che ha portato la propria testimonianza di titolare della storica azienda biodinamica, infine Maurizio Rivolta vicepresidente del FAI Fondo ambiente italiano, è intervenuto sul tema “La sostenibilità strumento di tutela della salute attraverso paesaggio, cultura e natura. La visione del FAI nel programma dei beni sostenibili”.

Lunedì 30 Novembre 2020, in forma di webinar, si è svolta la seconda giornata di convegno introdotta e moderata da Enrico Amico, presidente Demeter Italia. Nella sessione “Nuove ricerche e applicazioni in agricoltura biologica e biodinamica” è intervenuta Raffaella Pergamo, ricercatrice CREA politiche e bioeconomia per parlare di “Linee di politica per la biodinamica derivanti dalla strategia europea Farm to Fork”, seguita da Gaio Cesare Pacini, professore associato dell’Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze e tecnologie

agrarie, alimentari, ambientali e forestali, che ha presentato il progetto ministeriale DIFFER “Gestione sostenibile della fertilità in sistemi biologici e biodinamici” con cui si sta svolgendo una sperimentazione in agricoltura biodinamica, a seguire Giuseppe Celano, professore associato dell’Università degli Studi di Salerno, intervenuto per descrivere il progetto Modelli Circolari finanziato anch’esso in ambito ministeriale, per uno studio sull’applicazione del metodo biodinamico; Giovanni Dinelli, professore ordinario dell’Università di Bologna, Dipartimento di Scienze e tecnologie agro-alimentari, ha approfondito il tema “Preparati ad alta diluizione e trattamenti naturali: nuove prospettive per l’agricoltura biodinamica”; Ginevra Virginia Lombardi, professore associato dell’Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze per l’economia e l’impresa è intervenuta su “Agricoltura biodinamica e sostenibilità del sistema agroalimentare in Italia. Dal Bioreport 2018 ai progetti ministeriali” infine Gianluigi Cesari, ricercatore dell’Associazione per l’agricoltura biodinamica ha illustrato “L’esperienza degli “olivicoltori resilienti” nell’area infetta da Xylella fastidiosa: la convivenza con il batterio a sei anni dall’inizio dell’emergenza”. Ha concluso i lavori della seconda giornata Caterina Batello, già team leader della divisione Plant production and protection (FAO), con un intervento intitolato “L’agricoltura italiana verso un nuovo modello al crocevia fra salute, ambiente e giustizia”.

Il 12 dicembre 2020 si è svolta la terza e ultima giornata di convegno trasmessa in diretta streaming dalla prestigiosa sala Filippino Lippi della sede della Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze. La sessione dal titolo “Agricoltura di salute”, è stata introdotta e moderata da Emanuela Portalupi, medico specialista in oncologia e medicina antroposofica e da Carlo Triarico. L’intervento iniziale è stato quello di Franco Berrino, medico epidemiologo dell’associazione La grande via, sul tema “La ricerca epidemiologica su biologico, biodiversità e prevenzione del cancro”, ad esso si sono susseguiti gli interventi di: Giuseppe Miserotti, presidente ISDE Associazione medici per l’ambiente Emilia Romagna, già presidente dell’ordine dei medici chirurghi e odontoiatri di Piacenza che ha affrontato il tema “Pesticidi e loro ricaduta sulla salute”; Maurizio Grandi, medico oncologo immunematologo, direttore dell’associazione La Torre di Torino, che ha discusso il tema “Terra e cibo. Risorse inestimabili in un percorso di salute”; Enrico Zagnoli, tecnologo alimentare e titolare dell’azienda agricola biodinamica ZAD agro-dynamics è intervenuto con il suo studio in merito al “Rafforzamento delle difese immunitarie aspecifiche con propoli Demeter”. Ha concluso la sessione Stefano Gasperi, medico chirurgo, segretario generale della Società antroposofica in Italia con l’intervento “L’uomo tra natura e spirito: verso una salutogenesi globale”, la cui sintesi è qui pubblicata.

Roberto Zanoni, presidente di AssoBio, ha portato le sue conclusioni nella sessione finale, affermando che le evidenze scientifiche mostrano al di là di ogni

dubbio che quella dell'agricoltura biologica e biodinamica non è una scelta di parte, ma una precisa necessità dal punto di vista ambientale e un'eccezionale opportunità da quello economico. Come suggerisce anche l'Europa, si tratta infatti anche di un'occasione di rilancio per la crisi occupazionale giovanile, dal momento che per raggiungere gli obiettivi del Green Deal sarà necessario un incremento di figure professionali a tutti i livelli, sia nella produzione che nella distribuzione. Alla sessione conclusiva del convegno ha partecipato anche Maria Grazia Mammuccini, presidente Federbio, sottolineando come durante queste tre giornate di studio, siano emersi contributi che hanno confermato il valore dell'approccio biologico e biodinamico per la tutela della salute dell'uomo, dell'ambiente e della fertilità del suolo e che per allinearci alle opportunità e agli obiettivi del Green Deal e delle strategie Farm to Fork e Biodiversità, diventi indispensabile unire le forze di tutte le componenti coinvolte nello sviluppo e nella promozione del modello agroecologico a partire dalla rapida approvazione della legge sul biologico, ferma da oltre due anni. La sintesi conclusiva di Carlo Triarico al termine delle tre giornate di convegno è riportata in questa pubblicazione.

Si ringraziano tutti i relatori che con i loro lavori hanno partecipato al convegno e in modo particolare coloro che hanno collaborato anche alla presente pubblicazione. Uno speciale ringraziamento va alla ricercatrice Nadia Scialabba che a partire dal proprio intervento, ha prodotto un saggio approfondito a supporto del percorso di validazione scientifica del metodo biodinamico che l'Associazione sta compiendo.

Il 36° convegno organizzato dall'Associazione per l'agricoltura biodinamica, è stato patrocinato dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, dal Comune di Firenze, dalla Regione Toscana, dal Dipartimento di scienze per l'economia e l'impresa dell'Università degli Studi di Firenze, dal Fondo ambiente italiano e dal Conaf – Consiglio ordine nazionale dei dottori agronomi e forestali.

E' possibile riascoltare l'intera registrazione dell'evento sul sito ufficiale convegnobiodinamica.it



Regione Toscana



associazione per l'agricoltura
biodinamica

IN COLLABORAZIONE CON



36° CONVEGNO INTERNAZIONALE

IL CONVEGNO SI SVOLGE ATTRAVERSO WEBINAR

UN'AGRICOLTURA DI SALUTE RICERCA, INNOVAZIONE E FORMAZIONE PER IL FUTURO DELLA TERRA

1° WEBINAR

12 NOVEMBRE 2020 ORE 15.00

WWW.CONVEGNOBIODINAMICA.IT

ESCLUSIVAMENTE IN DIRETTA STREAMING

DA FIRENZE - PALAZZO VECCHIO - SALONE DEI CINQUECENTO

2° WEBINAR

30 NOVEMBRE 2020 ORE 15.00

VIDEOCONFERENZA

3° WEBINAR

10 DICEMBRE 2020 ORE 15.00

VIDEOCONFERENZA



PROGETTO VALBIOAGRI FINANZIATO NELL'AMBITO DELLA SOTTOMISURA 1.2
"SOSTEGNO AD ATTIVITÀ DIMOSTRATIVE E AZIONI DI INFORMAZIONE"
PIANO DI SVILUPPO RURALE 2014-2020 DELLA REGIONE TOSCANA
FONDO EUROPEO PER L'AGRICOLTURA E LO SVILUPPO RURALE
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI

CON IL PATROCINIO DI



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL PAES.



ministero delle politiche
agricole alimentari e forestali



COMUNE DI
FIRENZE



Regione Toscana



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DISI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
ECONOMICHE



FONDO
AMBIENTE
ITALIANO



CONSIGLIO
DEI DOTTORI FORESTALI

Ministero della Giustizia

CON IL SOSTEGNO DI

INTESA SANPAOLO



GENAGRICOLA

SI RINGRAZIA



MEDIA PARTNER



www.terranuova.it

1° WEBINAR

GIOVEDÌ 12 NOVEMBRE 2020

IN VIDEOCONFERENZA DA

PALAZZO VECCHIO - SALONE DEI CINQUECENTO

15.00 Introduce e modera

Il Presidente e il Consiglio

Associazione per l'Agricoltura Biodinamica

15.30 SALUTI

Cecilia Del Re

Assessore Urbanistica, ambiente, agricoltura urbana, turismo, fiere e congressi, innovazione tecnologica, sistemi informativi
Comune di Firenze

Giuseppe L'Abbate

Sottosegretario di Stato per le Politiche agricole alimentari e forestali - MIPAAF (invitato)

Renato Ferretti

Dottore Agronomo, Consigliere Nazionale e Coordinatore del Dipartimento CONAF Paesaggio, pianificazione e progettazione del verde

Benedetto Rocchi

Professore Associato Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa

Enrico Amico

Presidente Demeter Associazione Italia

Valentino Mercati

Presidente Aboca

Gaia Citriniti

Vicedirettore e Responsabile Relazioni Esterne Apab Istituto di formazione

16.40 Intervento

Gianpaolo Donzelli

Presidente Fondazione Meyer, Professore Ordinario di Medicina Antroposofica Università di Scienze Applicate di Leida (NL)

La cura della Terra e la salute dell'uomo: un paradigma

SESSIONE LE BASI SCIENTIFICHE DELL'AGRICOLTURA BIODINAMICA

16.55 Erik W. Baars

Medico ed epidemiologo, Professore ordinario di Medicina Antroposofica Università di Scienze Applicate di Leida (NL)

The visionic status of anthroposophy and the anthroposophic work areas

SESSIONE LA SOCIETÀ SCIENTIFICA DI BIODINAMICA

Introduce e Modera

17.15 Carlo Triarico

Presidente Associazione per l'Agricoltura Biodinamica

17.25 Alessandro Piccolo

Professore Ordinario di Chimica Agraria Università degli Studi di Napoli Federico II

Natura e bioattività della sostanza organica unificata

17.45 Luigi Montano

Medico Uro-andrologo, Coordinatore Progetto EcoFoodFertility, Presidente Società Italiana di Riproduzione Umana

Alimentazione biologica e biodinamica per la fertilità umana e la detossificazione da inquinanti ambientali

18.00 Nadia El-Hage Scialabba

Esperta internazionale di ecologia alimentare, già dirigente FAO responsabile del programma inter-disciplinare per l'agricoltura biologica

Agricoltura biodinamica e scienza

Conclusioni sessione

18.15 Stefano Masini

Responsabile Ambiente, Territorio e Consumi, Coldiretti
Agricoltura biodinamica, economia e società

CERIMONIA DI PRESENTAZIONE DELLA BORSA DI RICERCA "GIULIA MARIA CRESPI"

Interventi di:

Carlo Triarico

Stefano Masini

18.30 Alessia Bettini

Vicesindaco Comune di Firenze e Assessore Lavori pubblici, manutenzione e decoro urbano, beni comuni, partecipazione, cittadinanza attiva

La politica e il ruolo della cittadinanza attiva per il bene dell'ambiente

18.45 Marco Paravicini Crespi

Direttore Azienda Agricola Cascine Orsine

INTERVENTO CONCLUSIVO DELLA GIORNATA

19.00 Maurizio Rivolta

Vicepresidente FAI-Fondo Ambiente Italiano

La sostenibilità strumento di tutela della salute attraverso paesaggio, cultura e natura.

La visione del FAI nel programma dei "Beni sostenibili"

19.15 Fine della prima giornata

2° WEBINAR IN VIDEOCONFERENZA

LUNEDÌ 30 NOVEMBRE 2020

SESSIONE NUOVE RICERCHE E APPLICAZIONI IN
AGRICOLTURA BIOLOGICA E BIODINAMICA

15.00 Introducono e moderano

Enrico Amico e Carlo Triarico

Consegna della Borsa di ricerca "Giulia Maria Crespi"

riceve per l'università Manuela Giovannetti

Accademico Ordinario dell'Accademia dei Georgofili già

professore Ordinario presso Università di Pisa

15.10 Raffaella Pergamo

Ricercatrice CREA Politiche e Bioeconomia

Linee di politica per la biodinamica derivanti dalla strategia

europea Farm to Fork

15.25 Francesco Sottile

Professore Associato Università degli Studi di Palermo

Dipartimento Architettura e membro del Comitato esecutivo di

Slow Food Italia

Il deserto può cambiare volto, la biodiversità resiste

15.40 Gaio Cesare Pacini

Professore Associato Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari,

Ambientali e Forestali

Gestione sostenibile della fertilità in sistemi biologici e

biodinamici: il progetto DIFFER

15.55 Giuseppe Celano

Professore Associato Università degli Studi di Salerno

Corso di Laurea in Agraria - DIFARMA

Progetto di ricerca Mipaaf: Modelli Circolari

16.10 Giovanni Dinelli

Professore ordinario Università di Bologna

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari

Preparati ad alta diluizione e trattamenti naturali: nuove

prospettive per l'agricoltura biodinamica

16.25 Ginevra Virginia Lombardi

Professore Associato Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa

Agricoltura biodinamica e sostenibilità del sistema

agroalimentare in Italia. Dal Bioreport 2018 ai progetti

ministeriali

16.40 Gianluigi Cesari

Ricercatore Associazione per l'Agricoltura Biodinamica

L'esperienza degli "olivicoltori resilienti" nell'area infetta

da Xylella fastidiosa: la convivenza con il batterio a 6 anni

dall'inizio dell'emergenza

16.55 Caterina Batello

già Team Leader Plant Production and Protection, Food and

Agriculture Organization (FAO)

L'agricoltura italiana verso un nuovo modello al crocevia fra

salute, ambiente e giustizia

17.10 Conclusioni della seconda giornata

3° WEBINAR IN VIDEOCONFERENZA

GIOVEDÌ 10 DICEMBRE 2020

DALLA SALA FILIPPINO LIPPI - FONDAZIONE CR FIRENZE

SESSIONE PER UNA AGRICOLTURA DI SALUTE

15.00 Introducono e moderano

Carlo Triarico

Presidente Associazione per l'Agricoltura Biodinamica

Emanuela Portalupi

Medico specialista in oncologia e medicina antroposofica

15.10 SALUTI

Luigi Salvadori

Presidente Fondazione CR Firenze

15.20 Apertura Sessione

Franco Berrino

Medico epidemiologo Associazione La Grande Via

La ricerca epidemiologica su biologico, biodiversità e

prevenzione del cancro

15.35 Giuseppe Miserotti

Presidente ISDE Associazione Medici per l'Ambiente Emilia

Romagna, già Presidente Ordine dei medici chirurghi e

odontoiatri di Piacenza

Pesticidi e loro ricaduta sulla salute

15.50 Maurizio Grandi

Medico oncologo immunematologo, Direttore La Torre, Torino

Terra e cibo. Risorse inestimabili in un percorso di salute

16.05 Enrico Zagnoli

Tecnologo alimentare Azienda Agricola ZAD Agrodynamics

Rafforzamento delle difese immunitarie aspecifiche con

propoli Demeter

16.20 Stefano Gasperi

Medico chirurgo, Segretario generale della Società

Antroposofica in Italia

L'uomo tra natura e spirito: verso una salutogenesi globale

CONCLUSIONI

16.35 Carlo Triarico

16.50 Roberto Zanoni

Presidente Assobio

17.05 Maria Grazia Mammuccini

Presidente Federbio

17.20 Chiusura dei lavori

Scopo del convegno è quello di porre l'attenzione sul valore del lavoro degli agricoltori biodinamici per la salute umana e dell'ambiente. Serve a sostenere la collaborazione tra contadini e ricercatori impegnati per il futuro della Terra e supportare gli agricoltori nel miglioramento delle proprie tecniche. Per questo saranno presentati metodi innovativi e soluzioni inedite, insieme a grandi riflessioni spirituali ed esempi contadini che vanno dritti al cuore. La biodinamica rappresenta una possibilità concreta per fondare l'agricoltura ecologica su solide basi di pensiero. Non basta coltivare sano, la bioagricoltura deve compiere un'evoluzione radicale, che porti idee libere, relazioni giuste, economie solidali. Decine di relatori tra i più qualificati disegneranno e testimonieranno insieme un nuovo modello agricolo, ma anche un nuovo modello di sviluppo, più sostenibile sia a livello sociale che ambientale. Realizzarlo sarà possibile se avremo il coraggio di essere il cambiamento del paradigma e di chiamare su questo il mondo a raccolta. È qui la missione dei biodinamici, un compito per tutti e per ciascuno, ancor di più oggi che abbiamo constatato come il disequilibrio dilagante tra Uomo e Madre Terra richieda una responsabilità e un'azione comune.

DIRETTA IN VIDEOCONFERENZA ANCHE SU:

WWW.BIODINAMICA.ORG

WWW.AGRICOLTURABIO.INFO

WWW.FACEBOOK.COM/ASSOCIAZIONEAGRICOLTURABIODINAMICA/

L'iniziativa è "Plastic Free" e sarà realizzata senza alcun utilizzo di plastica monouso



Saluti del Vicepresidente Saccardi al Convegno sulla agricoltura Biodinamica del 12.11.2020

Mi scuso di non essere presente ma desidero comunque farvi giungere un mio breve saluto.

La Regione Toscana ha perseguito, da sempre, nelle sue politiche, la valorizzazione del ruolo positivo che le attività agricole e forestali possono esercitare per la tutela delle risorse idriche, il mantenimento del tenore di sostanza organica nei suoli, la tutela della biodiversità, la conservazione del paesaggio, la riduzione dell'impatto ambientale delle attività agro-zootecniche. Tutto ciò nella consapevolezza che la salute dei cittadini e la preservazione dell'ambiente sono direttamente connessi con un modello agricolo sostenibile.

In Regione Toscana, già prima del Regolamento 2092/1991 relativo al metodo di produzione biologica, avevamo agricoltori che avevano già attuato metodi di produzione sostenibile e che si riconosceranno poi proprio nel metodo biologico. Oggi, grazie alle politiche regionali ed europee di sostegno, valorizzazione e promozione del biologico e all'impegno degli agricoltori e allevatori, il comparto in Toscana è particolarmente significativo.

L'agricoltura biologica, compresa quindi quella biodinamica, rappresentano una superficie del 32% della superficie agricola utilizzata (SAU) della Toscana per un totale di 190.000 ettari, con oltre 5000 aziende biologiche. Possiamo quindi affermare che, con la SAU bio regionale al 32%, abbiamo raggiunto in largo anticipo uno degli obiettivi della strategia "Farm to Fork" della Commissione Europea, che prevede di arrivare al 25% dei terreni agricoli condotti con metodo bio entro il 2030.

La Regione Toscana ha posto una particolare attenzione al sostegno del settore biologico attraverso il Programma di Sviluppo rurale 2014-2020 con oltre 115 milioni di euro di impegno, nell'ultimo quinquennio, destinati alle aziende agricole per l'introduzione e il mantenimento della agricoltura biologica. I pagamenti hanno interessato 2066 aziende e circa il 51% della superficie complessiva a biologico. Inoltre, nel 2020, le risorse sono state incrementate con oltre 21 milioni di euro per una ulteriore annualità di impegno. Lo scorso luglio l'attenzione al metodo di produzione biologico, si è concretizzato anche con una Decisione di Giunta che indica l'opportunità di riprogrammare ulteriori risorse a favore della misura 11 "Agricoltura biologica" del PSR 2014-2020 per il prossimo futuro.

Inoltre, in Toscana, oltre agli interventi del PSR, e l'attenzione riservata dal programma di Governo 2020-2025 a questo metodo il sistema biologico è valorizzato dalla legge 51/2019 "Disciplina dei distretti biologici". Questa Legge prevede lo sviluppo della coltivazione, dell'allevamento, della trasformazione e della commercializzazione dei prodotti agricoli e alimentari biologici nei territori a spiccata vocazione agricola biologica, consentendo l'attivazione di un sistema territoriale partecipato di valorizzazione e programmazione.

Sono convinta, in proposito, che l'agricoltura biologica e biodinamica possano svolgere un ruolo strategico e di indirizzo dello sviluppo sostenibile delle aree rurali, per un consumo attento e consapevole che, con l'impegno di tutto il mondo agricolo e dei cittadini, può essere determinante per la lotta ai cambiamenti climatici e per vincere le sfide proposte dalla prossima programmazione europea 2021/2027. Per questi motivi la Regione continuerà a puntare sul biologico e sullo sviluppo di una agricoltura sostenibile, rimanendo disponibile a collaborare e a confrontarsi con tutte le rappresentanze di questo settore che, negli ultimi anni, hanno contribuito in modo determinante allo sviluppo economico dei nostri territori.

Buon lavoro a tutti.

Stefania Saccardi

NATURA E BIOATTIVITA' DELLA SOSTANZA ORGANICA UMIFICATA

ALESSANDRO PICCOLO

Professore Ordinario di Chimica Agraria Università degli Studi di Napoli Federico II

Mi sono occupato di agricoltura biologica già da diversi anni iniziando con il collega professore Giannatasio, adesso in pensione, con cui abbiamo cominciato a parlare della possibilità di far entrare le tecnologie chimiche avanzate per caratterizzare i prodotti biodinamici e dare maggior senso chimico-fisico a questi prodotti.

Naturalmente lo studio della sostanza organica e dell'humus del suolo di cui parlerò, è importante anche riguardo alla precedente presentazione del dottor Baars. Ci siamo resi conto che lo studio della sostanza organica non può esaurirsi nella determinazione della sua composizione molecolare, anche se questa è fondamentale, ma occorre fare un salto di comprensione e così mi ricollego all'emergentismo, di cui si è parlato oggi, perchè è necessario capire che la caratterizzazione delle singole molecole presenti nella sostanza organica vale fino a un certo punto mentre l'insieme è quello che ci dà poi il significato di bioattività.

Per iniziare ho scelto l'immagine della statua di Federico II di fronte al municipio di Colonia, simbolo dell'Ateneo Federico II, prima università statale del mondo.

Vi illustrerò le ricerche che abbiamo compiuto da qualche tempo a questa parte sulla sostanza organica in generale e sulla sua capacità di essere attiva nei confronti delle piante.

Il problema della sostanza organica è fondamentale nei suoli, è comunemente noto che più sostanza organica vi è nel suolo più è fertile il suolo, come vedete qui dal colore giallo del sud europa nei climi più aridi e semi aridi la sostanza organica diminuisce e quindi nel sud Europa il problema del mantenimento di un'alta fertilità del suolo è ancora più sentito che nel nord Europa, questo probabilmente vale anche in altre latitudini simili del mondo.

Vedi fig 1 - Distribuzione della sostanza organica nei suoli europei

Questo è uno schema che vi fa vedere un po' il ciclo del carbonio e se vedete bene il carbonio viene fissato dalla fotosintesi delle piante che poi cedendo materiale vegetale al suolo viene degradato e va a far parte di quello che si chiama sostanza organica o humus che rappresenta la maggiore quantità di carbonio presente nella biosfera, molto superiore a quello presente nelle piante e molto superiore di quello presente nell'atmosfera come CO₂. Il contributo dell'agricoltura ai cambiamenti globali, questa è un'importante notazione, è circa del 20%, quindi l'agricoltura emette 1,5 petagrammi di carbonio per anno principalmente dalla attività agricola in generale ma anche dalla respirazione microbica, consumando carbonio organico e emettendo CO₂ esattamente come fa il corpo umano.

Vedi fig 2 - Ciclo biogeochimico del carbonio

La sostanza organica del suolo è composta principalmente da humus o sostanze umiche, il resto è biomassa microbica, quindi flora batterica o materiali indecomposti. Penso che sia utile sempre ricordare l'importanza dell'humus quale prodotto finale della degradazione biotica e abiotica di materiale cellulare rilasciato nel suolo dalle cellule animali e vegetali.

Vedi fig. 3 - Cos'è la sostanza organica nel suolo

Humus o Sostanze Umiche

- Sono presenti nei suoli, nei sedimenti, nei depositi geochimici, nelle acque marine e terrestri
- Derivano dalla degradazione biotica ed abiotica del materiale cellulare rilasciato dalla lisi delle cellule animali e vegetali.

L'humus riveste ruoli diversi in Agricoltura e nell'Ambiente

- Controlla i cicli biogeochimici dei maggiori nutrienti vegetali
- Influenza direttamente la crescita vegetale
- Stabilizza la struttura del suolo limitando erosione e desertificazione
- Aumenta la capacità di ritenzione idrica dei suoli
- Regola il destino ed il trasporto nel suolo dei contaminanti organici ed inorganici
- Rappresenta la maggiore riserva di carbonio nella biosfera

L'humus controlla i cicli biochimici dei maggiori nutrienti vegetali come l'azoto, il fosforo e lo zolfo, influenza direttamente la crescita vegetale, lo vedremo nel proseguo della presentazione, ha una importante funzione sulla proprietà fisica del suolo, infatti stabilizza la struttura, che è il principale fattore che aiuta il suolo a limitare la sua erosione e la sua desertificazione. Un'altra importante proprietà dell'humus nel suolo è la sua capacità di ritenzione idrica grazie alle numerose molecole ossidate polari presenti che trattengono acqua, è importantissimo dal punto di vista ambientale perché regola il destino e il trasporto dei contaminanti, sia inorganici come i metalli pesanti, complessandoli, sia organici avendo con questi delle affinità chimiche molto importanti e come vi ho detto è la maggior riserva di carbonio nella biosfera.

Partendo dalle considerazioni filosofiche che ho sentito precedentemente sia dall'amico Carlo Triarico che dal prof. Eric Baars è importante pensare alla sostanza organica e all'humus come qualcosa di diverso da quello che siamo abituati osservare nella cellula. Nella cellula abbiamo delle biomolecole la cui sintesi è regolata dal codice genetico e quindi sono discrete, sono sempre le stesse, ripetitive e appartengono alla termodinamica del non equilibrio cioè queste biomolecole sono prodotte e svolgono la loro funzione all'interno del sistema confinato che

è la cellula. Al contrario l'humus, la sostanza organica del suolo, è il prodotto di una sintesi casuale a seguito della degradazione abiotica e biotica del materiale organico ed è determinata dalla termodinamica dell'equilibrio cioè dalla presenza dell'ossigeno atmosferico. L'ossigeno presente nella atmosfera col suo potenziale ossidativo determina il destino finale della sostanza organica che, se non è protetta, finisce appunto per essere trasformata in CO₂. Per confrontare i due i tipi di molecole, quelle all'interno della cellula e fuori della cellula, diciamo che all'interno delle cellule ci sono entità, molecole, specifiche perchè svolgono sempre lo stesso lavoro biochimico, un enzima particolare la glucoossidasi per esempio, ha il compito di rompere i legami glucosidici in due unità monosaccaridiche e fa sempre lo stesso lavoro, le sostanze umiche e l'humus del suolo sono entità molecolare generiche, Gattungswesen, per usare una parola della terminologia idealistica. hanno delle funzioni che variano a seconda delle condizioni ambientali.

Vedi fig. 4 - Eterogeneità delle sostanze umiche

Cosa sono le sostanza umiche? Qui vi illustrerò un piccolo cambio di paradigma, in confronto a quello che diceva il professor Baars, una natura polimerica verso una natura supramolecolare, infatti finora le sostanze umiche che sono distribuite operativamente in base alla loro solubilità in acidi umici e acidi fulvici, sono state descritte come dei macro polimeri cioè grandi quanto le proteine per esempio 10- 500 KDalton come peso molecolare e la loro sintesi è attribuita a delle catalisi enzimatiche extracellulari.

COSA SONO LE SOSTANZE UMICHE?

NATURA MACROPOLIMERICA

VS

NATURA SUPRAMOLECOLARE

Piccolo 2016 Chemical and Biological Technologies in Agriculture 3:23

La letteratura si è sbizzarrita nel proporre dei monomeri ipotetici, uno è quello di Stevenson professore di chimica del suolo dell'Università dell'Illinois, che viene usato per la maggior parte nei testi.

Vedi fig. 5 - Monomero a struttura polimerica, Stevenson 1982

In essi ancora sono presenti strutture abnormi, come queste che vi faccio vedere in cui delle piccole molecole che sono state determinate attraverso metodi analitici avanzati, sono arbitrariamente legate una all'altra da legami forti, cosiddetti covalenti e questi si vedono ancora nei libri di testo, questa descrizione della natura delle sostanze umiche non è più veritiera.

Vedi fig. 6 - Esempi di strutture macropolimeriche

C'è stato un cambio di paradigma quando a metà degli anni novanta abbia-

mo fatto degli esperimenti fondamentali in cui abbiamo utilizzato la tecnica High pressure size exclusion chromatography (HPSEC), una tecnologia a esclusione molecolare, che permette di separare i pesi molecolari di una miscela avendo i pesi molecole più grandi che escono subito fuori dalla colonna cromatografica e i pesi più piccoli che invece vengono diffusi all'interno della colonna ed escono più tardi. Abbiamo descritto con questa tecnica una sostanza organica umificata disciolta in acqua e abbiamo avuto un primo profilo, alla stessa sostanza umica abbiamo poi aggiunto dell'acido acetico in piccole quantità, circa 10⁻⁶ o 10⁻⁷ molare e abbiamo visto inaspettatamente che contrariamente a quello che avrebbe potuto dettare la teoria macropolimerica, il profilo molecolare del precedente cromatogramma è stato completamente distrutto e abbiamo visto il passaggio da alti pesi molecolari a bassi pesi molecolari, come se la sostanza organica si fosse frammentata in tanti piccoli frammenti molecolari.

Vedi fig. 7 - La struttura supramolecolare

Questo ha determinato ulteriori studi, abbiamo utilizzato, noi ed altri ricercatori, le tecniche di spettrometria di massa ad altissima risoluzione che hanno permesso di verificare che le molecole umiche dell'humus non sono più grandi di una media di 600 dalton e in più abbiamo visto, vedete qui il cromatogramma, una miriade di tantissimi segnali, che in una unità di sostanze umiche, di più di 15.000 masse diverse. Abbiamo recentemente fatto uno studio anche sul preparato 500 e abbiamo visto che le molecole presenti sono addirittura in numero maggiore.

Vedi fig. 8 - Spettrometria di massa ad altissima risoluzione e cromatogramma

UN NUOVO PARADIGMA SULLA STRUTTURA DELL'HUMUS

Le Sostanze Umiche sono associazioni supramolecolari di molte molecole eterogenee relativamente piccole stabilizzate da legami deboli (van der Waals, legami d'idrogeno, π - π , CH- π)

Per effetto termodinamico le molecole poco polari (idrofobiche) si auto-assemblano casualmente in dimensioni molecolari solo apparentemente grandi

La stabilità dell'Humus nelle acque e nei suoli dipende dal grado di idrofobicità (acidi grassi, acidi fenolici della lignina), nonché dalla interazione con le particelle inorganiche (ferro, alluminio, calcio, magnesio) con cui formano complessi stabili

L'aratura dei suoli espone periodicamente l'humus alla degradazione microbica che ossidandone le molecole esposte dal dissodamento meccanico ne aumenta progressivamente la polarità fino alla perdita di sostanza organica per trasformazione in CO₂

Piccolo 2002 Advances in Agronomy 75:57-134

Raccogliendo queste idee che vi ho detto possiamo dire che possiamo descrivere le sostanze umiche come associazioni supramolecolari di molte molecole eterogenee che sono stabilizzate da legami deboli, come sono i legami Van del Waals, legami a idrogeno, π - π e CH- π , e non da legami forti covalenti. Per effetto termodinamico queste molecole poco polari idrofobiche hanno una forte affinità una con l'altra e si assemblano fortemente in dimensioni molecolari che appaiono solo apparente grandi come delle biomolecole ma, se soggette a una azione di acidi organici, come l'esperimento classico ha dimostrato prima, aggiungendo acido acetico, queste aggregazioni supramolecolari vengono facilmente separate in piccole molecole. La stabilità dell'humus dei suoli dipende quindi molto dal grado di idrofobicità di questi materiali: acidi grassi, fenolici, della lignina che sono idrofobici e quindi respingono l'acqua, quindi cioè vengono separati dall'acqua e non sono più soggetti alla degradazione microbica, che avviene solo in acqua, e quindi rimangono più stabilizzati nel suolo a lungo termine, oppure le molecole umiche formano legami forti con metalli del suolo quali: ferro, alluminio, calcio, magnesio con cui formano complessi stabili recalcitranti che resistono alla degradazione dall'attività microbica. In agricoltura di sussistenza tradizionale I suoli vengono arati per mettere in circolo proprio i nutrienti fondamentali nelle piante che sono all'interno dell'humus quindi si rompono le zolle dove l'humus è protetto e si espongono all'ossigeno e alla degradazione microbica, l'humus è degradato e mette in circolo quindi I nutrienti fondamentali azoto, fosforo e zolfo e le molecole umiche dopo aver lasciato I nutrienti sono poi ossidate fino a CO₂.

Questo graficamente fa vedere come una associazione supramolecole di molecole umiche, quindi un'aggregazione di tante molecole, sono in forma aggregata metastabile perché se raggiunti da acidi organici, come per esempio quegli essudati dalle radici delle piante, questa associazione è smembrata e abbiamo delle piccole particelle di frammenti molecolari che vengono messi in circolo nella soluzione circolante, vicino alle radici delle piante. Questo è uno dei motivi per cui si può pensare a una autoregolazione della fertilità del suolo dovuta all'interazione tra fisiologia della pianta e le associazioni supramolecolari di sostanza organica nel suolo. Questo per dire, ricordandoci le emergentismo del professor Baars, che non dobbiamo considerare solamente il tipo di molecole che fanno parte delle associazioni supramolecolari, ma anche come queste vengono assemblate una con l'altra in un insieme che ha la sua reattività ambientale e come possono essere disassemblate con aggiunta di acidi organici e quindi andare a svolgere una funzione stimolante nei confronti delle piante, quando le molecole umiche più piccole e risultare biostimolanti che hanno un rapporto con i recettori proteici delle membrane cellulari delle piante e quindi stimolano la fisiologia della pianta.

Vedi fig. 9 - Rappresentazione schematica dell'associazione supramolecolare dell'humus

**LA SOSTANZA ORGANICA UMIFICATA O HUMUS È
PRODOTTA NEL COMPOST E RAPPRESENTA UNA
COMPONENTE ESSENZIALE NELLA MODERNA
AGRICOLTURA SOSTENIBILE**

Quindi la sostanza organica o humus nel suolo può formarsi con meccanismi analoghi anche nel compost dei metodi dell'Agricoltura biodinamica per aumentare l'humus nel suolo e potenziare la fertilità dei suoli. Quindi è fondamentale comprendere il ruolo dell'humus, la sua presenza nel compost per andare verso una moderna agricoltura sostenibile.

In un compost che può essere ottenuto sia con metodo aerobico tradizionale che con metodo biodinamico quindi con il metodo descritto da Steiner nel preparato 500, usato nell'agricoltura biodinamica, abbiamo un 10-30% di materiale umificato con proprietà analoghe a quello che troviamo nei suoli e questo humus da compost ha alta bioattività, ancora più grande di quella presente nei suoli proprio perché è di derivazione microbica, con tutti i metaboliti microbici, che vengono incorporati all'interno delle associazioni supramolecolari e che sono potenzialmente disponibili come biostimolanti delle piante.

Vedi fig 10 - Formazione di sostanza organica umificata

Un lavoro fatto nel passato con il prof. Giannattasio ci ha fatto vedere che vi sono delle differenze tra il compost ottenuto per metodo tradizionale aerobico e il compost preparato 500 ottenuto per via essenzialmente anaerobica secondo il metodo biodinamico con maturazione nel corno bovino. A questi materiali abbiamo applicato delle tecniche di analisi avanzate come la risonanza magnetica nucleare al carbonio 13 per verificare la distribuzione di carbonio presente in questi materiali e la pirolisi-gas cromatografia/spettrometria di massa, per un'identificazione specifica delle molecole presenti in questi compost. Abbiamo notato qualcosa di importante nel confronto del compost verde, cioè il compost tradizionale aerobico. Nel preparato 500, dove abbiamo trovato una quantità di materiali ligninici molto alta, le molecole fenoliche della lignina non vengono degradate così estensivamente come nel compost aerobico, sono doppiamente più attive nei confronti delle piante, questo può spiegare il motivo per il quale il preparato 500 sia così bioattivo nei confronti delle colture agrarie.

Vedi fig 11 - Differenze tra compost aerobico e compost biodinamico

Un altro lavoro fatto in collaborazione con i colleghi di microbiologia ci hanno fatto vedere che i preparati 500 testati hanno una quantità di batteri superiore a quelli presenti nel compost aerobico mentre invece i funghi sono inferiori a quello del compost tradizionale, questo potrebbe anche spiegare il fatto che essendo i funghi i promotori della reazione della lignina, e trovandone meno nel preparato 500, sarebbe proprio la micro ossigenazione nel compost 500 che deprime la

proliferazione dei funghi. Nel compost aerobico invece i funghi sono molto attivi e degradano quindi facilmente la lignina e lo rendono quindi meno bioattivo del preparato 500. Un'altra notazione importante è quella di aver trovato delle quantità di diversi enzimi superiore nel preparato 500 rispetto a quelli di molti suoli.

Vedi fig. 12 - Comunità microbiche nel preparato 500 e suo apporto di attività enzimatica

L'effetto dell'aggiunta dell'humus al suolo è importante, quindi il metodo biodinamico di aggiungere compost al suolo è fondamentale per tutta una serie di motivi, naturalmente il compost fatto in grande quantità nelle aziende biodinamiche non è il preparato 500 ma un compost fatto con un allestimento di materiali che vengono pian piano degradati in funzione di una presenza più o meno grande di ossigeno, diciamo che potrebbe essere assimilato a un compost tradizionale fatto con emissione di ossigeno, vediamo che aumenta molte funzioni del suolo, l'attività in generale biologica del suolo e anche una migliore aggregazione del suolo e un migliore scambio gassoso e acquoso delle radici del suolo con l'atmosfera.

Vedi fig. 13 - Effetti dell'aggiunta di humus sulla biomassa del suolo

Questo è uno studio che abbiamo fatto con alcuni compost aerobici a diversa maturità e vediamo come in un trattamento multivariato dei dati di risonanza magnetica nucleare che ci hanno fornito le caratteristiche molecolari di questi compost, vediamo come variano alcuni biomarker di posizionamento dell'attività microbica, abbiamo per esempio che il compost maturato al 90 giorni è quello che ha un migliore equilibrio tra batteri gram positivi gram negativi e di nuovo tra attinomiceti e funghi.

Vedi fig. 14 - Effetto dell'aggiunta di compost verde a differente maturità su batteri e funghi del suolo

In generale poi la sostanza organica presente nel compost e quindi l'humus dei compost verdi e nel preparato 500 ha una grande bioattività nei confronti delle piante, questo aiuta le piante ad una migliore assimilazione vegetale, stimola il bilancio ormonale nelle piante e aiuta il metabolismo vegetale.

Fig. 15 - Humus da compost verde come biostimolante per la sostenibilità agricola

Studi di nuovo riduzionistici, meccanicistici quanto si vuole, servono a far sì che l'agricoltura biodinamica non sia più troppo mal vista dagli scienziati negazionisti, se mi passate questa parola così in voga in questi giorni, cioè coloro che negano la capacità dell'agricoltura biologica e biodinamica in generale di mantenere i livelli produttivi e di migliorare i prodotti agrari. Questi studi hanno mostrato un aumento della stimolazione dell'apparato radicale con l'uso di humus biologici rispetto all'agricoltura convenzionale e che nella rizodisposizione c'è un aumento del contenuto in essudati radicali.

Vedi fig. 16 - Effetto biologico delle sostanze umiche sulla crescita dell'apparato radicale

Vediamo un esperimento che ci fa vedere come l'humus agisca come un ormone vegetale, qui le radici a cui è stato aggiunto humus mostrano una ramificazione secondaria molto simile a quella che si ottiene con l'ormone auxina acido

indolacetico, L'effetto dell'humus, sia del compost sia del preparato 500 ha un effetto simile all'ormone indolacetico, anche nella differenziazione mitotica delle radici quindi nella capacità di emettere radici secondarie.

Vedi fig. 17 - Comportamento delle sostanze umiche e sostanze ormono-simili

Un'altra importante attività fisiologica vegetale che è stimolata dall'humus è quella dell'enzima ATPasi. Le componenti biostimolanti presenti nell'humus, che vi ho detto che possono essere messe in circolo quando le associazioni supramolecolari dell'humus vengono frammentate dagli acidi organici presenti negli essudati radicali, sono piccole molecole che possono entrare nella soluzione circolante e raggiungere le radici. Queste molecole di humus possono stimolare l'attività dell'enzima ATPasi che inizia la pompa protonica e con questo sistema facilita la maggiore attività delle radici, per cui è più facile che radici secondarie possano essere emesse dalla radice principale. Lo stesso meccanismo avviene anche con l'ossido nitrico, la cui sintesi all'interno delle cellule radicali delle piante è stimolata proprio dalla presenza di humus, di materiale umico.

Vedi fig. 18 - Molecole ormono-simili delle sostanze umiche

Qui vediamo che anche gli spettri di risonanza magnetica nucleare che fanno vedere la composizione molecolare dei vari materiali usati in quest'esperimento: compost, tè di compost. Cioè il rilascio di componenti solubili in acqua da compost, estratti umici idrofobici e estratti umici idrofilici cioè quindi solubili in acqua o solubili in solventi organici. Vediamo che più è alta la quantità di materiali idrofilici solubili in acqua le molecole umiche raggiungono più facilmente le radici e più abbiamo un aumento delle radici secondarie quindi la capacità delle radici di assimilare i nutrienti più facilmente.

Vedi fig. 19 - Effetto su radici di Mais di frazioni di humus da compost verde

Un altro esperimento importante fatto con collaboratori e amici brasiliani è stato immesso un composto promotore dell'auxina incorporato nel gene dell'enzima 6-glucosidasi, che è sensibile alla presenza delle auxine, quindi quando ci sono auxine, composti simili all'acido indolacetico, questo gene produce questa accumulazione blu intensa e la stessa cosa avviene con sostanze umiche. Ciò dimostra che all'interno delle associazioni supramolecolari umiche esistono molecole che stimolano come ormoni, quindi ormono-simili, le attività fisiologiche delle piante.

Vedi fig. 20 - Risposta alla stimolazione auxinica e di sostanze umiche nei tessuti radicali di pomodoro transgenico

Importante anche vedere come in questo esperimento sempre fatto con gli amici brasiliani, l'aggiunta di diversi humus, sostanze umiche, aumenta la quantità di acidi organici essudati dalle radici. Come dicevo prima, questo è assimilabile ad un meccanismo di autoregolazione e permette alle piante di rompere le associazioni supramolecolari dell'humus presenti nel suolo e ottenere dei frammenti

più piccoli che sono veicolati alle radici delle piante, stimolano la loro fisiologia e aumentano il metabolismo primario e secondario delle piante che può essere poi seguito e i metaboliti possono essere identificati.

Vedi fig. 21 - Sostanze umiche e aumento di essudazione di acidi organici dalle radici vegetali

Abbiamo anche individuato recentemente dei nuovi metaboliti come alchilammidi, in questo esperimento in cui gli alchilammidi mostrati in figura, a diverse concentrazioni, stimolano le radici delle piante quindi di nuovo una migliore assimilazione di nutrienti. Anche l'acido giasmonico che è un altro metabolita secondario importante viene stimolato nella sua sintesi dalle sostanze umiche e che a sua volta poi stimola l'enzima ATPasi di cui vi ho parlato già.

Vedi fig. 22 - Bioattività delle molecole umiche

Abbiamo poi fatto un esperimento molto semplice con test biologico di Audus in cui abbiamo visto che il preparato 500, quello biodinamico, ha un'attività corrispondente a 0,03 ppm di auxina e quindi ha la capacità di stimolare le piante mentre non abbiamo trovato tracce di stimolazione da acido giberellico nel preparato 500. C'è anche da dire che il preparato 500 viene dato in quantità omeopatiche, si usa dire, alle piante quindi 200 grammi per ettaro benchè sia somministrato in quantità micromolari, mostra una grande bioattività a queste concentrazioni, ben superiore anche ad altri biostimolanti presenti in agricoltura oggi giorno come gli idrolizzati proteici enzimatici che vengono aggiunti anche in quantità maggiori.

Vedi fig. 23 - Effetto auxinico e gibberellico del preparato 500

CONCLUSIONI

*La comprensione della **natura supramolecolare dell'humus** del suolo ha permesso di svelare i meccanismi degli effetti benefici dell'humus sul suolo e sulle piante*

*Il **compostaggio** rappresenta un processo **accelerato di umificazione** delle biomasse.*

***L'aggiunta di compost al suolo** come ammendante aumenta la fertilità fisica, chimica e biologica del suolo*

***Le sostanze umiche da compost** o da altre fonti umificate sono dei **forti biostimolanti** della crescita vegetale*

Il preparato 500 ha caratteristiche diverse dall'humus estratto da compost verde perché più ricco di composti fenolici biostimolanti sia dell'attività batterica del suolo sia della fisiologia vegetale

*La **sostanza organica umificata** contiene molecole bioattive che sono efficaci in un Ettaro di suolo a **concentrazioni micromolari***

In conclusione la comprensione della natura supramolecolare dell'humus nel suolo ha permesso di svelare i meccanismi degli effetti benefici dell'humus sulle piante. Il compostaggio tra cui il compost 500, compost biodinamico, rappresenta un processo accelerato di umificazione e aggiunte di compost al suolo come ammendante ne aumenta la fertilità fisicoattiva e biologica. Le sostanze umiche e compost sono dei forti biostimolanti di origine vegetale e il preparato 500 è estre-

mamente bioattivo come abbiamo visto, noi riteniamo che la sua attività sia dovuta a una quantità di composti fenolici biostimolanti superiori a quelli presenti nei compost verdi. La sostanza organica umificata contiene molecole bioattive che sono poi messe in circolo con dei meccanismi di aggregazione e disaggregazione che vi ho illustrato e sono efficaci anche in concentrazioni molto basse in un ettaro. Ringrazio per l'attenzione e torno a ripetere che dobbiamo far sì che la nuova alleanza preconizzata dal grande chimico Ilya Prigogine, premio Nobel 1977 per la sua termodinamica del non equilibrio, deve ancora essere messa in pratica, una nuova alleanza tra filosofia e scienza, sono convinto anch'io insieme all'amico Triarico e come ci ha detto il professor Baars, che non c'è scienza senza una filosofia dello spirito.

Fig. 1 Distribuzione della sostanza organica nei suoli Europei

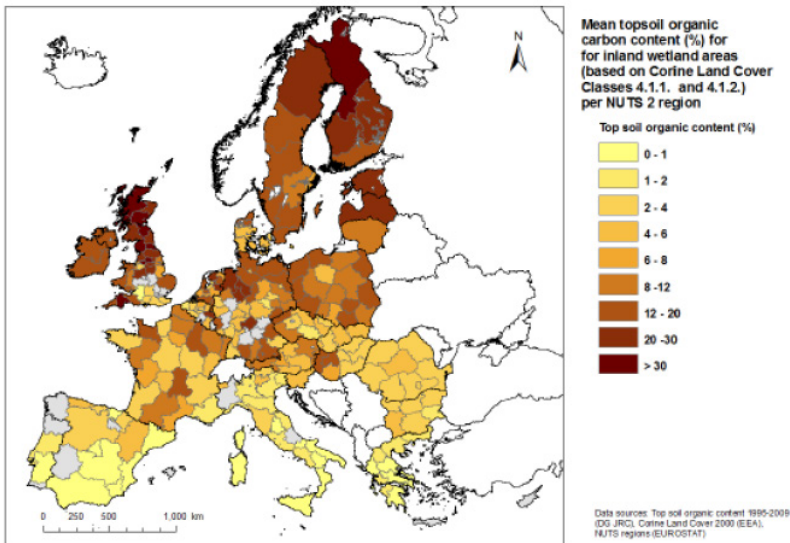


Fig. 2 Il ciclo biogeochimico del carbonio

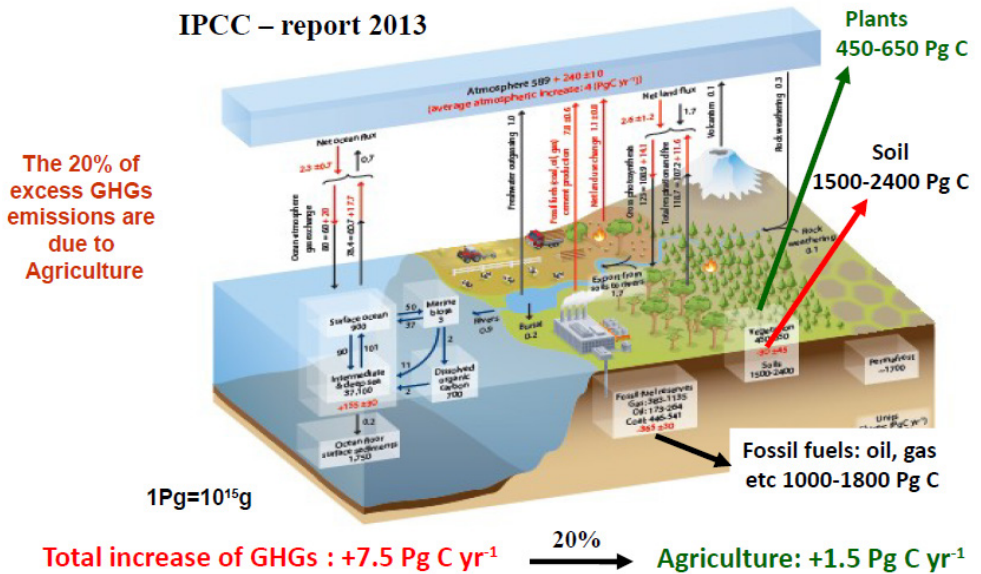
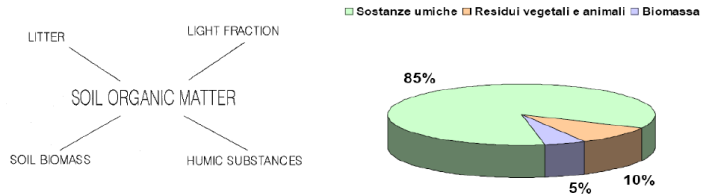
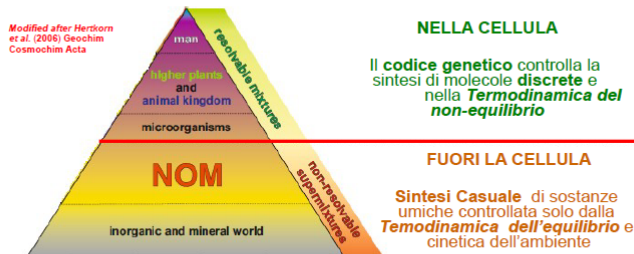


Fig. 3 COSA E' LA SOSTANZA ORGANICA DEL SUOLO



85% è composta da sostanza organica umificata o sostanze umiche o Humus

Fig. 4 La complessa eterogeneità delle sostanze umiche risiede nella formazione casuale senza percorsi riproducibili

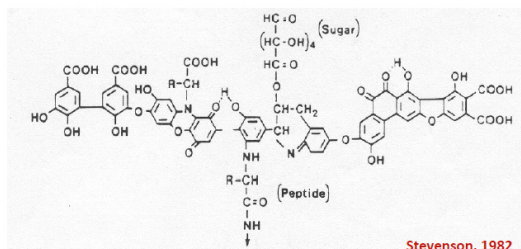


Le biomolecole nella cellula sono ENTITA' MOLECOLARI SPECIFICHE perché svolgono sempre lo stesso lavoro biochimico, Le Sostanze Umiche fuori cellula sono ENTITA' MOLECOLARI GENERICHE perché ruolo varia in funzione delle diverse condizioni ambientali

Fig. 5

Le **Sostanze Umiche** sono separate operativamente in base alla solubilità in **acidi umici e fulvici**, ma sono state descritte tradizionalmente come **macropolimeri (10-500 KDa)**, similmente ai biopolimeri, e la loro sintesi attribuita alla **catalisi enzimatica extracellulare**

I possibili **monomeri** dei macropolimeri umici sono stati proposti con **strutture ipotetiche** aggiornate progressivamente con l'introduzione di nuove tecniche analitiche



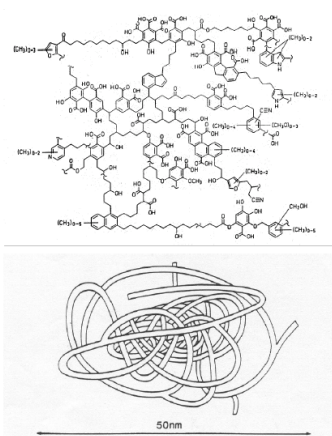


Fig. 6

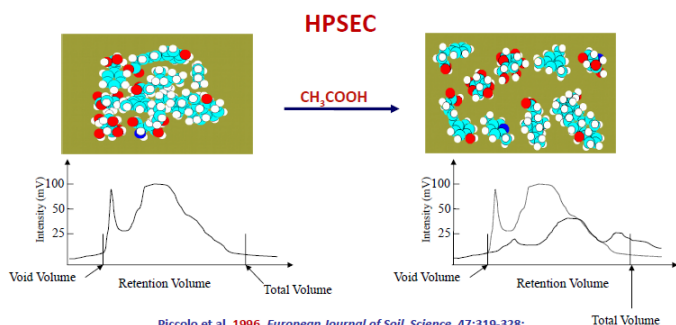
La **teoria macropolimerica** non è mai stata provata con prove sperimentali dirette

Cionondimeno, alcune strutture ideali, sia lineari che ramificate, ma tutte stabilizzate da **LEGAMI COVALENTI intermolecolari**, sono comuni in libri di testo o in rapporti scientifici

Fig. 7 LA STRUTTURA SUPRAMOLECOLARE

Esperimenti in **cromatografia liquida ad esclusione molecolare (HPSEC)** hanno poi indicato che le conformazioni umiche sono alterate da piccole quantità di acidi organici ($10^{-6}/10^{-7}$ M)

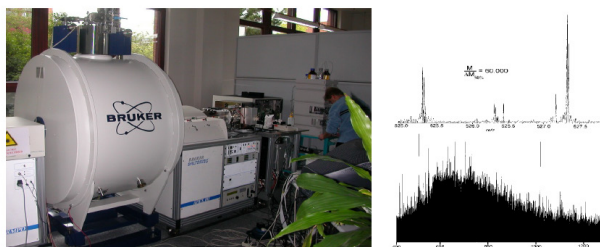
Questi risultati hanno fatto crollare la teoria macropolimerica



Piccolo et al. 1996. *European Journal of Soil Science*, 47:319-328;
 Piccolo et al. 1999. *European Journal of Soil Science*, 50:687-694
 Piccolo. 2001. *Soil Science*, 166:810-833

Fig. 8

Moderni **spettrometri di massa a risoluzione ultra alta (FT IRC-MS 11.7 Tesla)** hanno mostrato che la **massa media delle molecole umiche è intorno ai 600 Dalton** e che le sostanze umiche di origine terrestre contengono **più di 15000 masse diverse**



Piccolo, Nebbioso and Spitteller (2010) *Anal Bioanal Chem* 397: 3071-3078

Fig. 9

Rappresentazione schematica dell' associazione supramolecolare dell'Humus e della fragilità della conformazione metastabile stabilizzata da soli legami deboli

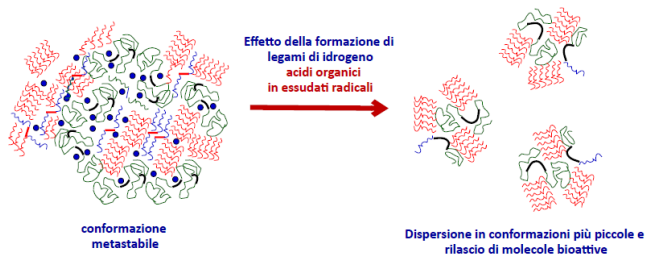


Fig. 10 TUTTI SANNO CHE LA SOSTANZA ORGANICA BIO-STABILIZZATA O HUMUS MIGLIORA LE FUNZIONI DEL SUOLO

...MA POCCHI SANNO CHE LA STESSA SOSTANZA ORGANICA UMIFICATA SI FORMA NEL COMPOST PRODOTTO CON BIOMASSE ORGANICHE SIA CON METODO AEROBICO CLASSICO SIA CON METODO BIODINAMICO



Fig. 11

Tuttavia esistono differenze di *composizione molecolare* tra l'humus estratto da *compost aerobico verde* ed il *compost biodinamico (preparato 500)*



3 campioni di *compost* dopo 60, 90 e 150 giorni di maturazione



3 campioni di *Preparato 500* (A, B, C) dopo 180 giorni di maturazione

NMR



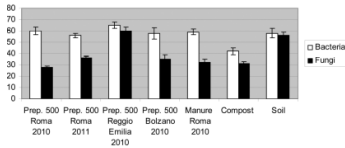
pirólisi GC-MS



Misure **NMR** e di **pirólisi GC-MS** hanno evidenziato che l'humus da **compost verde** è più ricco in **componenti lipidiche** mentre il preparato 500, maturato in **micro-ossigenazione** mantiene un alto contenuto di **molecole fenoliche di origine ligninica** notoriamente **più bioattive** nei confronti delle piante

Fig. 12

Comunità microbiche nel preparato 500 e suo apporto di attività enzimatica



La tecnica ARISA basata su amplificazione del genoma ed identificazione di geni via elettroforesi quantifica in media nel Preparato 500. un alto contenuto di batteri e minore di funghi rispetto alle comunità presenti nel suolo

Gianmattasio et al. 2013. Journal of Microbiology and Biotechnology 23, 644–651.

L'attività enzimatica, del Preparato 500 e e perciò la sua bioattività è generalmente molto alta e maggiore di di quella presente in molti suoli diversi

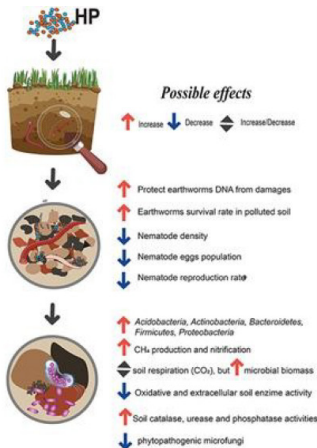
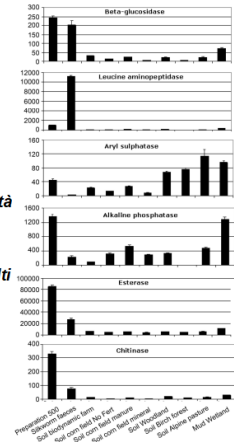
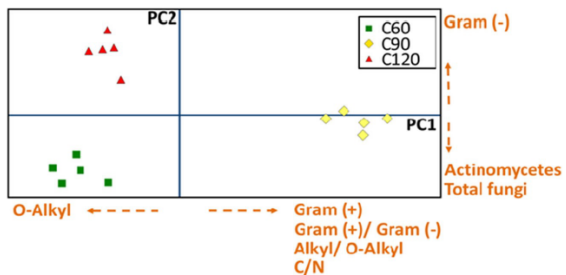


Fig. 13

Effetti dell'aggiunta di Humus sulla biomassa del suolo

- Favorisce l'attività dei lombrichi
- Deprime la densità di popolazione dei nematodi
- Aumenta l'attività batterica e la biomassa microbica
- Favorisce l'attività di alcuni enzimi
- Riduce la presenza di funghi patogeni

Fig. 14 Effetto dell'aggiunta di compost verdi a differente maturità (60, 90, 120 giorni) su batteri e funghi del suolo



L'analisi statistica multivariata sugli **indici molecolari del compost (NMR)** e sui **biomarkers delle comunità microbiche** mostrano che la **composizione molecolare del compost** influenza la distribuzione di funghi e batteri nel suolo

Fig. 15 HUMUS DA COMPOST VERDE COME BIOSTIMOLANTE PER LA SOSTENIBILITA' AGRICOLA

L'applicazione dell'**Humus** al suolo ed alle piante migliora l'**assimilazione vegetale di nutrienti** (ferro, nitrato, solfato), stimola i **bilanci ormonali** (auxina, citochinina, gibberellina, acido abscissico), ed il **metabolismo vegetale** influenzando l'espressione di alcuni geni.

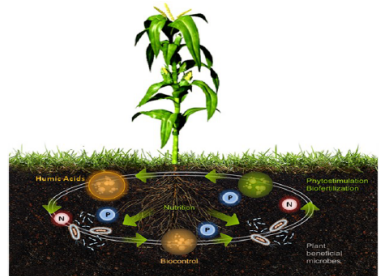


Fig. 16

L'effetto biologico delle sostanze umiche sulle piante si estrinseca in una *crescita dell'apparato radicale ed una variazione della essudazione dalle radici*

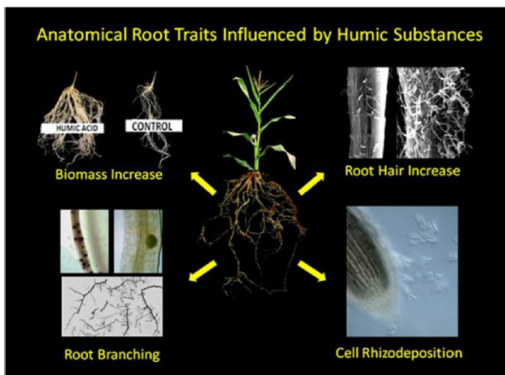


Fig. 17

Le sostanze umiche si comportano come **sostanze ormono-simili**. Come le **auxine (IAA)**, esse aumentano le **radici secondari laterali** ed il numero di **siti mitotici** sulle radici primarie

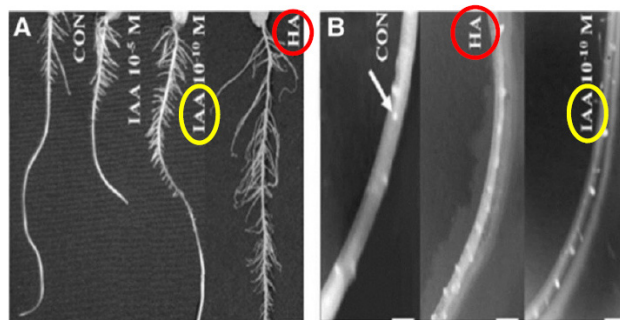
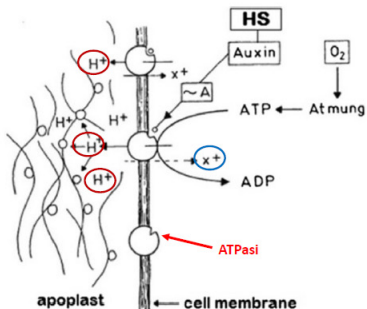


Fig. 18

Le sostanze umiche contengono nella loro struttura supramolecolare *molecole ormono-simili* che, come le auxine, aumentano l'attività dell'enzima *H⁺-ATPasi* che induce l'azione di altri enzimi che promuovono la crescita radicale



Le sostanze umiche inducono nelle piante anche la produzione di *NO*, che è un altro promotore della *crescita delle radici laterali*

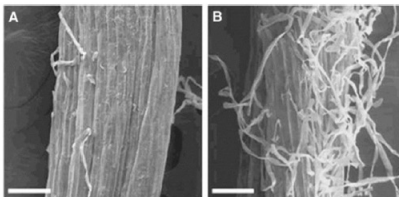


Fig. 19

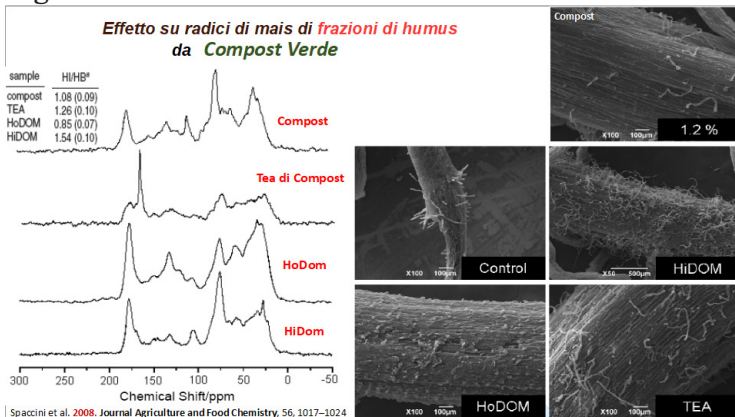


Fig. 20

La presenza di *composti Auxino-simili* sono stati anche provati da *saggi immunologici*. Un *composto promotore dell'auxina*, *DR5*, incorporato nel gene dell'enzima *6-glucuronidasi (GUS)* come *DR5::GUS* è stato usato per visualizzare la risposta alla stimolazione auxinica e di sostanze umiche nei tessuti radicali di *pomodoro transgenico*.

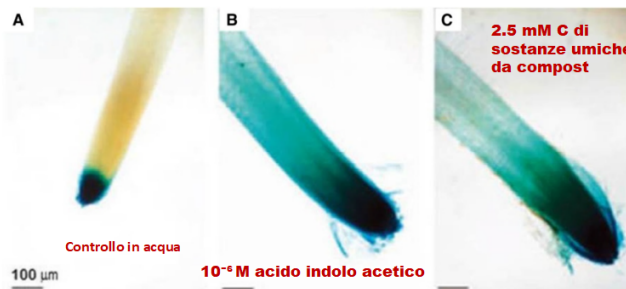
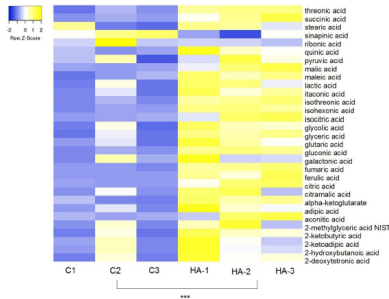


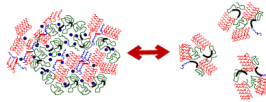
Fig. 21

Le sostanze umiche generalmente aumentano l'essudazione di **acidi organici** dalle radici vegetali



Gli **acidi organici** essudati dalle piante alterano la **struttura supramolecolare** delle sostanze

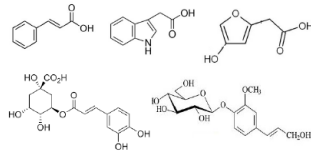
molecole umiche ormono-simili che a loro volta hanno un effetto biologico sulle piante, come l'aumento dei **metaboliti primari e secondari**.



Caellas et al. 2019. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture* 6:3.

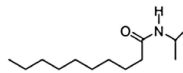
Fig. 22

Bioattività di molecole umiche



Alcune **molecole ormono-simili presenti nelle strutture supramolecolari** umiche e responsabili della bioattività della sostanza organica umificata

Anche le molecole di **alchilammidi** sono state recentemente indicate come responsabili della bioattività delle sostanze umiche



In combinazione con il metabolita secondario di **acido jasmónico** aumentano l'attività di **NO** e della **ATPasi** e quindi la proliferazione radicale

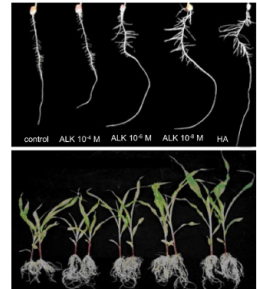
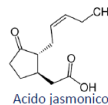


Fig. 23 **Effetto auxinico e gibberellico del preparato 500**



test biologico (Audus) con il preparato 500 sulla riduzione delle radici di **lattuga** dovuta ad effetto auxinico e sull'accrescimento di foglie dovuto ad effetto gibberillico, ha mostrato che il **compost preparato 500** ha **attività corrispondente a 0.03 ppm dell'ormone Auxina** ma **nessuna dell'ormone acido Gibberellico**.

L'attività **auxinica** del **preparato 500** è sentita dalle piante anche con una somministrazione di soli **200 g per Ettaro** che corrisponde ad una concentrazione **micromolare** di un'eventuale principio attivo presente nel preparato 500 e ben superiore alle concentrazioni **nanomolari** di prodotti commerciali biostimolanti efficaci in agricoltura, compresi gli **idrolizzati proteici** e gli **umati**, aggiunti ai suoli in circa 400 g per Ettaro



L'AGRICOLTURA BIODINAMICA PER LA SALUTE DEL SUOLO E DEGLI ESSERI VIVENTI: UN'INTRODUZIONE ALLE SCIENZE CHE STA ALLA BASE (INTRODUCTION TO THE SCIENCES BEHIND IT)

NADIA EL-HAGE SCIALABBA

Esperta Indipendente di Ecologia Alimentare

Si ringraziano i colleghi:

Nikolai Fuchs, Vandana Shiva, Francesco Tubiello e Carlo Triarico

per i loro preziosi commenti,

e Daniele Scialabba e Aldo Ravazzi-Douvan

per il loro fondamentale lavoro di traduzione del testo

La ricerca della verità, scritta da Dio nel creato, deve dapprima scomporre quest'ultimo nei fatti naturali e negli elementi concettuali più semplici e poi ricomporre tali fatti e concetti in una versione globale unitaria dove trovano spiegazione le leggi generali che governano l'universo, comprese quelle che governano l'uomo.
(Galileo Galilei)

1 SCIENZA

LA SCIENZA ALLA BASE DI DIVERSI APPROCCI AL SISTEMA ALIMENTARE

1.1 Scienza e anti-scienza

Approcci agricoli contrastanti. Negli ultimi 50 anni, il cibo ha perso la sua sacra essenza assumendo il ruolo di mero carburante per il corpo. A causa di recenti studi ambientali e sanitari ai quali l'agricoltura ha contribuito in gran parte, temi quali cibo e processi agricoli sono entrati in svariati ambiti a livello internazionale, da 'foodies' che promuovano sistemi alimentari alternativi, a 'Millennials' preoccupato per il cambiamento climatico, fino ai nutrizionisti che cercano indizi per le carenze nutrizionali che affliggono oggi 2 miliardi di persone nel mondo. Comunque, nei circoli alimentari e agricoli, il divario fra sostenitori dell'agricoltura chimica e l'agricoltura non-chimica continua ad aumentare, con politici che devono confrontarsi con prove scientifiche contraddittorie e spesso un'opinione pubblica disorientata.

La scienza di chi? La presa di decisione sulla base dell'evidenza scientifica si trova a un bivio; infatti, la letteratura scientifica contiene tutto e il contrario di tutto. Il dibattito scientifico su problemi cruciali come la correlazione fra cibo e salute è così contrastante da giustificare l'inerzia politica, in un contesto di epidemia globale di malattie non trasmissibili. In particolare, il movimento agro-ecologico è accusato di essere "anti-scientifico", in quanto favorisce i processi naturali (ovvero,

beni pubblici) anziché attrezzi tecnologici (ovvero, beni privati). Ciò è dovuto al fatto che l'agricoltura industriale è l'erede della rivoluzione dei combustibili fossili che ha portato input agricoli chimici, mentre l'agro-ecologia si basa su un'emergente (e poco studiata) scienza ecologica. In particolare, l'assioma scientifico prevalente è basato sulla teoria Newtoniana vecchia di quattro secoli, anziché sui progressi scientifici del XIX secolo, fra i quali la teoria della relatività di Einstein e la fisica quantistica. Pertanto, la comprensione limitata della scienza moderna porta a giudicare come “non scientifiche” (ammesso che siano giudizi genuini) pratiche agricole, soprattutto quella biodinamica, che in realtà non possono essere esaminate tramite la scienza classica, ma che richiedono l'utilizzo di nuovi principi scientifici. Inoltre, principi di fisica quantistica sembrano possedere i requisiti per raggiungere nuovi importanti traguardi in settori di vitale importanza per l'uomo, fra i quali agricoltura e medicina.

Agricoltura biodinamica. Questo studio mira a far emergere i collegamenti fra pratiche agricole, qualità del cibo e benessere sociale, quest'ultimo inteso come salute del corpo e dello spirito¹. Per ogni argomento/capitolo, comincia con una panoramica sulle condizioni odierne dell'agricoltura tradizionale, per poi descrivere alcuni approcci selezionati dell'agricoltura biodinamica, nonché i principi scientifici che li supportano. Racchiude sia le prove scientifiche esistenti che le prove empiriche alla base della pratica biodinamica, in linea con le indicazioni di Rudolf Steiner del 1923-1924. Il fatto che i processi biodinamici non sono ancora compresi a fondo non può negare l'esistenza di risultati inequivocabili che sono stati osservati da praticanti della biodinamica da quasi un secolo, oltre a numerosi esperimenti scientifici a lungo termine.

1.2 Dalla causalità di Newton alla relatività di Einstein e alla sincronicità della fisica quantistica

Quadri di riferimento. La scienza moderna sta attualmente rivalutando la visione del mondo, poiché la seconda teoria della relatività non distingue più fra massa ed energia. Rudolf Steiner descrisse l'atomo come immagine microscopica del cosmo in merito alla relazione fra materia ed energia, con atomi che orbitano nel vuoto; la sostanza atomica fu definita come elettricità congelata e il pensiero stesso è fatto della medesima sostanza². Oggi le leggi causali fisiche di Newton sono vere solo in parte e la contraddizione fra meccanica ed elettromagnetismo è stata risolta dagli scienziati con il concetto di spazio-tempo (due concetti strettamente collegati e non scindibili), di fatto il contesto in cui avvengono tutti i fenomeni fisici attualmente noti, anche se ciò con cui abbiamo a che fare nella vita di tutti i gior-

1 Lo spirito è la totalità dei fenomeni e delle facoltà mentali, percezioni affettive, intuizioni, pensieri, giudizi, morale. (Maurizio Grandi, 2019, Droghe).

2 Steiner Rudolf. *The Temple Legend*, pp. 123, 201-2 (GA 93).

ni è molto più complesso. Einstein ha suggerito che l'osservatore è cruciale nella determinazione del risultato; vi sono molteplici scelte descrittive a carico dell'osservatore in funzione del quadro osservativo di riferimento, in aggiunta a sistemi di coordinate, apparati di misurazione e stati di movimento. La teoria della relatività afferma che tutto è relativo, spazio e tempo compresi, ad eccezione della velocità della luce. La velocità della luce, postulata da Einstein come costante in tutti i sistemi di riferimento inerziali, diviene il mezzo più veloce per scambiare informazioni all'interno dello spazio-tempo che attualmente conosciamo.

Realtà consensuale. Le neuroscienze spiegano come, attraverso gli organi di senso, l'essere umano coglie solo una parte infinitesimale delle informazioni esterne. Le leggi della natura non si limitano alla nostra attuale realtà consensuale, ma piuttosto alla realtà generata dai nostri processi di consapevolezza e di osservazione. Le esperienze senzienti sono fondamentali per comprendere a pieno la realtà, sia in psicologia che in fisica, poiché forniscono spunti utili a comprendere l'universo in cui viviamo: la realtà comprende sia quella consensuale di un albero, sia la quella senziente delle sue radici nel terreno. Le teorie non sono affatto oggettive; soprattutto nella formulazione matematica, esse trascurano i fenomeni che non siamo ancora pronti (o capaci) di osservare e comprendere. I processi di amplificazione, emarginazione e rimozione sono tipici di ogni sistema di riferimento. In fisica, un pilastro portante della relatività sta nel fatto che non esiste un riferimento assoluto. Tale visione rappresenta una sorta di democrazia interna in un mondo che oggi rimane unilaterale. Tutte le prospettive hanno uguale importanza e sono significative l'una rispetto all'altra; in quanto tali, devono essere necessariamente congiunte. Il principio di relatività diventa condizione "sine qua non" per risolvere le divergenze dei diversi sistemi di riferimento. Una comprensione "reale" si traduce inevitabilmente in una maggiore apertura ad informazioni fino ad oggi trascurate³.

Fisica quantistica. Sostenere che la fisica quantistica è una scienza affermata sarebbe azzardato; ovviamente è ancora ad uno stadio gestazionale. Cominciano a sorgere le prime risposte a domande di base relativa alla materia e all'energia del regno subatomico, ma altre questioni basilari come l'analisi del comportamento effettivo delle particelle sono ancora un mistero. La sfida è insita nell'anomalia intrinseca della fisica quantistica stessa, che ha portato perplessità alle menti più brillanti del mondo per oltre un secolo. Oggi, numerose tecnologie moderne (laser, risonanza magnetica nucleare) sono basate, per il loro funzionamento, sulla meccanica quantistica. Le ricerche più innovative sono quelle che studiano metodologie per manipolare direttamente gli stati quantistici, come lo sviluppo della crittografia quantistica, che garantirebbe una trasmissione dell'in-

3 Mindell Arnold (2012). *Quantum Mind. The Edge Between Physics and Psychology*. Deep Democracy Exchange, Portland, Oregon.

formazione sicura al 100% in quanto l'informazione non potrebbe essere intercettata senza essere modificata. Con più difficoltà, si stanno sviluppando i computer quantici che mirano ad eseguire operazioni complesse con maggiore efficienza rispetto ai computer classici. Altre applicazioni sono limitate alla medicina integrata per la guarigione grazie ad energie sottili. Il settore alimentare e agricolo è fortemente legato ad approcci materiali dei secoli passati e si ritiene che il suo ammodernamento sia garantito dalle tecnologie hardware, le quali ancora non soddisfano a pieno le aspettative a causa di esternalità negative, insite in un approccio meccanico applicato al mondo vivente. L'agricoltura biodinamica, ridicolizzata per le sue pratiche, sembra essere l'unico tentativo di applicazione dei principi della fisica quantistica in agricoltura.

1.3 Dall' Illuminismo al terzo millennio

Sincronicità fra scienziati. Rudolf Steiner fondò l'agricoltura biodinamica nel 1924 con il corso di agricoltura a Koberwitz. Nel frattempo, Einstein costruiva la sua teoria di spazio-tempo, discutendo con Jung della relatività e della sincronia (1909-1913), e Niels Bohr, Werner Heisenberg e Wolfgang Pauli scoprivano la fisica quantistica (1925-1927). Dopo aver ascoltato una conferenza di Max Planck nel 2010 dal titolo 'La posizione della nuova fisica sul mondo meccanico⁴', Steiner intuiva e precedeva le ultime scoperte scientifiche dei suoi tempi, con sue indicazioni riguardo alla preparazione e all'utilizzo dei preparati biodinamici – che trovano accurate spiegazioni scientifiche nella fisica quantistica, scienza tuttora in evoluzione, ma anche nelle scoperte di Einstein sulla vera natura della materia.

Scienza olistica. Nello stesso modo in cui la fisica sta portando una quarta dimensione per comprendere la complessità della natura, è giunto il momento di un sistema alimentare e agricolo che riunisca differenti prospettive scientifiche all'interno di un quadro analitico comune, considerando l'interconnessione di tutto ciò che è presente nell'universo. I scienziati dovrebbero ricercare nuovi canali per una migliore connessione con la natura - ora che le visioni rinascimentali inanimate di Newton e di Cartesio sono state integrate con la "vis viva" di Leibniz, l'energia della materia di Einstein e il ruolo fondamentale della psicologia in fisica quantistica di Pauli. Inoltre, la recente medicina quantica insegna che le vibrazioni elettromagnetiche del sistema oscillatorio del cuore mandano stimoli nervosi al cervello, producendo un campo elettromagnetico disordinato o armonioso nell'organismo in funzione dello stato d'animo; perciò, le emozioni sono le 'molecole' che regolano la malattia e la guarigione. Ogni scienza d'avanguardia dovrà ridefinire la realtà per comprendere l'interazione che intercorre fra osservatore e osservato. Un approccio scientifico che ignora le questioni personali genera politiche prive di etica. Un approccio scientifico olistico propenso all'adozione - o

4 Planck ricevette il premio Nobel sull'energia quantica nel 1918.

al rifiuto - di determinate pratiche (o innovazioni) in corso deve tener conto della saggezza tradizionale, della verità oggettiva e scientificamente misurabile, così come il mondo umano interiore, con tutti i limiti personali e culturali che comporta l'osservazione umana. L'agricoltura biodinamica, con la sua cosmogonia, ha resistito all'invasione di scientismi senza anima con una visione olistica del mondo, lontana dal colonialismo e imperialismo scientifico.

Scienza della vita. La vita è associata a un sistema di riferimento differente rispetto a quello della materia, coinvolgendo l'organizzazione gerarchica creativa. Lo studio di un tale sistema di riferimento aprirà nuove possibilità e trasformerà radicalmente la fisica (il modo in cui la teoria dei gruppi ha trasformato la fisica) in quanto anche la mente verrà inclusa. Il coordinamento complesso (sistemi che lavorano insieme per produrre alcuni risultati specifici) svolge un ruolo essenziale in biologia, mentre nel coordinamento fisico si manifesta solo in forme semplici. Le teorie della fisica attuali non riescono ad affrontare chiaramente questioni come l'osservazione quantistica, il pensiero e il rispettivo significato. Probabilmente una fusione degli approcci dei fisici e dei biosemiotici (biologi che tengono debitamente conto del significato) porterà dei progressi nella nostra comprensione del mondo naturale, paragonabili a quelli associati all'avvento della teoria quantistica.

La teoria quantistica insegna che non esiste la separabilità; al contrario, rinforza l'interconnessione fra la visione ecologica e la visione spirituale del mondo. Comunque vada, la scienza del futuro dovrà unire l'uomo al cosmo e mettere in armonia le leggi del creato⁵. Questo è ciò che insegna un'osservazione attenta del metodo biodinamico.

Vedi fig. 1 - Particelle quantiche possono avere diverse rotazioni, dette 'spin'

2 CONNESSIONI

I CONFINI DELL'ECOLOGIA

2.1 I confini del pianeta

Il danno agricolo. Colture e pascoli, che occupano il 40% della superficie terrestre, condizionano l'80% dell'integrità della biosfera, attraverso la frammentazione dell'habitat e la diffusione di specie esotiche invasive in quantità mai viste prima, con conseguenze preoccupanti per la biodiversità e il buon funzionamento dell'ecosistema. L'agricoltura ha causato l'80% della deforestazione nel mondo nel periodo 2000-2010. L'utilizzo di fertilizzanti azotati in agricoltura è aumentato dal 1960 al 2000 di circa 800%, mentre il 96% del fosfato estratto nel mondo è utilizzato per la produzione di fertilizzanti, con conseguenti eccedenze di "N" e di "P" che inquinano l'ambiente. L'agricoltura utilizza il 70% delle attuali risorse

⁵ Brian Josephson (2019). *Will Twenty-First Century Physics Need Biology?* Council of the Lindau Nobel Laureates Meeting.

d'acqua dolce e contribuisce 19%-29% delle emissioni globali di gas serra. Negli ultimi decenni, il 60% degli ecosistemi mondiali è stato degradato, le emissioni globali di carbonio sono aumentate del 40%, e potremmo trovarci in una condizione di scarsità di acqua e di petrolio fra meno di un decennio. Cambiamenti climatici, crescita della popolazione e aumento della domanda di cibo sono fattori che aggraveranno tutte queste condizioni nel futuro, qualora questo approccio industriale all'agricoltura non venga arrestato o rallentato in tempi brevi.

Limiti oltrepassati del pianeta. L'agricoltura industriale assume un ruolo di destabilizzazione del sistema terrestre su scala mondiale, se si considerano i nove confini planetari che devono essere mantenuti entro “confini di sicurezza” ai fini della sopravvivenza umana. Questi confini includono: cambiamento del sistema di utilizzo delle terre, uso di acqua dolce, flussi biogeochimici, integrità della biosfera, cambiamenti climatici, acidificazione degli oceani, riduzione dell'ozono stratosferico, carico di aerosol atmosferico e introduzione di nuove entità. Due confini planetari sono stati completamente oltrepassati, ovvero sono ad alto rischio: integrità della biosfera e flussi biogeochimici, con l'agricoltura che ne è causa primaria. Altri tre confini sono in una condizione di incertezza, e quindi a rischio crescente: il cambiamento dell'utilizzo delle terre, l'uso di acqua dolce e il cambiamento climatico. L'agricoltura è la causa principale dei primi due, e di una porzione significativa del terzo. Infine, l'agricoltura contribuisce significativamente al cambiamento di numerosi gli altri confini planetari considerati ancora nella “zona sicura”⁶.

Rendere l'economia verde con l'agricoltura. In questo decennio, numerose discussioni hanno avuto luogo sul modo in cui l'agricoltura dovrebbe cambiare per raggiungere la sostenibilità, ma la messa in pratica è stata scarsa⁷. Un'economia rispettosa dei nostri confini terrestri richiede una rivalutazione della natura del progresso e la fornitura di strumenti che salvaguardino i sistemi ecologici, stabilizzino l'economia e garantiscano il sostentamento delle persone. Per arginare il contributo dell'agricoltura nell'oltrepassare i confini planetari, sono necessari interventi tempestivi, in primo luogo arrestando le emissioni di gas serra dovuti all'utilizzo di prodotti sintetici a base di combustibili fossili, per poi trasformare radicalmente la gestione del paesaggio al fine di ottimizzare i flussi di nutrienti ed di energia.

6 Campbell, B. M., D. J. Beare, E. M. Bennett, J. M. Hall-Spencer, J. S. I. Ingram, F. Jaramillo, R. Ortiz, N. Ramankutty, J. A. Sayer, and D. Shindell. 2017. *Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries*. *Ecology and Society* 22(4):8.

7 FAO (2012): *Greening the Economy with Agriculture*.

2.2 I confini dell'agricoltura biodinamica nel cosmo

Forze formative cosmiche. Nella gestione dei processi naturali, l'agricoltura biodinamica va ben oltre i confini della Terra, in quanto si estende nel vasto cosmo. Si ritiene che la vita dipenda dalla forma e dalle energie portatrici di vita del cosmo, come il sole, la luna, i pianeti e le costellazioni. Quando il sole o la luna si trovano di fronte a particolari costellazioni, l'influenza di ciascuna costellazione viene bloccata, facendo sì che la pianta si sforzi di più per compensare lo squilibrio temporaneo nelle forze cosmiche; è stato infatti osservato che le piante raggiungono diverse forme di crescita in base a specifici tempi zodiacali di semina e altri criteri di gestione. Pertanto, il calendario dell'agricoltura biodinamica fa uso di questo principio per selezionare i periodi più appropriati per le attività agricole. Il suolo può essere reso più favorevole a ricevere queste energie, trasmettendole alle piante con l'agricoltura biodinamica attraverso queste forze della natura. La concimazione quantitativa unilaterale inibisce gradualmente l'attività delle forze primarie e le piante si indeboliscono, fino ad arrivare alla degenerazione della qualità dei semi. La struttura di sostanze proteiche, amminoacidi, lipoidi fosforici, sistemi enzimatici, ecc. cambia se, ad esempio, il grano viene seminato in autunno o in estate, come è stato dimostrato dai metodi cromatografici. I preparati biodinamici e l'approccio alla gestione biodinamica, in sintonia con i calendari cosmici, hanno mantenuto un elevato livello di proteine nel grano. Negli Stati Uniti invece, il contenuto proteico del grano tenero rosso è diminuito dal 13 all'8%, così come la vitalità delle colture è diminuita dopo decenni di pratiche agricole industriali⁸.

Ritmi e cicli. Un tempo l'agricoltura era uno stile di vita che collegava gli esseri umani ai ritmi della terra, ma questa interconnessione si è persa progressivamente a causa della prerogativa commerciale. La terra è caratterizzata da un processo di respirazione diurno e annuale. Considerando che le condizioni sono naturalmente invertite sul lato opposto della terra, la respirazione della terra potrebbe essere immaginata come espirazione in una regione, e inalazione nella regione opposta. La vita vegetale svolge un ruolo essenziale in questa attività ritmica; le forze in gioco in questo processo di respirazione spingono le piante fuori dalla terra in primavera e le ritirano nuovamente all'interno in autunno. Le forze cosmiche non sono "mera superstizione" quando si considerano le interrelazioni fisiologiche e biochimiche delle funzioni metaboliche nella vita del suolo, l'ascesa e la caduta della linfa (e della pressione della linfa stessa) nelle piante, e in particolare i processi della sfera di radice delle piante. In effetti, le forze cosmiche regolano il corso del cambiamento materiale, il come e il quando la direzione e l'entità della crescita delle piante (fotosintesi) è influenzata, in funzione della costellazione cosmica e delle origini delle forze interessate. La solubilità e la disponibilità di nutrienti nel suolo, nonché la fisiologia degli animali (come secrezioni ghiandolari,

8 Pfeiffer Ehrenfried (1958). *The Golden Blade*.

ormoni) sono influenzati dalla posizione relativa della Terra nel sistema planetario stesso, sia per il ritmo della luce che per i cicli. Ad esempio, la concentrazione di acido ossalico nelle foglie di briofillo aumenta e diminuisce con una cadenza estremamente precisa in concomitanza con l'ora del giorno.

Luce e calore. L'essenza di un paesaggio incontaminato è data dalla luce che unisce ogni diversa manifestazione in un tutt'uno. Tutti i singoli elementi (prato, foresta, collina) sono connessi gli uni con gli altri. Il Terroir non lo si vede, lo si sente: è posizione, luce, colore, odore del vento; le analisi più precise non potranno mai raccontare l'energia del suolo. L'attività del calore, delle forze del sole e qualsiasi altra fonte di luce regolano il cambiamento della materia e l'entità di questa influenza dipende dalla costellazione cosmica e dalle origini delle forze in questione. La Luna, Mercurio e Venere (che sono posizionati tra Terra e Sole), supportano e modificano l'azione del Sole e quindi influenzano la vita sul suolo, direttamente attraverso l'atmosfera o indirettamente tramite acqua, humus e calcio (calcare, potassio e sodio) con la crescita di radici e piante. I pianeti esterni (Marte, Giove e Saturno) agiscono al di sotto della superficie del suolo e attraverso il calore sui minerali (in particolare la silice) e sui processi chimici in cui la forza diretta verso l'alto si ritira per favorire lo sviluppo di fiori, la formazione di frutti e la produzione di semi. Con i raggi della luna, l'intero cielo stellato viene riflesso sulla terra. Ad esempio, le piante esposte alla luce durante le ore del mattino e della sera crescono fortemente sotto l'influenza favorevole dell'attività dell'azoto, mentre se esposte durante il mezzogiorno, diminuiscono e mostrano sintomi di carenza. Di conseguenza, la crescita delle piante è influenzata dal cosmo. L'agricoltura biodinamica completa la teoria chimica del suolo e dei nutrienti con il riconoscimento dell'esistenza di forze cosmiche: infatti, il fogliame delle piante assorbe gli oligoelementi dall'atmosfera funzionali al loro sano sviluppo (e non attraverso l'assorbimento delle radici), fenomeno che spiega, ad esempio, la diffusa pratica di spruzzatura di zinco sulle foglie per indurre la pianta a produrre clorofilla.

2.3 Principi scientifici a supporto dell'ecologia biodinamica

Radiazioni e risonanza cellulare. Come gli atomi, le cellule presentano una dimensione ondulatoria simultaneamente a quella materiale; i movimenti fosfolipidici conferiscono alla membrana una dimensione vibrante e l'interazione onda-cellula crea dei fenomeni di risonanza (o dissonanza) e la vibrazione risonante assorbe l'energia della luce. L'onda, entrando in risonanza con la membrana cellulare, può modulare gli scambi trans-membrana ionici, o può stimolare alcune funzioni biologiche come la divisione cellulare o la produzione di ATP⁹ per i mitocondri; questa stimolazione cellulare è detta foto-biostimolazione. Recenti scoperte della scienza nel campo delle radiazioni dimostrano che la cellula (di qualunque

9 Le molecole di Adenosina Trifosfato sono energia.

essere vivente) è un risonatore elettro-magnetico capace di emettere ed assorbire radiazioni di alta frequenza. Il nucleo cellulare è un circuito elettrico dotato di autoinduttanza, paragonabile a un circuito oscillante su diverse lunghezze d'onda, la cui grandezza dipende dai valori delle spirali DNA e dalle capacità, a loro volta dipendenti dalla forma e dalla lunghezza del filamento, dei loro anelli e dalle loro sinuosità, oltre che dalle dimensioni relative della cellula in rapporto al filamento. Giambattista Callegari formulò il “principio radionico” (o effetto K) che confermeva l'ipotesi di Planck che definiva l'atomo come “dipolo microfisico naturale, risonatore-oscillatore” e spiegava la dinamica dell'interazione fra i dipoli oscillatori e i biodipoli rivelatori (v. piante da fiori) nei circuiti Lakhowsky (che sosteneva che le basi della vita non risiedessero nella materia ma in vibrazioni immateriali, o antenne elettromagnetiche capaci di emettere ed assorbire onde di alta frequenza). Callegari inoltre ha definito la vibrazione elettromagnetica dell'uomo, di molte piante e di alcuni agenti patogeni, rendendo possibile e utilizzabile l'interazione fra le piante e le cure delle malattie nell'uomo. Infatti, si possono utilizzare le vibrazioni delle piante che sono in risonanza con le malattie dell'uomo per indurre la guarigione. Nell'immensa rete vibrante dove ogni cosa risuona con le altre, le piante migliori sono quelle legate al tutto, perché solo se parte di un sistema connesso, le piante possono produrre metaboliti secondari. La vita è armonia delle radiazioni. La malattia è squilibrio oscillatorio delle cellule.

Luce e coerenza quantistica. La costruzione e l'esaurimento delle cellule, la sintesi delle proteine, i carboidrati, i lipidi, i neurotrasmettitori e il metabolismo cellulare si basano su un trasferimento di informazioni che può essere raggiunto con la trasmissione della luce. Gregory Scholes dell'Università di Toronto, nei suoi esperimenti sulle alghe attraverso laser monocromatici, è riuscito a verificare il fenomeno di coerenza quantistica e di sovrapposizione degli stati durante il processo di fotosintesi. Molecole vicine partecipano a uno stato oscillatorio coerente, e quindi “impigliato” dal punto di vista quantistico; quindi esiste una coerenza quantistica all'interno di una cellula. Un aspetto importante dei cibi è quello energetico: infatti, gli alimenti (vivi) sono ricchi di elettroni e agiscono come donatori di elettroni ad alta potenza e campi di risonanza per attrarre, conservare e condurre l'energia del sole nel nostro corpo. Più il livello di energia luminosa emessa da una cellula è alto, più intenso è il potenziale per il trasferimento all'organismo. Differenze significative sono state trovate in alimenti biodinamici, a seconda della posizione, la freschezza e la maturazione. Conferendo maggior quantità di energia luminosa, i cibi biodinamici incrementano la potenza del nostro campo elettromagnetico e di conseguenza, conferiscono più energia per la nostra salute¹⁰. In quest'ottica, la ‘vitalità’ degli alimenti misurata dagli operatori

10 Grandi Maurizio (2018). *Le piante della luce. Esplorazione della componente biologica, antropologica, neuroscientifica della percezione cromatica*. Collana Etnopharma,

biodinamici costituisce un fattore di qualità degno di una maggiore attenzione dal mondo scientifico.

Nutazione astronomica. Fra le infinite connessioni descritte da Rudolf Steiner, vi è la sorprendente unità del microcosmo e dei ritmi del macrocosmo, con 18 respiri al minuto per gli umani che corrispondono a 25.920 respiri al giorno¹¹, o 18 anni di rotazione della Terra in relazione all'eclittica (in linea con una rotazione lunare di 18 anni in rapporto all'equatore). In altre parole, una giornata umana di 24 ore rappresenta 1 giorno di microcosmo, mentre la nutazione lunare cattura la respirazione macrocosmica.

Vedi fig. 2 - Broccolo biologico con struttura radiante di tipo solare, a confronto con, broccolo convenzionale con struttura frammentata e vuoti di informazione energetica

3 TERRA

DALLA GESTIONE UNILATERALE ALLA GESTIONE OLISTICA DELLA TERRA

3.1 Guerra chimica con la natura

Mercificazione. Justus van Liebig descriveva gli animali come “stufe ambulanti”, regolate solamente da cosa assimilavano e dal calore che se ne otteneva; per lui, l'organismo era una sorta di scatola nera, il cui interno non era scrutabile con gli strumenti teorici e sperimentali a disposizione del chimico e quindi, poteva essere studiato solamente da un punto di vista operativo¹². Lo sviluppo dell'economia di mercato ha ulteriormente rafforzato i concetti di agricoltura e cibo come meri beni prodotti per un mercato che incarna l'uso e lo scambio di merci (terra e cibo). Questo bisogno di mercificazione, tuttavia, ha comportato l'alterazione dei modelli di utilizzo del suolo e l'esternalizzazione dei servizi ambientali, nonché dei valori socioculturali. Ancora più importante, la mercificazione della natura implica una focalizzazione sulle singole parti e la distruzione dell'integrità dei sistemi. Secondo la logica di mercato, le aziende agricole industriali dipendono da input agricoli provenienti da fonti esterne per poi avere come output, oltre ai loro prodotti, rifiuti sotto tutte le forme, solida, liquida e gassosa.

Pesticidi e sistemi produttivi industriali. I pesticidi erano nati come armi da guerra, progettate per uccidere gli esseri umani nei campi di concentramento, per poi trovare il loro utilizzo su larga scala nell'agricoltura per uccidere i

Naturae Veritas.

11 $18 \times 60 \times 24 = 25\,920$ breaths in a day.

12 Justus Von Liebig (1841). *Thierchemie*. Il libro, chimica animale, il libro è dedicato all'esposizione delle classi di sostanze organiche che entrano nelle principali funzioni fisiologiche. Queste classi, seguendo la classificazione proposta da Prout, sono distinte in zuccheri, grassi e sostanze azotate ed a ognuna di esse viene assegnato un preciso ruolo nell'economia animale.

parassiti. Quindi l'agricoltura industriale è letteralmente militarizzata, mentre la catena di manipolazione post-raccolta e di trasformazione opera come una fabbrica industriale alimentata da combustibili fossili, al fine di massimizzare la produzione di beni. Negli ultimi decenni, l'eccessivo utilizzo di pesticidi è stato accompagnato da una sistematica negazione della gravità dell'avvelenamento cronico della natura, degli esseri umani e addirittura dei feti ancora nel grembo materno (ad esempio le vittime dell'endosulfan¹³). Oltre agli sproporzionati effetti negativi sulle risorse naturali, l'aumento delle malattie non trasmissibili e l'emergenza nutrizionale globale odierna, l'agricoltura chimica ha creato super-parassiti e super-infestanti, evidenziando i limiti di un "approccio bellico" per la produzione di cibo.

Resistenza batterica. In risposta alla somministrazione continua di pesticidi e di antibiotici, l'enorme numero di batteri esistenti sulla terra interagisce fra loro per condividere le informazioni genetiche sulla resistenza, utilizzando un'ampia varietà di meccanismi. I batteri spesso combinano informazioni sulla resistenza da più fonti, generando nuovi percorsi di resistenza o persino stimolando la resistenza ad antibiotici che non hanno mai incontrato. La salute e la resistenza sono funzioni dell'equilibrio biologico, associate a fattori cosmici. In presenza di un antibiotico, il tasso di apprendimento dei batteri aumenta immediatamente di diversi ordini di grandezza; ad esempio, la tetraciclina stimola di cento volte il trasferimento, la mobilitazione e il movimento di trasposoni e plasmidi. Inoltre, i batteri anticipano strategicamente il contrasto con altri farmaci quando resistono la prima volta, anticipando addirittura la creazione di antibiotici che gli scienziati non hanno ancora messo a punto; per esempio, il batterio *E. coli* presente in diversi gruppi di pollame è stato trovato resistente all'ampicillina, alla streptomina e alle sulfanammidi, anche se a tali batteri non erano ancora mai stati somministrati questi farmaci. I batteri non competono fra loro per accaparrarsi le risorse vitali, ma piuttosto cooperano promiscuamente nella condivisione delle informazioni di sopravvivenza¹⁴.

3.2 Il microcosmo biodinamico e il macrocosmo

Individualità agricola. L'azienda biodinamica è concepita come individualità intrinseca che si sostiene in maniera autonoma; a tal fine gli animali sono una componente essenziale dell'azienda, così come una certa proporzione natura selvaggia confinante. L'azienda agricola è considerata come un organismo che fa parte dell'insieme dell'organismo terrestre e perciò il paesaggio e l'ecosistema circostante sono considerati nella gestione aziendale biodinamica. In realtà, l'agri-

13 Shiva Vandana, M. Shiva and V. Singh (2012). *Poisons in our Food. Links between Pesticides and Diseases*. Natraj Publishers, New Delhi.

14 Buhner Stephen Harrod (2002). *The Lost Language of Plants*. The Ecological Importance of Plant Medicines to Life on Earth. Chelsea Green.

coltore biodinamico tiene conto delle interazioni della pedosfera, ecosfera, cosmo (essenzialmente la luna e i pianeti) e ambiente socio-economico. Puntando su cicli nutritivi ed energetici chiusi, le esternalità (come l'inquinamento) sono minimizzate e soprattutto viene raggiunto l'auto-sostentamento aziendale con nutrienti e semi prodotti internamente. Inoltre, l'agricoltura biodinamica tiene conto delle sottili influenze che affluiscono dall'ampia distesa dei cieli, riconoscendo la spiritualità che vive dietro la nostra esistenza fisica, incluso un profondo e sensibile apprezzamento per la vita in agricoltura. Gli agricoltori biodinamici cercano una nuova relazione fra loro, intesi come microcosmo, e la natura interiore del macrocosmo. Le pratiche si basano su un valido approccio scientifico, ma portano a tutti gli effetti alla pratica di un'arte. Ad esempio, oltre ad apprezzare l'analisi scientifica che evidenzia un ricco contenuto di azoto e di potassio in un cumulo di compost, la sensazione e il tatto aiutano a percepire il compost come una sostanza che contiene forze potenti.

Interdipendenza. Contrariamente al principio di selezione naturale di Darwin, l'agricoltura biodinamica pone l'interdipendenza e la reciprocità al centro della sua prospettiva globale. I processi della vita non seguono le leggi di causa/effetto, ma piuttosto le leggi della simultaneità, o della sincronia. Ad esempio, l'interdipendenza fra piante e insetti fa in modo che le piante che forniscono linfa agli insetti, mentre api, vespe e formiche forniscono l'acido formico necessario alle piante per la guarigione e la loro salute. L'acido formico prodotto dai formicai guarisce anche i suoli forestali compromessi e aiuta a rimediare alla decomposizione e all'appassimento delle risorse terrestri. Secondo questo approccio, tutti gli esseri sono al servizio di tutti gli altri esseri, come una cellula tra molte altre in un dato organismo, o fra i diversi organi che costituiscono il corpo. La saggezza della natura sull'autoregolamentazione globale cura costantemente carenze e discordanze e solo un approccio agricolo in armonia con le leggi della natura offre un futuro prospero per la Terra e la salute umana. Gli agricoltori biodinamici sono "ingegneri ecologici" che stabiliscono le condizioni necessarie per far prosperare piante e animali, fra cui: concime, ricordando che il migliore concime per il suolo è il letame di mucca proveniente da pascoli, e non da stalle; gestione delle erbacce, infestanti, parassiti e malattie attraverso l'equilibrio ecologico; creazione di consociazioni animali e vegetali, sia temporali che spaziali (ad esempio, le piante d'accompagnamento sono importanti per una fertilizzazione efficiente); e attraverso l'uso dei preparati biodinamici, estendono i processi naturali attraverso il cosmo. In un'azienda biodinamica, il suolo, le piante, gli animali e gli agricoltori interagiscono in modo armonioso per promuovere la diversità delle specie, aumentare la vitalità delle piante e degli animali e, quindi, raccogliere alimenti con valori nutritivi più elevati. I collegamenti con il paesaggio implicano la presenza di boschi, arbusti e prati nelle vicinanze dell'azienda agricola per avere, ad esempio,

un terreno di funghi che possa tenere sotto controllo i parassiti nocivi.

Qualità dei processi biodinamici. Dalla letteratura scientifica emerge che il metodo biodinamico è in grado di migliorare le condizioni del suolo per quanto riguarda gli aspetti biochimici e biologici. In particolare, in alcuni articoli si dimostra che il metodo biodinamico garantisce un aumento di numero e biomassa di lombrichi presenti nel suolo rispetto a quanto rilevato con riferimento ad altri metodi di coltivazione (biologico e convenzionale). Ulteriori studi basati su osservazioni pluriennali hanno evidenziato che i suoli sottoposti a pratiche biodinamiche hanno una maggiore biodiversità nella microflora e microfauna rispetto a quelli con coltivazioni biologiche o convenzionali, con minori condizioni di stress misurate in termini di parametri chimici. In altri articoli si riconosce all'agricoltura biodinamica la capacità di migliorare la sostanza organica del suolo e di sequestrare maggiori quantità di gas climalteranti (CO₂, CH₄ NO_x). Per quanto riguarda la presenza totale di azoto nel suolo, la letteratura scientifica rileva che con il metodo biodinamico si riscontrano maggiori concentrazioni di tale prezioso nutriente. L'efficienza ambientale dell'agricoltura biodinamica è riconosciuta da numerosi studi che attestano un ridotto consumo energetico rispetto agli altri metodi di coltivazione, con il 20% in meno di energia impiegata per unità di prodotto secco e il 56% in meno per unità di superficie coltivata. Per tutti questi aspetti, all'agricoltura biodinamica è riconosciuto un importante ruolo nella mitigazione dei cambiamenti climatici¹⁵.

3.3 Principi scientifici a supporto dell'approccio biodinamico

Zeitgeist. In fisica, considerata la scienza più importante da Einstein, la realtà si riferisce a percezioni considerate consensuali a tutti; ciò significa che ciò che è considerato reale dipende da una data cultura e da una data epoca, o dallo "spirito del tempo" (Zeitgeist). Dal sedicesimo secolo, la scienza richiede (e richiede ancora) un'osservazione obiettiva, risultando nella frammentazione della natura in elementi semplici che possono essere separati per essere studiati isolatamente. In quella che potrebbe essere considerata una necessità per il progresso della comprensione scientifica delle singole parti del tutto, il flusso di tutte le cose e l'interconnessione delle differenti realtà separate sono elementi andati persi, portando al degrado ambientale e all'emarginazione sociale. Si parla spesso nei dibattiti di approccio olistico e riconoscimento delle interconnessioni fra i vari elementi, ma si continua ad applicare dal punto di vista pratico la "frammentazione" tipica della scienza classica.

Sincronicità. La sincronicità delle particelle elementari è intrinseca nella materia stessa quando essa è osservata dal punto di vista quantico. Nel 1930, Carl

15 CREA, MIPAAFT, UE, Rete Rurale Nazionale (2018). *Bioreport 2017-2018. L'agricoltura biologica in Italia*. Capitolo 11: l'agricoltura biodinamica.

Gustav Jung descrisse la sincronicità ‘una connessione a-causale fra stati psichici ed eventi oggettivi’. In queste circostanze, l’osservatore e l’osservato si fondono in un tutt’uno sincronizzato. Wolfgang Pauli esplorò scientificamente (nel senso più letterale del termine) questo terreno ancora misterioso al fine di trovare le leggi che lo governano. E così, alla triade della fisica classica (tempo, spazio, causalità) fu aggiunta la sincronicità. In analogia alla causalità che agisce verso la progressione del tempo e mette in connessione fenomeni che accadono nello stesso spazio ma in istanti diversi, viene ipotizzata l’esistenza di un principio che mette in connessione fenomeni che accadono nello stesso tempo ma in spazi diversi. Perciò accadono avvenimenti nello stesso tempo ma in due spazi casualmente differenti (non sono direttamente provocati da una causa), risultando così aderenti a un principio di a-temporalità. Il fatto che alcuni atomi decadono spontaneamente (o per la radioattività) è considerata come prova di sincronicità. Con l’introduzione del concetto di sincronicità nella scienza, ‘le evidenze empiriche divennero fenomeni su cui lavorare con metodo scientifico’¹⁶.

Vedi fig. 3 - Vino rosso bio con forme perfettamente strutturate e fiori, a confronto con vino rosso convenzionale con forme grossolane.

4 SUOLO

DALLA FORNITURA DI NUTRIENTI PER IL SUOLO ALL’ARMONIZZARE DELLE FORZE DI VITA

4.1 L’approccio lineare ingresso-uscita (input-output)

Chimica per il suolo. Il pensiero agricolo chimico, basato sul punto di vista di Justus von Liebig (1840) applica metodi che rappresentano soluzioni pronte e veloci da implementare, al fine di fornire quanta più energia possibile - ad ogni costo! Liebig si è opposto contro ogni distinzione chimica tra processi chimici viventi (fisiologici) e morti, portando grande ispirazione per coloro che sono interessati al materialismo. La teoria unilaterale dei fertilizzanti chimici che vede i bisogni delle piante solo come necessità di “azoto-fosfati-potassio-calcio” domina ancora oggi il pensiero agricolo ortodosso, anche se lo stesso von Liebig ha espresso dubbi sul fatto che la sua teoria NPK possa essere applicata a tutti i terreni. In effetti, i sintomi di carenza sono diventati presto evidenti in terreni poveri di humus. Inoltre, NPK è legato con gli acidi e viene applicato direttamente sulle piante, indipendentemente da come le piante stesse reagiscono all’acidità.

Teoria minerale della nutrizione delle piante. La dipendenza degli agricoltori dagli ‘input’ acquistati, il deperimento delle risorse naturali e la produzione di rifiuti sono purtroppo diventate conseguenze “accettabili” per produrre la maggior quantità di alimenti possibile, seppur di qualità scarsa. In particolare, l’azoto artificiale dissolve immediatamente l’acqua nel terreno e quindi, influenza

16 Jung (1952). *Naturerklärung und Psyche*.

il potenziale elettromagnetico dei suoli, che a suo turno impatta negativamente la formazione (e la sensibilità) dei peli presenti sulle radici delle piante e le loro capacità di eseguire la simbiosi. Infatti, l'aggiunta di minerali chimici nel terreno rinforza le radici ma non le proteine sintetizzate dalle piante. I sali di potassio presenti nei fertilizzanti chimici aumentano la radioattività. Sebbene von Liebig abbia contestato il ruolo dell'humus nella nutrizione delle piante, nel corso dei decenni, l'integrazione di fertilizzanti minerali ha dimostrato di privare le piante di qualunque forza vitale.

4.2 I composti biodinamici

Vitalizzare suolo e acqua. La fertilizzazione biodinamica, contrariamente all'approccio convenzionale di nutrimento delle piante, punta a vitalizzare il suolo, che a sua volta, darà l'energia necessaria alla crescita vegetale. L'agricoltura biodinamica mira a controbilanciare le forze distruttive dell'agricoltura chimica con una scienza applicata nella sfera vivente: l'utilizzo di preparati biodinamici vitalizzanti. Questi composti molto particolari sono stati messi a punto in quanto la vitalità della terra era in costante calo nel secolo scorso, peggiorando ulteriormente negli ultimi tempi. La posologia dei preparati biodinamici sviluppati da Rudolf Steiner consiste in un'efficacia molecolare particolare, capace di indurre una reazione a catena sui processi metabolici della sostanza organica del suolo e delle piante. Le particolari condizioni (ad esempio, i ritmi stagionali) in base alle quali vengono effettuate le preparazioni sono importanti quanto le loro parti costitutive e la maggior parte dei materiali (parti di piante contenute in guaine di animali) necessita del ciclo completo annuale per maturare/fermentare, affinché la natura possa essere supportata, potenziata e guarita. I composti biodinamici comprendono due preparazioni "spray", il corno letame e la silice di corno, più sei preparazioni di piante medicinali, tra cui: l'achillea (*Achillea millefolium*), che apporta forze di luce al suolo sotto forma di potassio e zolfo; la camomilla (*Chamomilla recutita*), che promuove una buona scomposizione delle proteine nel compost; l'ortica (*Urtica dioica*), con un effetto curativo che regola la quantità di ferro sulle piante; la corteccia di quercia (*Quercus robur*), che porta calcio alle piante; il dente di leone (*Taraxacum officinale*), che determina la relazione acido-potassio-silicico nella pianta; e la valeriana (*Valeriana officinalis*), che porta il fosforo e attira la luce. Ad esempio, è stato scoperto che la valeriana fornisce un tipo di "guaina di calore" attorno alla pianta che riduce il pericolo di danni da gelo. Diverse preparazioni di compost comportano l'uso di una guaina di un organo animale (intestino, peritoneo, vescica), che aumenta l'energia della preparazione portandola a un livello astrale più potente; inoltre la forma dell'organo è di primaria importanza. Ad esempio, lo sviluppo del fiore di achillea deve avvenire nella vescica di un cervo rosso, un organo di concentrazione di sostanze (la sua funzione è quella di puri-

ficare ed espellere specificamente le forze concentrate) che ha una forma sferica. Inoltre, il corno letame e la silice di corno vengono “dinamizzati”, mescolandoli ritmicamente per un ora in acqua per formare vortici e contro-vortici, trasferendo forze ed energia (non attraverso la loro composizione materiale in sé) in un modo che influenza la dinamica della crescita delle piante, dalla semina al raccolto.

Corno letame. Anche se c'è ancora molto da studiare, gran parte delle caratteristiche del corno letame (o preparazione 500) suggeriscono principi scientifici riconosciuti. La mucca è l'animale della digestione; ogni giorno, la mucca deve metabolizzare una quantità pari fino ad otto volte il suo peso (gli esseri umani possono essere soddisfatti con 1/40 del loro peso e restare sani) e questo processo digestivo lega la mucca con la sua sostanza materiale alla terra. Nel corno di vacca c'è qualcosa che irradia vita. I corni permettono al flusso di forze astrali ed eteriche di confluire verso l'interno e penetrare nel sistema digestivo della mucca. Inoltre, le corna sono una concentrazione di tutti i diversi sistemi metabolici attivi in un organismo di mucca, tra cui: l'attività del ruminante, come testimoniato dall'anello che appare sul corno dopo la nascita di un vitello; la circolazione sanguigna osservata nell'osso spugnoso all'interno del corno, che è permeato di vasi sanguigni; il respiro, che sale nell'estensione nasale nel corno; il sistema sensoriale. Tutta questa vivacità/energia interiore viene catturata nel corno, che è composto quasi interamente da proteine condensate, una sostanza che non può essere trovata da nessuna parte in natura: in effetti, nemmeno la radioattività può riuscire a penetrare un corno di mucca! Questo speciale “contenitore” viene riempito di letame, un'altra sostanza particolare che contiene forze conduttrici di ossigeno e di azoto. Il letame è l'escrezione della sostanza materiale che è stata permeata di forze astrali (che trasportano azoto) ed eteriche (che trasportano ossigeno) e per questo motivo ha un'influenza vitale sul suolo e la forza per superare ciò che è inorganico nell'elemento terreno. Uno studio microbiologico del corno letame ha evidenziato una coerenza di assemblaggi batterici in diversi lotti di preparazione dello stesso anno, nonostante l'origine geografica, con un'elevata attività enzimatica che indica un potenziale bioattivo nei contesti di fertilità e nel ciclo dei nutrienti, il quale lo classifica a tutti gli effetti come stimolante del suolo. La distribuzione delle dosi prescritte di questo letame nel suolo porta segnali molecolari che innescano cambiamenti fisiologici nelle piante e la riorganizzazione della morfogenesi: ciò avviene attraverso la regolazione batterica del suolo (i batteri rilevano e reagiscono a livelli estremamente bassi di segnali molecolari nel loro ambiente, come dimostrato nel lavoro sul rilevamento del quorum), oppure grazie ad effetti ormonali sulla crescita e lo sviluppo delle colture¹⁷. Pur riconoscendo le sue peculiarità biologiche, le prospettive dei

17 Giannastasio et al (2013). Microbiological Features and Bioactivity of a Fermented Manure Product (Preparation 500) Used in Biodynamic Agriculture. *J. Microbiol. Biotechnol.* (2013), 23(5), 644–651.

preparati biodinamici vanno ben oltre ciò che la maggior parte delle persone pensa e possono essere definite ‘progressiste’, al servizio di un processo evolutivo.

Lavorare con le polarità. Un aspetto importante della preparazione 500 è la sua capacità di sfruttare le polarità: il corno proviene dalla testa dell’animale e lo sterco di vacca proviene dall’opposta parte; il letame di corno viene riempito e sepolto in autunno, in modo che qualcosa raccolto in estate sia esposto alle forze invernali della cristallizzazione - generando una nuova sostanza, qualcosa di origine estiva che cattura e distribuisce le forze invernali. Inoltre, le polarità nello spazio e nel tempo continuano a sorgere quando il letame di corno viene diluito in acqua attivata, quando si mescola l’acqua per creare un vortice poi mescolare in senso contrario per scomporlo, e così via per formare vortici in senso orario e antiorario. Creando una tensione tra due poli, qualcosa di nuovo si evolve e la materia terrestre dei preparati viene trasmutata in uno stato liquido per espansione e contrazione. Alla fine, il liquido viene trasformato in stato gassoso e spruzzato sotto forma di gocce che vengono aspirate dalla terra, mentre l’essenza del preparato entra nell’elemento di calore. Anche in questo caso, il calore si espande nel paesaggio eterico sconosciuto. Per stimolare il flusso di energie, il suolo e i sistemi delle radici “in basso” si utilizza il corno letame, mentre il processo di crescita e maturazione “verso l’alto” delle piante è vitalizzato con la silice di corno (o preparazione 501): anche qui, stiamo sempre lavorando con le polarità della pianta – direzione verso il basso della radice e verso l’alto di stelo, foglie e fiori. Per rimanere in salute, una pianta deve sperimentare un equilibrio nel funzionamento di questi principi, che si collegano rispettivamente ai principi di calce e silice della riproduzione e della crescita delle piante. Sebbene i processi chimico-fisici non forniranno alcuna spiegazione, la legge del bipolarismo dell’energia universale sembra sottolineare il processo di preparazione delle preparazioni biodinamiche e del loro effetto sulla crescita delle piante.

4.3 Principi scientifici a supporto dei preparati biodinamici

Polarità. Il fenomeno della polarità si riscontra in qualunque materia, dalla più semplice fino ai fenomeni cosmici più complessi. L’atomo il cui nucleo è costituito da due poli, il protone a carica positiva e l’elettrone a carica negativa; la cellula dove il nucleo è caricato positivamente mentre il citoplasma, sostanza compresa tra la membrana plasmatica e la membrana nucleare, è caricato negativamente. Tale differenza di potenziale elettrico determina la vitalità stessa delle cellule. La polarità di una molecola è fortemente dipendente dalla sua forma e ha un forte effetto sulle proprietà fisiche della molecola. L’antica cosmologia cinese yin-yang afferma che ogni cosa possiede sempre due lati opposti, ma reciproci, poli. Questo concetto potrebbe essere inteso come un’unificazione della relatività generale e della meccanica quantistica.

Trasferimento energetico. Nella meccanica newtoniana, non c'è necessità di considerare l'energia della massa a riposo perché non cambia mai, e dunque non interferisce con nessun processo di trasferimento energetico; nella fisica classica le particelle sono in una e una sola posizione e non interferiscono mai fra loro. Nei processi quantistici, invece, le masse delle particelle spesso cambiano con conseguenti cambiamenti nell'energia della massa a riposo, la quale può essere rilasciata sotto altre forme. Ad esempio, mescolare dell'acqua in senso orario, e poi antiorario, crea ampiezze diverse fino a che in certi punti i disturbi creati possono sommarsi, in altri sottrarsi e in altri ancora, cancellarsi. Ciò darà luogo a regioni di attività intensificata o ridotta, a causa degli effetti di interferenza che vi si sovrappongono. Un aspetto fondamentale della trasmissione dell'informazione (così come avviene durante la preparazione e l'utilizzo parsimonioso dei preparati biodinamici) riporta al paradosso EPR (espresso da Albert Einstein, Boris Podolsky e Nathan Rosen) secondo il quale se allontaniamo tra loro due particelle che sono state precedentemente in contatto, esse comunicheranno in tempo reale qualunque sia la distanza fra loro. Quando le particelle rimangono "impigliate" tra loro nonostante la distanza che le separa si rinuncia alla causalità, oppure (come proposto da Olivier Costa de Beauregard nel 1979) si considera il principio di causalità inverso.

La forma delle cose. Agli inizi del Novecento, Max Plank gettò le basi della futura meccanica quantistica sull'energia della radiazione elettromagnetica, intesa come somma di quantità elementari dette quanti, proporzionali alla frequenza propria di vibrazione dell'oscillatore. Nel 1924, Louis de Broglie estrapolò la relazione della lunghezza d'onda: se la luce può comportarsi sia come onda che come particella, allora una particella, come ad esempio l'elettrone, potrebbe comportarsi anche come un'onda. L'equazione fondamentale della meccanica quantistica di Erwin Schrodinger (1925) descrive il propagarsi dell'"onda di materia"; l'equazione determina l'evoluzione temporale dello stato di un sistema (atomo, molecola), includendo quel potenziale quantico inteso come 'campo di forma' (non di forza) insito in tutta la natura nelle sue componenti materiali, energetiche e psichiche. La meccanica ondulatoria suggerisce che ciò che conta è solo la forma e le sue capacità di plasmare gli oggetti a sua immagine e somiglianza. Il campo di forma, per essere definito tale, deve necessariamente "informare" l'universo a livello quantistico e lo fa istantaneamente seguendo una sincronicità (che David Bohm chiama l'ordine implicito), nel quale ogni particella non è separata o "autonoma", ma fa parte di un ordine a-temporale e a-spaziale universale. Basandosi sul lavoro di Einstein e De Broglie, Bohm aveva dimostrato (1951) che le particelle hanno sempre posizioni ben definite e sono spinte da un "potenziale quantistico" del tutto paragonabile, in linea generale, alle forze elettriche e gravitazionali. Poiché tale potenziale opera istantaneamente, collegando fra loro tutti gli elementi dell'universo

anche se a grande distanza, Bohm arrivò a concepire la fisica quantistica come un fenomeno superficiale dietro al quale si cela una realtà olistica molto più profonda. La fisica quantistica rappresenta, insieme alla relatività, il fondamento della fisica moderna attraverso la teoria quantistica dei campi. Tuttavia, resta ancora molto da approfondire, visto che le teorie di campo restano in disaccordo con i principi della teoria della relatività generale. È interessante notare, in questa chiave di lettura, l'insistenza di Rudolf Steiner sulla scelta delle forme per un ideale scambio d'informazione, in linea con un ordine universale; ad esempio, il preparato di fiori di achillea richiede come contenitore la vescica del cervo maschio perché in questo animale la vescica ha una forma particolarmente sferica, che secondo Steiner riflette il cosmo (l'intelligenza cosmica ha forma circolare). Le forme geometriche sono legate alle energie 'sottili' in quanto possano attirare o dissipare le energie cosmiche, 'assorbendo' o neutralizzando le onde elettromagnetiche, per portare l'ordine armonico del cosmo sulla terra. Inoltre, il miscuglio dei preparati in acqua richiede la formazione di vortici. La forma del vortice si manifesta in molti modi diversi in natura, dai movimenti delle galassie, ai movimenti a spirale dei cicloni e degli anticicloni nei sistemi meteorologici, al vortice dei corsi d'acqua, ai gusci a spirale (ad esempio, Nautilus), agli steli delle piante a spirale (es. ortica pungente) e foglie, fiori a spirale (es. rose, broccoli) e frutti (es. pigna). L'associazione del vortice attraverso pulsazioni, il processo che porta la vita, è alla base di molte pratiche biodinamiche.

Vedi fig. 4 - Fagioli bio con ghirlanda vegetativa e fiori a sei petali a confronto con fagioli convenzionali privi di informazione originaria

5 VITA

TECNOLOGIA E SPIRITUALITÀ IN AGRICOLTURA

5.1 Supremazia tecnologica

Tecno-capitalismo. Oggi, solo quattro multinazionali controllano il 63% del mercato globale dei semi ad uso industriale ed oltre il 70% del business globale dei pesticidi. Il controllo delle multinazionali su un'ampia gamma di fattori di produzione agricola consente di svolgere un ruolo importante nella determinazione delle varietà di semi, dell'uso della chimica, delle tecniche di irrigazione e persino nel tipo di assicurazione sul raccolto a disposizione degli agricoltori. Ogni settore della catena alimentare industriale è oggi strutturato secondo condizioni oligopolistiche, che presto sarà un duopolio diretto dalle aziende produttrici di macchinari. Dietro le quinte, solo cinque potenti gestori patrimoniali e intermediari d'investimento detenevano, nel 2016, dal 12% al 32% delle azioni di 282 delle 300 più grandi multinazionali¹⁸. Il loro potere transnazionale surclassa finanziariamente

18 ETC Group (2019). *Plate Tech-Tonics*. Mapping Corporate Power in Big Food.

qualunque impresa, qualsiasi banca d'affari e quasi tutti i paesi del mondo. Vendono regolarmente anche quando i prezzi sono bassi, investono in società concorrenti e acquisiscono nuove imprese. La tragedia dell'azionista congiunto delle multinazionali agrochimiche risulta in meno concorrenza, meno innovazioni e meno democrazia. Le forze di trasformazione in gioco comprendono sia le perturbazioni tecnologiche che quelle del mercato globale.

Digitalizzazione. La digitalizzazione dell'agricoltura è la più recente frontiera tecnologica, grazie al ricorso a grandi banche dati (Big Data) con cui le macchine agricole possono “dialogare” per mezzo di dispositivi installati all'interno delle aziende agricole, le quali trasferiscono dati in modalità wireless ai server delle aziende. Ogni parte della catena alimentare utilizza sensori integrati per raccogliere i dati, banche dati per memorizzarli, intelligenza artificiale per analizzare le informazioni, algoritmi per manipolarli e blockchain per distribuirli. Chi controlla la catena alimentare industriale incrocia le informazioni del mercato, le proiezioni climatiche e i dati sulle malattie del suolo e delle colture, al fine di modificare la composizione dei fertilizzanti, i rivestimenti dei semi e le caratteristiche delle colture per la stagione successiva. Di fatto, i dati stanno diventando un input agricolo fondamentale al pari delle sementi, solo che ciò che rende i dati ‘fertili’ è proprio la connettività alle piattaforme dei Big Data. Quindi, il reale supporto tecnologico alle aziende agricole consiste nell'utilizzo degli algoritmi, che passa attraverso i costi di sottoscrizione alle piattaforme digitali. Oggi, il potere degli oligopoli digitali non è comparabile a nessun altro potere industriale del passato. Mentre per 10.000 anni gli agricoltori hanno raccolto conoscenze e informazioni per uso proprio e per condividerle con le loro comunità e/o con i ricercatori, le pratiche industriali attuali sollevano interrogativi sull'uso etico della proprietà dei dati.

La denaturazione dell'agricoltura. L'alta concentrazione di potere nell'industria delle sementi, i prodotti agrochimici, i fertilizzanti, la genetica del bestiame e i farmaci, l'acquacoltura, i frutti di mare e i macchinari agricoli (che presto si estenderanno alle compagnie di assicurazione dei raccolti) non lasciano alcuna libertà nella scelta di cosa coltivare, come gestire i propri campi, dove acquistare i fattori produttivi, a chi vendere i prodotti finali e soprattutto a quale prezzo; in ultima analisi, la scelta di cosa dobbiamo mangiare non è nostra. Il pensiero materialista in agricoltura porta allo squilibrio ecologico e, inevitabilmente, al degrado generale e all'insorgenza di malattie. Non appena un problema si presenta, le “armi” sono pronte a combatterlo e l'offensiva continua a crescere con “armi” sempre più potenti, fino a quando ogni specie verrà sterminata e ogni terreno degradato. La convinzione di fondo è che l'intelligenza tecnologica, partendo dalle nuove specie geneticamente modificate, fino al substrato artificiale per suolo e alla creazione di pseudo-ambienti artificiali regolati da un computer,

Corporate Concentration by Sector and Industry Rankings by 2017 Revenue.

hanno tutti i requisiti per compensare la naturalezza in via di istinzione. Tutto questo a discapito della salute umana che ne risente sempre di più.

5.2 Equilibrio biodinamico

Forze di bilanciamento. I preparati biodinamici lavorano con forze, le quali sono invisibili. Ad esempio, la luce solare intesa come forza è invisibile. Ciò che vediamo sono i colori che appaiono quando le forze dell'oscurità (materia fisica) e della luce si incontrano; percepiamo solo gli effetti della luce solare. Attraverso i preparati, l'obiettivo dell'agricoltura biodinamica è raggiungere un equilibrio tra calcio (o calcare) e silice, mentre l'argilla funge da "mediatore" fra i due. Questi processi non sono ancora ben compresi, ma laddove il calcare è presente nel suolo, l'attività dei lombrichi aumenta, così come la nodulazione in tutte le radici di legumi e i vari batteri del suolo. I processi di silice, al contrario, sono collegati all'accumulo di sostanza vegetale, amidi, zuccheri e proteine della pianta¹⁹. Rudolf Steiner spiega l'alchimia nascosta nel processo organico in cui la potassa viene trasformata in azoto, poiché "sotto l'influenza di idrogeno, calcare e potassa vengono costantemente trasmutati in qualcosa di molto simile all'azoto, e infine in azoto reale". Questa affermazione si riferisce chiaramente al concetto di isotopi ancor prima che questi fossero effettivamente riconosciuti²⁰.

Energia e spiritualità. Concimare la terra significa renderla viva, in modo che la vitalità della pianta venga migliorata al fine di favorire il processo di fruttificazione. Rudolf Steiner sottolinea che le forze viventi sono molto più importanti per la pianta rispetto alle semplici sostanze. Il valore potenziale dell'azoto (o di qualsiasi altra sostanza) rilasciato nella pianta dipende dal suo precedente coinvolgimento con un processo vivente, piuttosto che da un processo puramente minerale o sintetico. Nel concime, un certo grado di "vita" deve essere comunicato al suolo portandoci abbastanza azoto, al fine di trasportare la vita a quelle strutture terrestri che risiedono sotto la pianta. Per una solida struttura vegetale e per apportare vitalità, qualsiasi materiale disponibile come il letame può essere stimolato, purché rimanga all'interno della sfera della vita. È un dato di fatto, il letame minerale influenza il contenuto acquoso dei suoli ma non penetra sufficientemente in profondità per dare vita all'elemento terra. La comprensione di come funzionano i preparati richiede una comprensione più profonda della vita, della natura e dell'essere umano, entrando nel loro contesto più profondo e più ampio e apprezzando le sottili influenze del cosmo e della spiritualità che si celano dietro l'esistenza fisica. Ciò richiede l'unione di diversi rami della scienza e diversi approcci all'organiz-

19 Proctor Peter and Gillian Cole (1997). *Grasp the Nettle. Making Biodynamic Farming and Gardening Work*. Random House, New Zealand.

20 Frederick Soddy received the Nobel price, chemistry, in 1921, partly for his work on isotopes..

zazione dell'universo al fine di comprendere lo scambio di informazioni/energia.

Risultati. Sebbene le varie interconnessioni non siano ancora comprese a pieno, è stato scientificamente dimostrato che i preparati biodinamici hanno effetti positivi sul processo di fermentazione nel compost; infatti, i cumuli di compost inoculati sono più fertili, con una maggiore capacità di migliorare il suolo rispetto al compost convenzionale. Ottant'anni di esperienza dimostrano che la coltivazione biodinamica del suolo presenta numerosi vantaggi grazie all'uso dei preparati. Esperimenti scientifici a lungo termine²¹ hanno dimostrato che i preparati a base di compost contengono organismi fungini che allontanano i parassiti dannosi, pur essendo abbondanti in oligoelementi (ad es. cobalto, zinco) che favoriscono la nascita dei frutti. Il contenuto di humus non solo aumenta, ma lo strato fertile del profilo del suolo si approfondisce considerevolmente, poiché le radici vanno molto più in profondità nel terreno e sono distribuite in maniera più capillare. Dopo un esperimento in Germania, la terra che è stata lasciata incolta ha mostrato che il contenuto di humus dopo otto anni è rimasto lo stesso nell'agricoltura biodinamica, non solo nel terreno superficiale ma anche nel sottosuolo, a causa della quantità superiore di radici sottili e peli delle radici. E' ancora più sorprendente che la respirazione del suolo (inteso come rilascio di anidride carbonica da parte di radici e microbi) è più importante in agricoltura biodinamica, lasciando supporre che la vita microbica favorisca la creazione di humus stabile che supporta notevolmente la fertilità del suolo²². Il metodo biodinamico, attraverso l'attenzione particolare ai preparati e ritmi cosmici ha un impatto positivo sulla struttura del suolo, la sua attività enzimatica, scambio di CO₂ e popolazioni di vermi, con esito positivo sulla crescita vegetale^{23, 24}.

5.3 Principi scientifici a supporto dell'agricoltura biodinamica

Trasmutazioni degli elementi. Nell'illustrare i processi organici e il modo in cui il letame rivitalizza il suolo, Rudolf Steiner ha fatto riferimento a trasmutazioni di elementi indotte biologicamente, un concetto attualmente conte-

21 Including: 32 years experiment of the Agricultural University of Uppsala, Sweden; 8 years government-supported experiment of the Institute of Biodynamic Research in Darmstadt, Germany; 25 years-long experiment of the Research Institute for Organic Farming (FiBL) Switzerland and projects of the Rodale Institute, USA. See: Mader, P., A. Fliessbach, D. Dubois, L. Gunst, P. Fried, and U. Niggli. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296: 1694-1697.

22 Klett Manfred (2006). *Principles of Biodynamic Spray and Compost Preparations*. Floris Books.

23 Koepf H. H. (1993). *Research in Biodynamic Agriculture, Methods and Results*. Biodynamic Farming and Gardening Association, Kimberton.

24 Thun M. and M.K. Thun (2004). *The Biodynamic Sowing and Planting Calendar*. Floris Books, Edinburg.

stato sebbene vengano condotti da quasi due secoli esperimenti su animali, semi e batteri che hanno dimostrato che la biologia non è solo un processo chimico, ma anche un processo nucleare. È stato provato che alcuni minerali si trasformano in altri. Proprio questo argomento è tornato recentemente nell'agenda scientifica per lo sviluppo di reazioni nucleari a bassa energia. Pochissimi scienziati lavorano attualmente in questo settore, sebbene un ulteriore sviluppo di questa conoscenza sarà determinante per il progresso dei settori dell'agricoltura e della medicina.

Armonia organica. Il mondo quantistico è caratterizzato dalla non-località. In effetti, il principio di causalità contemplato dalla fisica classica newtoniana è violato nel paradosso degli 'spin' correlati (quantum entanglement): due particelle un tempo venute a contatto tra loro, e poi separate, sembrano riuscire a comunicare in maniera istantanea anche a grande distanza. Per via dell'anti-simmetria delle loro funzioni d'onda, coppie di elettroni rimangono tra loro correlate anche quando essi vengono separati. La loro natura è non-locale, trascendendo le nozioni di separazione nello spazio e nel tempo. Questa strana fenomenologia descritta dal teorema di Bell suggerisce una visione che annienta la convenzionale tendenza a usare il metodo analitico e riduzionista per frammentare gli elementi nell'universo. Secondo Pauli, la fisica quantistica impone un ritorno alla concezione filosofica di Giordano Bruno e di Leibniz, non regolata dalla causalità bensì un'armonia organica.

Significato e consapevolezza. Gli antichi cosmologi e i taoisti credevano in un principio di totalità, e anche Ippocrate (460-370 a.C.) affermava l'esistenza di un 'flusso comune, un comune respiro'. La scienza nata durante l'Illuminismo, intesa come razionalismo ed empirismo basato sulle leggi di causa-effetto, nacque come reazione a un pensiero arcaico dominato dalla religione e dal dogma; per questo la spiritualità è stata negata per 300 anni all'interno della concezione scientifica del mondo. Oggi l'uomo è in parte liberato dal dogmatismo religioso ma il concetto di 'significato delle cose' resta completamente inesistente. In realtà, una gran parte di noti scienziati si sono accorti che la fisica era arrivata a un bivio, da David Bohm e Wolfgang Pauli, a Werner Heisenberg, Erwin Schrodinger, Niels Bohr e John von Neumann. Purtroppo, la curiosità intellettuale del Novecento è oggi rimpiazzata dalla chiusura mentale di una stragrande maggioranza di scienziati seguaci del sistema composto solo da spazio, tempo e causalità. E ora di compiere un passo in avanti, facendo sempre tesoro della scienza classica (che prevede la suddivisione di un fenomeno in varie parti) senza però lasciare che essa ci precluda la scoperta di una scienza nuova, che analizza l'unità d'insieme che lega sincronicamente i vari fenomeni tra loro. Una visione unitaria del mondo comincia con la teoria quantistica come rappresentazione della vita stessa, una vita intesa come armoniosa connessione sincronica tra la materia del nostro corpo e la sostanza eterna del nostro spirito. La sincronicità è un fenomeno che unisce la

psiche alla materia, ma soprattutto essa è l'elemento che dimostra come l'universo, composto di queste dualità, non si esplica a caso bensì è strutturato proprio per favorire la vita consapevole. E' forse proprio la psiche il principale catalizzatore dell'unione tra relatività e meccanica quantistica?

Vedi fig. 5 - Pomodoro bio con strutture reticolare esagonale alveare a confronto con pomodoro convenzionale con forme confuse e reticoli che si annullano.

6 CIBO

DALLA DEGENERAZIONE DELLA QUALITÀ DEL CIBO AL CIBO VITALE

La qualità del cibo è determinata dai metodi di coltivazione, conservazione, lavorazione, confezionamento e cottura che migliorano o deteriorano la qualità intrinseca degli alimenti. In questa sezione vengono analizzati principalmente gli impatti dei metodi di coltivazione sulla qualità dei cibi crudi e il ruolo della gestione e dei preparati dell'agricoltura biodinamica sulla qualità fisica e spirituale degli alimenti appena raccolti.

6.1 Qualità del cibo convenzionale e biologico

Cibo "svuotato". Rispetto a 50 anni fa, i valori nutrizionali di frutta e verdura sono diminuiti dal 25% al 75%²⁵ a causa dell'introduzione di semi ibridi e all'utilizzo di fertilizzanti azotati che inibiscono la colonizzazione micorrizica delle radici delle colture e che, di conseguenza, impediscono un corretto afflusso di nutrienti. I fertilizzanti minerali sono esattamente ciò che favorisce la degenerazione dei prodotti agricoli, riducendo gradualmente il valore nutritivo. L'azoto che viene immesso nel terreno deve essere precedentemente collegato ai processi vitali per essere accolto dalla pianta. Pertanto, un terreno adeguatamente concimato è la chiave per nutrire la pianta²⁶. Quindi, fornire al sistema immunitario umano alimenti ricchi di micronutrienti ne determina la loro biodisponibilità.

Antiossidanti. Le analisi scientifiche della composizione degli alimenti di diversi sistemi di produzione alimentare (biologici/biodinamici e chimici) riportano impatti simili (o leggermente diversi) dei metodi agricoli sul contenuto di macronutrienti e micronutrienti. Tuttavia, le pratiche agronomiche influenzano la composizione fenolica delle colture, e quindi la biodisponibilità dei micronutrienti nell'intestino umano. Poiché molti tessuti vegetali mostrano un ridotto contenuto di composti fenolici in condizioni di elevata disponibilità di azoto, il contenuto

25 Mayer Anne-Marie (1997). *Historical Changes in the Mineral Content of Fruits and Vegetables*. British Food Journal 99, no. 6 (1997): 207-11.

26 Clark R.B., S.K. Zeto (2000). *Mineral Acquisition by Arbuscular Mycorrhizal Plants*. Journal of Plant Nutrition, 23 (2000), pp. 867-902.

fenolico totale degli alimenti biologici²⁷ è del 14-26% superiore rispetto alle controparti convenzionali; inoltre sono state riportate differenze di concentrazione relativa maggiori per alcuni gruppi fenolici²⁸.

Cadmio. Considerando che l'applicazione di fertilizzanti fosfatati aumenta le concentrazioni di Cadmio nelle colture (il Cd contribuisce all'incidenza di insufficienza renale e cancro), e che le basse proprietà organica del suolo aumentano generalmente la disponibilità di Cd per le colture, le colture biologiche tendono a contenere 30% in meno di Cd rispetto ai cereali e verdure fertilizzati chimicamente²⁹.

Grassi animali. I prodotti zootecnici biologici (latticini, carne, uova), in gran parte alimentati con erba e foraggio grezzo, hanno un contenuto più elevato del 30-50% di acidi grassi omega-3 e acidi grassi totali, rispetto al bestiame convenzionale che viene alimentato con concentrati di grano³⁰. Gli standard biologici richiedono che almeno la metà dei mangimi abbia origine nell'azienda agricola, mentre gli standard biodinamici consentono un massimo del 20% di mangimi introdotti, in modo che i tassi di allevamento e la capacità dell'azienda agricola siano gestiti in modo sostenibile e che gli animali siano in gran parte alimentati con erba. Gli animali nutriti con erba proveniente da terreni equilibrati hanno infatti dimostrato un contenuto superiore di acido trans-vasconico (25%) e acido linoleico coniugato (30%)³¹, con conseguente effetto positivo sulla salute.

Residui chimici. I migliori effetti sulla salute umana degli alimenti biologici consistono in una maggiore concentrazione di polifenoli, livelli più bassi di Cadmio e livelli più elevati di acidi grassi; tuttavia non è facile definire uno standard direttamente collegato all'alimentazione a causa di altri fattori come la scelta di un determinato stile di vita, che è generalmente più sano nel consumatore bio. La più grande differenza tra alimenti biologici e alimenti prodotti chimicamente è senza dubbio l'uso di input sintetici da parte dei coltivatori di alimenti convenzionali, con una maggiore esposizione a una serie di fattori di rischio per la salute: da residui chimici cumulativi che causano il cancro e altre malattie, ai disturbatori endocrini dei pesticidi sullo sviluppo e sulla riproduzione, fino alla preoccupante resistenza agli antibiotici diffusa nella società odierna.

27 The study lumps together organic and biodynamic foods.

28 European Parliament (2016). *Human Health Implications of Organic Food and Organic Agriculture*.

29 Ibid.

30 Mie et. Al (2017). *Human Health Implications of Organic Food and Organic Agriculture: a Comprehensive Review*. Environmental Health (2017) 16:111.

31 Cynthia A Daley, Amber Abbott, Patrick S Doyle, Glenn A Nader and Stephanie Larson (2010). *A Review of Fatty Acid Profiles and Antioxidant Content in Grass-fed and Grain-fed Beef*. Nutrition Journal, 9:10.

6.2 Considerazioni sistemiche degli alimenti biodinamici

Capire la nutrizione. La relazione fra le forze formative cosmiche con i processi della Terra e del suolo e, di conseguenza, la qualità dei prodotti agricoli, produce cibo non solo nutriente per il corpo ma anche per lo spirito. Il cibo vitale apporta forze sconosciute dal mondo spirituale agli umani. Rudolf Steiner ha attribuito il debole impulso spirituale dell'uomo moderno a cibi più deboli, poiché le piante “non contenevano più le forze di cui le persone hanno bisogno per collegare il pensiero alla volontà e all'azione”³². Comprendere i processi naturali alla base della vita e della coscienza significa comprendere la totalità dell'universo come artefice di processi complessi, dalla conoscenza di tutte le sfere ecologiche e di tutte le connessioni che strutturano l'universo. Una scienza contraddittoria per eccellenza è quella nutrizionale che continua imperterrita a cambiare i suoi consigli, ogni volta che una nuova ricerca getta una luce diversa sugli assiomi precedentemente accettati, in merito a ciò che è sano da mangiare oppure no. Ad esempio, nei primi anni del 1900 e in soli due decenni, gli scienziati hanno cambiato la loro raccomandazione di consumare 120-150 grammi di proteine al giorno a soli 20-50 grammi. Limitata agli effetti delle sostanze a livello materiale, la ricerca nutrizionale non studia gli effetti degli alimenti sull'intero essere umano a un livello più sottile. Strutture e forme alimentari diversi promuovono effetti diversi; ad esempio, il caffè rafforza la coerenza e la stabilità logica, mentre il tè disperde i pensieri e promuove l'immaginazione. C'è ancora molta strada da fare prima che la scienza riconosca il modo in cui lo spirito lavora sulla materia al fine di scomporre le sostanze alimentari per l'utilizzo da parte del corpo. In effetti, il sistema digestivo umano trasforma le proteine, i lipidi e i carboidrati consumati in altre sostanze (proteine liquefatte, alcol, glicerina, acidi grassi, minerali) per poter utilizzarle e nel processo, Rudolf Steiner indica come il corpo eterico combatte la putrefazione delle proteine, il corpo astrale combatte il diventare rancido dei grassi, e l'io combatte la fermentazione dei carboidrati³³.

Vitalità e struttura. Il valore nutrizionale dei cibi non è definito solo nella misura della sostanza da cui è composto (proteine, carboidrati, lipidi, vitamine, minerali) ma anche da principi di ordine alla base della crescita degli organismi viventi e che influenzano la qualità dei prodotti alimentari. Questa qualità del cibo potrebbe essere definita vitalità. Perciò, non solo la sostanza dei cibi, ma anche la loro effettiva “attività organizzativa” dovrebbe essere considerata per determinare la qualità del cibo. Per quasi un secolo, ricercatori e professionisti della biodinamica hanno valutato le proprietà del cibo attraverso diversi metodi, utilizzando l'evaporazione di gocce in soluzioni acquose, per evidenziare schemi che riflettono

32 Steiner Rudolf (1924). *Agricultural Course*. Preface by Pfeiffer.

33 Von Arnim Christian (2008). *Nutrition: Food, Health and Spiritual Development*. Compiled and edited from the work of Rudolf Steiner. Rudolf Steiner Press.

la struttura degli alimentari, o caratteristiche di auto-organizzazione ed entropia. La trama e l'analisi strutturale delle immagini di cristallo emerse hanno dimostrato una corrispondenza con diversi trattamenti delle coltivazioni, quali fertilizzazione, conservazione, degradazione e riscaldamento. Attraverso un robusto campionamento e delle analisi comparative, la cristallizzazione sensibile è utilizzata dagli agricoltori biodinamici anche per diagnosticare e porre rimedio a problemi nei terreni, nei composti e nei preparati biodinamici, con l'obiettivo di influenzare la salute e la vitalità delle colture. I suoli ricevono radiazioni cosmiche, energie e altri tipi di onde che supportano la vita. Inoltre, l'acqua influenza le forze vitali nel suolo ed è stato riscontrato che l'acqua piovana che scorre naturalmente, oppure l'acqua che scorre attraverso un 'flowform', generano una cristallizzazione più potente man mano che energia e vitalità vengono aggiunte al suolo. La considerazione dei diversi modelli di cristallizzazione di campioni alimentari convenzionali, biologici e biodinamici rivela armoniose formazioni simmetriche e addirittura floreali per campioni biodinamici, mentre le controparti convenzionali tendono a presentare schemi a forma di ago o privi di struttura: non serve essere scienziati per comprendere quale struttura trasmette il concetto di bontà - inteso come riflesso della simmetria, dall'organizzazione e dall'armonia delle forme di vita - sebbene l'analisi dei pesi molecolari dei polimeri sia interpretata per rilevare le forze formative negli organismi viventi.

Il metodo cristallografico. Il metodo di cristallizzazione sensibile rappresenta uno dei principali metodi olistici di valutazione della qualità degli alimenti e della particolare 'qualità vitale' che l'analisi chimica degli alimenti non è in grado di offrire. I metodi morfologici di ricerca sulla qualità degli alimenti hanno origine dal lavoro di Rudolf Steiner, che Ehrenfried Pfeiffer e Lili Kolisko svilupparono con la cristallizzazione sensibile con cloruro di rame, la dinamolisi capillare e il cromatogramma con filtro rotondo come indicatori sensibili delle specifiche influenze delle sostanze biologiche sulla qualità vitale dei cibi³⁴. La cristallizzazione permette di visualizzare la qualità dei prodotti agro-alimentari, basandosi sul fenomeno dell'auto-organizzazione della materia durante l'evaporazione di una goccia d'acqua. La messa a punto della metodologia per valutare la qualità di diverse varietà di campioni include la ripetibilità, valutazione visiva, valutazione computerizzata, calcolo delle dimensioni frattali e confronto con test sulla vitalità del seme (germinazione, conducibilità elettrica). Il punteggio della valutazione si basa sulla presenza di forme cristalline (semplici, complesse e a forma radiale ben visibile, le quali trasmettono una sensazione di ordine e completezza), il numero e la lunghezza totale delle ramificazioni e i diversi tipi e dimensioni dei frattali - dove lo schema e le interazioni sono essenziali per la comprensione (del mistero) della

34 Bari F. (2007). *Viaggio studio presso il Louis Bolk Institute. Il problema della qualità degli alimenti biologici.*

vita³⁵. Grazie all'ambiente controllato delle camere di cristallizzazione, alla standardizzazione delle procedure operative e all'analisi matematica/elettronica delle immagini dei cristalli, il metodo è stato di recente validato per standardizzazione, precisione e robustezza secondo la norma ISO 11035 per le analisi sensoriali – in attesa della validazione del metodo da parte di autorevoli istituzioni scientifiche internazionali.

6.3 Principi scientifici a sostegno della qualità alimentare biodinamica

Ordine ed entropia. Ilya Prigogine, premio Nobel di chimica e fisica (1977), indica un sistema termodinamicamente aperto che lavora in uno stato lontano dall'equilibrio termodinamico scambiando con l'ambiente energia, materia e/o entropia. I sistemi dissipativi sono caratterizzati dalla formazione spontanea di strutture ordinate e complesse, a volte caotiche. Questi sistemi, quando attraversati da flussi crescenti di energia e materia, possono evolvere passando attraverso fasi di instabilità, aumentando la complessità della struttura (ovvero l'ordine) e diminuendo la propria entropia (disordine). Il disordine nell'armonia, come evidenziato dalle immagini cristallografiche dei cibi, porta infermità nell'uomo.

Simmetria. La materia si comporta secondo quattro forze fondamentali della natura, su cui poggia tutta la fisica: la gravità, governata dalla curvatura dello spazio; l'elettromagnetismo; la potente forza nucleare che tiene insieme le particelle subatomiche; la debole forza nucleare che tiene insieme gli atomi - con tutta una serie di principi di simmetria. Einstein comprese l'importanza della simmetria nelle leggi della fisica e fece della simmetria il fondamento di tutte le leggi profonde della natura, attraverso le teorie della relatività speciale e generale, che oggi forniscono la comprensione della meccanica, dell'elettromagnetismo e della gravità. La teoria quantistica dipende anche dai principi di simmetria per quanto riguarda le caratteristiche delle particelle fondamentali³⁶. Al livello quantistico, i concetti di simmetria e di complementarità hanno un ruolo predominante. Infatti, il modo in cui le particelle elementari (elettroni, protoni, neutroni e neutrini) si dispongono negli atomi sono governati da un principio di anti-simmetria, mentre i bosoni (fotoni e mesoni) sono governati da principi di simmetria, il tutto formando una danza astratta caratterizzata da un'armonia di opposti (simmetria e anti-simmetria) senza alcuna causa materiale (intesa come forza fisica o trasferimento di energia). Per Pauli, la simmetria è l'archetipo principale che governa tutta la realtà, con la legge di dualità del cosmo come principale fattore di equilibrio.

35 Kokornaczyk O. and Betti L. (2011). *Cristallizzazione delle gocce d'acqua in microscopia a campo oscuro: un processo per visualizzare la sanità e la qualità dei prodotti agro-alimentari*. Assemblea 2011 Demeter Italia.

36 Laws stay the same when the particles are replaced by different, related particles, all members of symmetrically related families.

I modelli della natura. La matematica dei modelli della natura risale ai Pitagorici. Innumerevoli modelli in natura hanno le stesse leggi fisiche alla base, dalla legge di gravità di Isaac Newton, alla teoria del caos. I modelli della natura suggeriscono le regolarità sottostanti della fisica, principalmente simmetrie, percepite come bellezza grazie all'eleganza delle proporzioni: dalla simmetria bilaterale che è prominente in molte creature viventi nel regno animale, alla simmetria speculare (ad esempio orchidee), simmetria radiale (ad es. fiocco di neve, stella marina), auto-somiglianza in cui parti più piccole sono versioni in miniatura dell'intero oggetto, note come frattali (ad esempio felce) - e la più recente super simmetria in cui si ritiene che ogni particella fondamentale nota possieda un partner super simmetrico, noto come sparticella. Il meccanismo universale di formazione del modello è il risultato della rottura della simmetria, per cui gli effetti hanno meno simmetria rispetto alle loro cause, a causa dell'instabilità degli effetti³⁷.

Vedi fig 6 - Bevanda di soia bio con diffuse strutture di fiori a sei petali, a confronto con una bevanda di soia geneticamente modificata con struttura pressochè assente.

7 TRANSIZIONI

SCIENZE IN EVOLUZIONE

7.1 Agricoltura e alimentazione al bivio

Limiti dell'agricoltura industriale. La gestione della terra e il cibo sano sono stati compromessi nell'era post-industriale. La visione scientifica darwinista e dell'universo-macchina ha raggiunto il suo culmine con il nazismo, in una Germania molto avanzata scientificamente. Ancora oggi gli animali, le piante e i batteri sono trattati come cose da possedere, eliminare, sperimentare, vendere o consumare – così tanto da isolare l'essere umano dall'universo che lo ospita e dalle connessioni con l'ecosistema vivente.

L'opportunità biodinamica e delle nuove conoscenze. Tuttavia, gli esperimenti biodinamici dell'ultimo secolo in diverse aree del mondo, abbinati alle moderne conoscenze scientifiche, dalla fisica quantistica fino alle scienze naturali e alla neurobiologia, offrono l'opportunità di rinnovarsi per un'agricoltura più sostenibile, resiliente ed equa. Chiaramente, dovremmo accettare che non tutto è compreso a fondo, ma in quale settore se non in agricoltura le persone possono fare affidamento su esperienze empiriche di successo senza necessariamente comprenderne tutti i processi intermedi? Un dettaglio non indifferente è privare l'agricoltura del suo elemento spirituale, come se l'essere umano fosse come robot senza anima. Nuove scoperte di psicologia, ma anche la lunga esperienza umana della natura, hanno dimostrato l'effetto salutare e terapeutico della naturalezza

³⁷ Stewart Ian (2017). *The Beauty of Numbers in Nature. Mathematical Patterns and Principles from the Natural World.* Ivy Press.

e l'importanza di connettere l'uomo con tutto il creato³⁸. In particolare, l'atto del mangiare non può che essere un momento sacro che nutre il nostro corpo, abilità cognitive e spirito.

7.2 Progressi in scienza della nutrizione

Epigenetica. Una delle più importanti scoperte degli ultimi vent'anni è l'epigenetica, ovvero quando il programma contenuto del DNA può essere espresso, inibito o modulato dal comportamento degli esseri viventi e dall'ambiente che le circonda. Se la genetica si potesse considerare come musica, l'epigenetica è la sinfonia, con le molecole del RNA che modulano la meccanica genetica, mentre la genetica è lo spartito³⁹. Fattori ambientali quali lo stress, la dieta e l'inquinamento attivano o inibiscono dei geni e modulano la loro espressione, determinando il metabolismo cellulare e il loro buon/cattivo funzionamento in periodi brevissimi, giorni, settimane o mesi, e quindi sulla salute o l'eventuale comparsa di malattie gravi. L'importanza dell'ambiente naturale per la salute degli animali è tale che di recente in Russia, il ministero per l'agricoltura sta sperimentando allevamenti di bovini dotati di visori sugli occhi del bestiame, affinché le immagini virtuali di praterie verdi provochino l'aumento della produzione di latte delle mucche. Le piante ricevono e trattano continuamente informazioni dal loro ambiente e le usano per determinare le quantità e i tipi di composti secondari che devono produrre e in quale combinazione. L'alta qualità degli alimenti biodinamici, grazie all'assenza di residui di prodotti farmaceutici e metalli pesanti, al tenore superiore dei micronutrienti e soprattutto alla vitalità della loro struttura, influisce in gran parte sulla salute dei consumatori.

Metabolomica. Oltre ai singoli costituenti alimentari, la metabolomica esamina il ruolo del cibo nel determinare i processi metabolici alla base di una buona salute, come la regolazione del glucosio mediata dall'insulina, l'equilibrio infiammatorio normale, la regolazione metabolica dei trigliceridi, la regolazione dello stress ossidativo, ecc. Il profilo metabolico (o finger printing) raccoglie informazioni più complete su tutti i metaboliti responsabili del mantenimento della vita in un organismo, permettendo una migliore comprensione dello stato funzionale degli organismi stessi. In effetti, gli studi hanno evidenziato un diverso metaboloma delle colture in associazione a diverse risposte fisiologiche delle piante all'ambiente agronomico⁴⁰, con livelli più alti di antiossidanti e altri metaboliti nelle col-

38 Louv Richard (2011). *The Nature Principle*. Reconnecting with Life in a Virtual Age.

39 De Rosnay Joel (2019). *La Sinfonia del Vivente. Come l'epigenetica cambierà la nostra vita*.

40 Picone G. et al (2016). (1)H NMR *Foodomics Reveals that the Biodynamic and the Organic Cultivation Managements Produce Different Grape Berries (Vitis vinifera L. cs. Sangiovese)*. Medline. Elsevier Ltd.

ture biodinamiche⁴¹.

Biodisponibilità di micronutrienti. La biodisponibilità è il fattore meno compreso della scienza nutrizionale. Un'analisi completa della qualità degli alimenti è importante in termini di biodisponibilità dei micronutrienti da varie matrici alimentari, attraverso una distinzione tra contenuto di nutrienti e rilevanza biologica. La biodisponibilità dei nutrienti a partire dall'attivazione degli enzimi (ad es. polifenolossidasi e alliinasi) è significativamente influenzata dalle condizioni in cui vengono coltivate le piante (ad esempio l'esposizione solare, il pH del suolo, componenti e grado di utilizzo dei fertilizzanti, grado di maturità al momento del raccolto) e dalle tecniche di lavorazione (es. trattamenti termici, omogeneizzazione, liofilizzazione, conservazione, trattamento meccanico, cottura), nonché da effetti sinergici di diete miste/integrali, ed altre variabili. Tutti questi effetti sul sistema immunitario e sulla crescita e lo sviluppo nel suo complesso sono stati finora trascurati⁴². Gli studi hanno dimostrato l'impatto benefico delle diete biodinamiche sul sistema immunitario dei bambini in Svezia, in termini di sensibilizzazione agli allergeni durante il primo anno di vita⁴³.

7.3 Agricoltura biodinamica in un contesto scientifico all'avanguardia

Sebbene i modelli materialistici della scienza galileiana definiscono le pratiche biodinamiche come “fantasiose”, una chiave di lettura quantistica⁴⁴ (seppur incompleta) unita ai molteplici progressi in numerosi campi scientifici è sicuramente in grado di aprire nuove prospettive. Nel corso degli anni, Rudolf Steiner ha cercato di spiegare perché certi processi si sviluppano, piuttosto che come. Una comprensione dei processi biodinamici richiederebbe una scienza olistica e sistemica ancora da realizzare⁴⁵, una scienza che prenda anche in considerazione descrizioni fenomenologiche. A supporto di quanto detto, segue un breve riepilogo delle discipline scientifiche che contengono evidenti analogie con i pilastri portanti alla base dell'agricoltura biodinamica.

41 Vallverdu-Queralt et al. (2011). *A Metabolomic Approach Differentiates between Conventional and Organic Ketchups*. J. Agric. Food Chem. 2011, 59, 21, 11703-11710.

42 Pressman, Clemens and Hayes (2017). *Bioavailability of Micronutrients Obtained from Supplements and Food: a Survey and Case Study of Polyphenols*. Toxicology Research and Application. SAGE Journals.

43 Fagerstedt, S., et al., (2015). *Anthroposophic lifestyle is associated with a lower incidence of food allergen sensitization in early childhood*. J Allergy Clinical Immunology

44 Esistono varie interpretazioni della fisica quantistica e anche la natura dell'elettrone è oggi ricercata secondo un approccio che segue la fenomenologia di Wolfgang Goethe. Vedi: Kuhl Johannes (2018). *Was ist ein Elektron? Versuch eines Zugangs zur Quantenphysik. Elemente der Naturwissenschaft* 109, 2018, p. 5-35.

45 Baars T (2002). *Reconciling Scientific Approaches for Organic Farming Research*. PhD thesis. Wageningen Agricultural University.

Medicina. La qualità della luce o l'energia radiante che proviene dai raggi solari, dai raggi cosmici o altre sorgenti ha dimostrato di influire sullo stato delle cellule, dal momento che queste hanno una duplice natura sia ondulatoria che materiale. E' in quest'ottica di interazione fra campo elettromagnetico e salute degli organismi viventi che dovrebbe essere valutata l'attenzione particolare che l'agricoltore biodinamico presta al calendario cosmico per la coltivazione e la raccolta. Se la vita è intesa come armonia delle radiazioni multiple che agiscono le une sulle altre, la malattia è lo squilibrio oscillatorio delle cellule che proviene da cause esteriori, in particolare la lotta della radiazione microbica contro la radiazione cellulare. Oggi, lo studio della luce e il suo modellamento è una delle strade più innovative per lo studio scientifico finalizzato alla comprensione di tutto ciò che ci circonda, a partire dall'infinitamente piccolo fino all'infinitamente grande e lontano.

Biologia. Lo studio delle piante⁴⁶ è diventato fonte di ispirazione per molti problemi tecnologici e di produttività agricola futura, addentrandosi in argomenti approfonditi quali: la struttura corporea modulare e distribuita; la capacità di resistenza e flessibilità di fronte ai cambiamenti; la trasmissione dell'informazione; la raffinata rete radicale che esplora l'ambiente; la sorprendente capacità di percepire gradienti molto flebili di ossigeno, acqua, temperatura e sostanze nutritive; e persino l'“intelligenza collettiva” delle piante. Lo studio dei processi di fotosintesi ha sollevato questioni sull'influenza dell'energia (del sole, della luce, del calore e della luna), ovvero della trasformazione delle fonti cosmiche di energia in condizioni ed energie chimico-materiali. W.R. Williams definisce l'interazione tra fattori cosmici (cioè luce e calore) e terrestri (ovvero acqua e cibo vegetale) il primo obiettivo della scienza agricola, seguito dalla sostanza organica (humus)⁴⁷. Rudolf Steiner ha ripetutamente sottolineato la necessità di ripristinare consapevolmente le forze cosmiche nei processi di crescita delle piante, qualora si vogliono prevenire danni alla salute dell'uomo e della natura.

Fisica. Nelle scienze naturali, si sono sempre contrapposte tre visioni della materia. Da un lato, la visione fisica che ha subito l'influenza della meccanica a lungo “riduzionista”, cioè una visione che riteneva sufficiente fornire gli elementi ultimi e le leggi che ne regolavano le interazioni per descrivere un fenomeno. Contrapposta a questa visione, vi è sempre stata quella derivata dallo studio della materia vivente e legata nella dizione moderna alla biologia, con il concetto di organismo (e di organizzazione) implicitamente o esplicitamente essenziale. In mezzo a queste due visioni della materia, assorbendo tanto dal meccanicismo quanto dall'organicismo, la chimica (capofila della visione anti-riduzionista), ha

46 Del Laboratorio internazionale di neurologia vegetale (LINV) di Firenze.

47 Williams W.R. (1952). *Principles of Agriculture*. Academy of Sciences, USSR. Translated by G.V. Jacks, Director of the Commonwealth Bureau of Soil Science (London, 1952).

una visione strutturalista della materia, con il concetto di struttura in relazione con i concetti di “ordine-disordine” (e quindi con l’entropia), e più in generale con il concetto di “informazione”. Il concetto di struttura è strettamente connesso con il fondamentale concetto di “organizzazione”. Le peculiarità dell’organizzazione connessa alla vita hanno portato al nascente concetto di struttura, estrinsecato nel ‘vitalismo’ della chimica organica del 19° secolo⁴⁸, e oggi dai sistemi dissipativi Ilya Prigogine, premio Nobel per la fisica. Le immagini di cristallizzazione dei prodotti biodinamici presentano strutture armoniose che riflettono una cascata di eventi di rottura della simmetria, sfociando strutture frattali (tipiche del caos deterministico) che si formano in funzioni da influenze esterne e altre turbolenze. La turbolenza è uno dei grandi problemi irrisolti della fisica e il famoso effetto farfalla di Edward Lorenz indica la difficoltà di prevedere la dinamica del caos. Tuttavia, per qualsiasi persona, l’osservazione delle immagini di cristallizzazione non può che apprezzare la bellezza dei campioni biodinamici rispetto alle controparti convenzionali, come espressa dalla simmetria della formazione del modello.

Chimica. Il processo di manifattura dei preparati biodinamici comporta: mescolare ingredienti con polarità diverse; far permeare il composto dagli elementi (aria, terra, acqua) col passare delle stagioni; mescolare la materia ottenuta in acqua sollevata verso l’elemento gassoso (attraverso il vortice); e infine creare una nuova sostanza attraverso l’espansione e la contrazione del liquido al confine dello spazio e del tempo. Fenomeni ancora poco compresi in meccanica quantistica riguardano il processo di trasmutazione, con il decadimento radioattivo e la produzione sincronica di un antineutrino. Si tratta di creazione di materia da altra materia, che porta infine a uno stato stabile, accompagnato da fenomeni di espansione associati a un’ulteriore trasmutazione. L’atomo quantistico odierno è un concetto scientifico difficile da definire e, di conseguenza, difficile da rendere “usuale”, tanto per lo scienziato quanto per chiunque altro. L’atomo odierno è quello quantistico, e sottende una visione filosofica diversa che impone la considerazione dell’atomo e delle molecole come entità globale. Nella pratica della ricerca e anche nell’intuizione della pubblica opinione, l’impostazione chimica ha da tempo sostituito quella fisico-meccanica e possiede quattro caratteristiche essenziali: la chimica come scienza del molteplice e del qualitativo; la materia strutturata e la sua irriducibilità all’energia; la materia strutturata (atomica e molecolare, a livello microscopico) e quella qualitativamente differenziata (elementi e composti chimici, a livello macro-

48 Berzelius Jons Jacob (1817). Trattato di chimica. Egli sosteneva che l’essenza del corpo vivente non era fondata sui suoi elementi inorganici, ma su qualche altro principio che disponeva questi elementi a cooperare alla produzione di un particolare risultato determinato e differente per ogni specie. Questo principio, definito forza vitale o forza assimilatrice, non era quindi inerente agli elementi inorganici e non costituiva una delle loro proprietà originarie, come il peso, l’impenetrabilità, la polarità elettrica.

scopico) come fonte di spiegazione delle proprietà e delle trasformazioni della materia; e infine il rapporto tra la chimica e la fisica e l'unitarietà della scienza⁴⁹.

Ecologia. Al giorno d'oggi, il consenso è pressappoco universale sulla necessità di adottare un approccio olistico in tutti i settori. L'olismo segue la tesi "il tutto è più della somma delle sue parti". Nella meccanica quantistica, l'olismo viene spesso collegato alla non separabilità delle parti costituenti, dato che nella misura lo strumento e il sistema in esame restano insieme, senza la possibilità di essere separati. Per capire un sistema complesso, è opportuno porsi al livello dei principi che governano il comportamento del tutto, e non al livello delle leggi che determinano il comportamento delle parti. Nelle scienze della complessità stanno emergendo, accanto al secondo principio della termodinamica dell'aumento dell'entropia (che stabilisce una "naturalità" nella degradazione dell'ordine di un sistema), un altro principio di complessità che giustifichi la nascita dei sistemi strutturati ed organizzati: la cosiddetta seconda legge dell'organizzazione, o della complessità. Per esempio, una cellula vivente è un sistema complesso adattivo, capace di acquisire dati dall'ambiente circostante e di elaborarli secondo uno schema che costituisce una guida nel mondo reale. L'esistenza di una finalità nell'evoluzione dell'universo è stata sempre presente nei filosofi (da Aristotele a Galileo) e il ritorno al finalismo da parte delle scienze della complessità non solo è possibile, ma forse anche necessario. Quanto alla tendenza verso una

49 Villani Giovanni. *La Chiave del Mondo. Dalla Filosofia alla Scienza: l'onnipotenza delle molecole.*

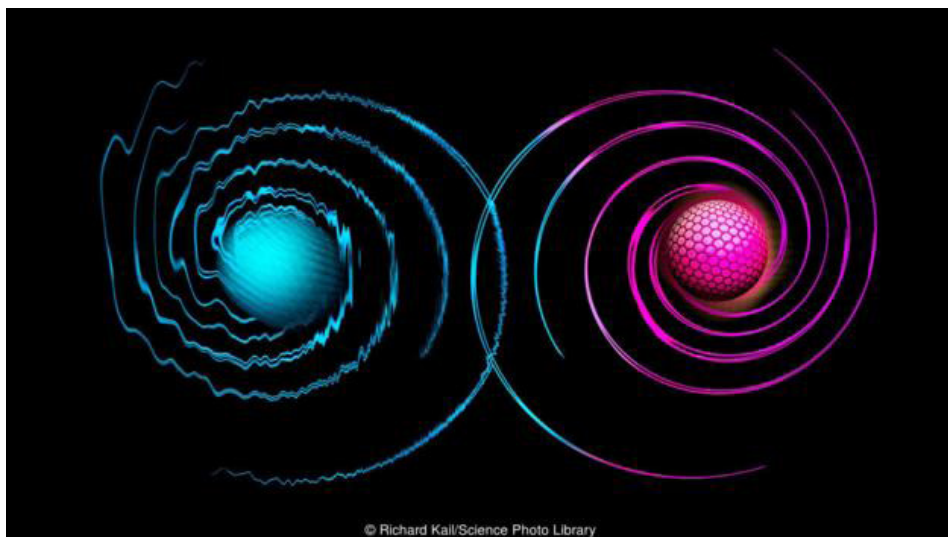


Fig. 1

complessità maggiore nell'evoluzione cosmica, per ora essa non è ancora accettata comunemente in ambito scientifico; tuttavia con le scienze della complessità, con il ridotto peso del riduzionismo, e con il rinnovato interesse odierno a formalizzare i processi biologici, c'è ragione di credere che la causa finale possa ritornare ad avere un ruolo scientifico ed eguali diritti nella comunità delle cause. L'individualità dell'azienda biodinamica, e il suo funzionamento autonomo in termine di ciclo chiuso ma connesso ai cicli cosmici, si colloca in una visione ampiamente olistica di sintonia fra microcosmo e macrocosmo.

Matematica e fisica sono in grado di descrivere solo una piccola parte della realtà ed è necessaria la psicologia per poter trascendere il limite della realtà materiale, al fine di spiegare fenomeni altrimenti incomprensibili. La psicologia in senso molto lato indica i peculiari aspetti dell'esperienza umana costituita da percezione ed emozioni. Per esempio, non a caso il sistema numerico decimale corrisponde alle 10 dita umane. Ciò che contiamo (e come contiamo) riflette il nostro modo di pensare o percepire; è la nostra consapevolezza a determinare cosa contiamo e cosa invece ignoriamo o trascuriamo. La matematica è un codice della mente relativo al modo in cui percepiamo la realtà. Solo restituendo valore alla psicologia e operando una congiunzione tra le due discipline, potremmo comprendere fenomeni complessi, appartenenti alla fisica quantistica e ad esperienze spirituali profonde. In effetti, un pensiero psicologico si sta facendo largo nella letteratura scientifica attuale, la quale si impone di trovare una visione unificata dell'essere umano⁵⁰. Mentre partecipare al mondo che si osserva era considerato 'cattiva' scienza, scoperte moderne hanno dimostrato che l'osservatore partecipa davvero, anche se il modo esatto in cui questa partecipazione avviene rimane senza risposta. La storia insegna che la realtà consensuale non è assoluta, e in questo processo di evoluzione, anche la nostra comprensione del mondo si trasforma. Intanto, non si può negare che la qualità dell'acqua mescolata dall'agricoltore biodinamico ha sia un aspetto quantitativo misurabile (nella formazione dei vortici), sia una qualità esperienziale (di tipo meditativo).

Uno sguardo al futuro. La preoccupazione principale di Rudolf Steiner era la guarigione della terra e il ripristino della qualità nutritiva del cibo, problemi entrambi connessi con le emergenze di oggi in tutto il mondo. L'impulso dato da Steiner all'agricoltura ha ancora molta strada da fare per sfruttare a pieno tutte le sue potenzialità. Le realizzazioni fatte fino ad oggi sono solo il primo passo e ogni giorno porta nuove esperienze e apre nuovi scenari. Una comprensione delle pratiche biodinamiche apre una nuova prospettiva sul mondo in quanto gli agricoltori hanno a che fare con processi viventi, secondo il gioco dinamico delle forze della natura - con la forma, la luce e i cicli che giocano un ruolo chiave. Pensare al rap-

50 Mindell Arnold (2000). *Quantum Mind. La Mente Quantica al Confine tra Fisica e Psicologia*. A cura di Chiara Zagonel. Casa Editrice Astrolabio.

porto tra terra e suolo con le forze formative dell'eterico, astrale ed dell'ego delle attività della natura, come presentato coraggiosamente da Steiner, indica il mistero ancora non scientificamente compreso dei processi vitali. Finora, è stato adottato il metodo biologico di pensare biodinamico (come i fattori che regolano le interrelazioni tra le piante, la struttura del suolo, il controllo biologico dei parassiti) ma con un orientamento materialistico. In effetti, la comprensione di fondo del lato dinamico (ovvero fonti energetiche e forze formative, o aspetti cosmici della vita vegetale) delle indicazioni pioneristiche di Rudolf Steiner rimane ancora assente. Anche se la verità risiede al di fuori dei regni dell'attuale comprensione scientifica, nuove dimensioni e relazioni si stanno gradualmente svelando. Il trionfo della scienza non è ancora la conoscenza ultima, ma ogni giorno capiamo un po' di più sulla natura e l'universo di quanto abbiamo fatto il giorno prima.

Albert Einstein: 'Non posso credere che Dio giochi a dadi.'

Wolfgang Pauli: 'Forse Dio gioca veramente a dadi, ma non sappiamo ancora in base a quali regole.'

Vedi fig. 7 - Le forme dell'acqua in reazione ad uno stimolo ritmico e differenziato: la glicerina nell'acqua permette di rallentare il flusso e di vedere l'attività formativa dell'acqua, grazie a una lunga esposizione fotografica.

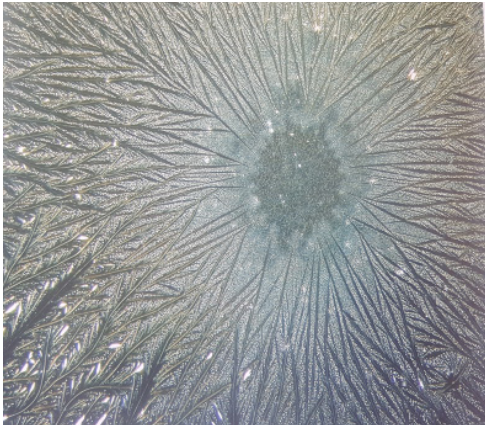


Fig. 2

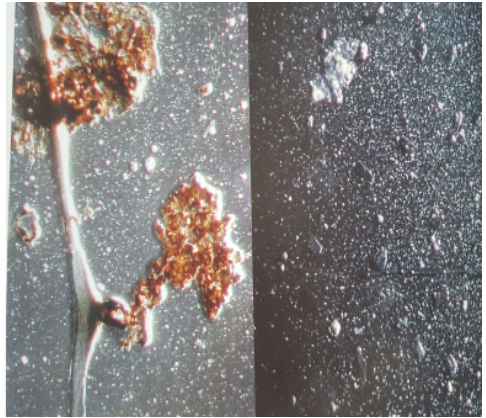


Fig. 3

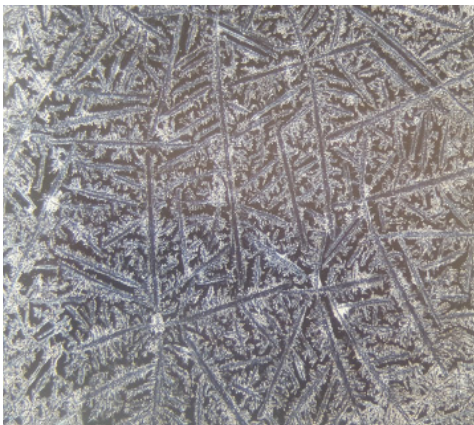


Fig. 4

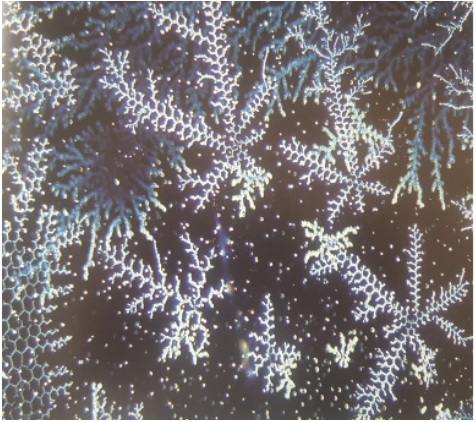


Fig. 5

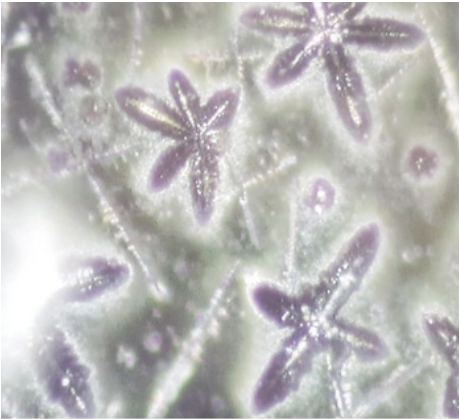
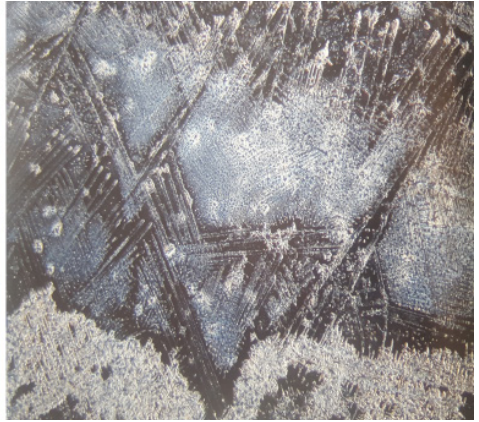


Fig. 6

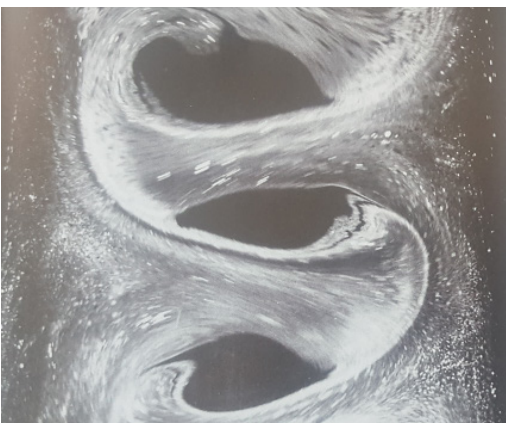
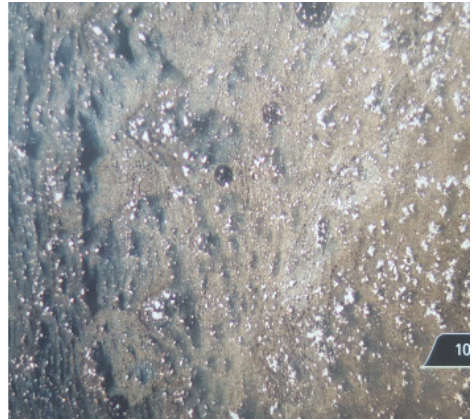


Fig. 7



AGRICOLTURA BIODINAMICA, ECONOMIA E SOCIETÀ

STEFANO MASINI

Responsabile Ambiente, Territorio e Consumi, Coldiretti

Con l'introduzione delle attività agricole sono stati avviati due processi che sono alla base delle dinamiche dello sviluppo economico e sociale: la trasformazione degli spazi geografici in territori e la trasformazione dei prodotti naturali in valori economici.

I nostri territori sono il risultato di una continua interazione tra le risorse naturali e le attività umane. Sono la rappresentazione della storia e il presupposto per il futuro sviluppo. I nostri prodotti sono l'espressione di proprietà legate ai luoghi di coltivazione o di allevamento degli ingredienti caratterizzanti. Sono la leva per il successo commerciale delle filiere di trasformazione e di commercializzazione.

La globalizzazione ha rotto questo equilibrio: in base ai costi di produzione sono state realizzate operazioni di delocalizzazione delle imprese e politiche di approvvigionamento dei prodotti che hanno determinato effetti economici e sociali devastanti perché, seguendo le logiche del mercato globale, gli scambi non avvengono in base alla qualità, ma in base al prezzo sul quale pesano molte variabili di costo spesso alla base di forme occulte di concorrenza sleale.

I sistemi agro-alimentari si fondano su processi produttivi sempre più specializzati e standardizzati. Si parla di agricoltura industriale non perché improvvisamente convertita a produrre automobili o lavatrici, ma perché ha assimilato comportamenti che sono propri del settore industriale. La quasi totalità del cibo che mangiamo è ottenuto a partire dai prodotti che provengono da monoculture e da allevamenti intensivi.

Un'agricoltura esclusivamente proiettata ad aumentare i rendimenti di scala e ad applicare standard industriali e innovazioni genetiche, innesca diversi fattori di disgregazione attraverso uno sfruttamento eccessivo delle risorse provocando un danno all'ambiente e al clima.

Con la rivoluzione verde, il passaggio da un'agricoltura di sussistenza a un'agricoltura intensiva rivolta al mercato può riassumersi nelle parole «intensificazione» e «settorializzazione». L'azienda segue i mercati, si specializza, si ristrutturata. Cresce il bisogno di mezzi produttivi offerti dal mercato. Anche le sementi, che prima erano autoprodotte, diventano beni da acquistare, i concimi provengono interamente dall'esterno. Il modello produttivo che si sviluppa è quello di un'agricoltura che non è più necessariamente un sistema diffuso sul territorio, bensì un sistema da destinare soltanto allo sviluppo di alcune aree, ritenute più convenienti. Si assiste a un progressivo abbandono di terreni coltivati nelle aree definite «marginali».

Le conseguenze negative di un certo modello di agricoltura intensiva di-

ventano visibili nella progressiva erosione del paesaggio rurale, nella scomparsa di biotipi, nella perdita di saperi costruttivi. Il risultato è quello di consegnare ad un piccolo gruppo di multinazionali la possibilità di dedicarsi alla generazione di cibo in modo eco-sostenibile, in sostituzione di agricoltori esperti e padroni di conoscenze antiche e sofisticate. Le ampie monoculture presenti in modelli di produzione alternativi a quello che abbiamo realizzato nel nostro Paese vantando pluralità di ordinamenti culturali e versatilità delle competenze degli agricoltori, devono indurre a riflettere sui problemi di semplificazione ecologica e, soprattutto, sulla necessità di sfuggire ad un livello irrimediabile di perdita di memoria collettiva e di promessa di testimoniare il racconto del mondo alle generazioni future. Conoscere il valore della biodiversità non richiede, perciò, soltanto resistenza alle trasformazioni, ma consapevolezza di sostituire la cultura individuale estrattiva in cultura comunitaria in grado di legare i vantaggi della crescita economica alla rete della vita da cui dipende la soddisfazione dei nostri bisogni materiali e immateriali.

Purtroppo, guardando altre esperienze è vero che “molti agricoltori sanno soltanto trasformare il petrolio in cibo industriale, ricorrendo a sostanze chimiche, ogm e macchinari pesanti; pochissimi conoscono invece le piante locali, le erbe medicinali, il processo di ibridazione dei semi o l’uso di sistemi naturali specifici per limitare localmente l’impatto dei parassiti”. (F. Capra e U. Mattei, *Ecologia del diritto, scienza, politica, beni comuni*, Arezzo, 2017, 213).

In effetti, l’abbandono delle dottrine della riforma agraria del diciottesimo e degli inizi del diciannovesimo secolo, che puntavano, in generale, su un utilizzo massimale dei terreni arabili e, soprattutto, a rendere inutile il maggese attraverso la rotazione delle colture, la piantagione di piante foraggere e il foraggiamento in stalla del bestiame, ha alimentato la diffusione di un modello industriale di produzione non più sostenibile.

Al contrario, l’agricoltura biodinamica, per la sua naturale vocazione a seguire i ritmi delle stagioni, avvalendosi di terreni fertili regolati dalla biodiversità, può favorire, riportando l’agricoltura sulla via maestra segnata dalla Nostra Madre Terra, un modello di resilienza e sostenibilità produttiva in cui colture e territori siano intimamente connessi. Nel racconto della Genesi, insieme alla parola «coltivare», immediatamente ne segue un’altra: «custodire», avere cura. Una si comprende a partire dall’altra. Non coltiva chi non ha cura e non ha cura chi non coltiva. Non solo siamo invitati ad essere parte dell’opera creatrice coltivandola, facendola crescere, sviluppandola, ma siamo anche invitati ad averne cura. Dio ci ha donato la terra per coltivarla e custodirla con rispetto ed equilibrio. Coltivarla «troppo – cioè sfruttandola in maniera miope ed egoistica - e custodirla poco è peccato» (Papa Francesco, *Nostra Madre Terra. Una lettura cristiana della sfida dell’ambiente*, Libreria editrice vaticana, 2019).

L’esortazione è tanto più necessaria di fronte alle nuove perturbazioni intro-

dotte da eventi climatici e da tecnologie invasive che hanno condotto alla scomparsa delle lucciole – come scriveva Pier Paolo Pasolini nel Corriere della Sera dei primi anni '60 – e alla comparsa della cimice asiatica, con evidenti danni alle colture.

E il modello di agricoltura biodinamica appare ancor più fondamentale. Non solo perchè capace di rispettare le basi vitali del terreno e garantire un reddito giusto a persone che vi operano responsabilmente, quanto perchè dotata di quelle competenze necessarie ad affrontare le sfide della complessità. L'agricoltura moderna è dominata dagli ideali della previsione e del controllo ma rispetto ai nuovi fenomeni non riesce a sviluppare gli adattamenti necessari. L'edificio dei saperi dell'agricoltore biodinamico racconta, invece, la storia delle relazioni creative e imprevedibili con la natura e sedimenta le conoscenze necessarie per far fronte a situazioni critiche e a trasformazioni radicali.

La nuova agricoltura ha bisogno del territorio per poter essere valorizzata. Economia agricola e cultura del cibo, ospitalità nuova e antiche tradizioni, patrimonio civile e innovazione possono rappresentare occasioni per nuovi modelli insediativi legati alla opportunità di sviluppo locale. Occorre collegare le produzioni agricole alle qualità alimentari, ai valori paesaggistici e alle opportunità di fruizione dei diversi territori e ai valori che esprimono. Perché un'agricoltura sia sostenibile bisogna rendere sostanzialmente adeguata e sostenibile la vita delle persone che la praticano. Possiamo preservare l'ambiente se sappiamo preservare gli scenari economici che ne sono la cornice.

Appare, così, spiegato il motivo per cui non si può pensare di mangiare senza agricoltori. Nel mercato si trovano i così detti prodotti nutraceutici ai quali si aggiungono, in laboratorio, un po' di omega 3 o si sottraggono un po' di grassi e di zuccheri. Questi prodotti, però, non sono «innocenti», perchè si producono fuori dalla terra, senza natura, in ambienti chiusi che poco spazio lasciano alla bellezza dei paesaggi.

L'agricoltura biodinamica, al contrario, impegna e richiede maggior lavoro umano. Ma impegna e richiede maggiori consapevolezze anche da parte dei consumatori che devono essere informati e in grado di accogliere il cibo per il suo valore. Perché il difetto del mercato è quello della pigrizia della nostra cultura, che non riesce per un determinato bene o servizio ad affiancare al prezzo di scambio di mercato un «valore» socialmente condiviso. L'industria alimentare ha molte ragioni per cercare di nascondere il collegamento tra gli alimenti e la terra da cui provengono. Ma se torniamo, finalmente, ad essere informati e responsabili, allora, potremo disporre di una leva di cambiamento straordinaria, perchè il modo in cui mangiamo determina in misura rilevante l'utilizzo che facciamo del mondo.

ALIMENTAZIONE BIOLOGICA E BIODINAMICA PER LA FERTILITÀ UMANA E LA DETOSSIFICAZIONE DA INQUINANTI AMBIENTALI. PROGETTO DI RICERCA ECOFOODFERTILITY “MEDBIODETOX”

LUIGI MONTANO

UroAndrologo - Asl Salerno, Coordinatore progetto di ricerca EcoFoodFertility, Presidente Società Italiana di Riproduzione Umana

Nelle ultime decadi, diversi studi confermano il ruolo dei fattori ambientali nell'influenzare lo stato di salute della popolazione, tanto che gli inquinanti chimici e fisici vengono oggi considerati come la più importante minaccia per la salute pubblica, i cui effetti, anche transgenerazionali, risultano sempre più riportati dalla letteratura scientifica [1]. In particolare, sono le attività umane (trasporti, attività industriali, agricole, telecomunicazioni) quelle che producono il grosso carico di sostanze chimiche che insieme a quelle fisiche (per es. onde elettromagnetiche) pesano sullo stato di salute dell'organismo, a partire dalla salute riproduttiva [2]. Quest'ultima, in particolare quella maschile, oggi è ben documentata visto il drammatico declino della qualità seminale nei paesi occidentali che solo negli ultimi 40 anni ha fatto registrare un calo del 52.4% del numero degli spermatozoi per millilitro [3]. Tale dato, rappresenta probabilmente lo specchio più fedele e misurabile dell'impatto che le attività umane hanno avuto negli ultimi decenni sul pianeta nell'era definita, appunto, dell'Antropocene [4]. Tuttavia, anche se l'inquinamento è diffuso, ci sono categorie professionali (lavoratori esposti a insulti chimici e fisici), così come su scala territoriale intere popolazioni che a causa della presenza di impianti o in generale attività produttive particolarmente intense sono esposte ad una elevata concentrazione di inquinanti chimici e fisici, che determinano una maggiore incidenza di patologie cronico-degenerative e malformative quali: diabete, malattie cardiovascolari, neurodegenerative, cancro, disturbi riproduttivi, malformazioni neonatali [5]. Lo studio SENTIERI (studio epidemiologico dei residenti nei 45 siti contaminati a priorità nazionale/regionale per le bonifiche, SIN/SIR) dell'Istituto Superiore di Sanità, è stato il primo che ha tracciato, in più rapporti, un bilancio sulla valutazione dei livelli di rischio (mortalità e morbilità) nelle comunità che vivono vicino a siti inquinati riconoscendo che, l'esposizione ad agenti ambientali, svolge un ruolo importante sulla salute pubblica. L'ultimo rapporto presentato il 12 giugno 2018 presso il Ministero della Salute ha rilevato un aumento del rischio di contrarre tumori maligni del 9% tra 0 e 24 anni e nei giovani tra 20 e 29 anni un eccesso del 50% di linfomi Non-Hodgkin e del 36% di tumori del testicolo ponendo una particolare preoccupazione anche per eccesso di ricoveri di bambini nel primo anno di vita. A tal proposito, nel 2017 già su Lancet Oncology, lo IARC, aveva posto l'accento sull'aumento di incidenza delle patologie tumorali nella prima infanzia nei paesi

occidentali ed, in particolare, l'Italia, detiene la maglia nera in Europa [6].

Questo aumento di patologie oncologiche infantili essendo, ovviamente, breve il tempo di esposizione ad agenti inquinanti, pare spiegarsi con alterazioni epigenetiche indotte nel periodo embrio-fetale e quindi nell'alterazione del "fetal programming" e/o con alterazioni epigenetiche trasmesse già dai gameti nel pre-concepimento ed, in particolare, il gamete maschile, per la maggiore suscettibilità agli stress endogeni ed esogeni, potrebbe avere un ruolo preminente rispetto a quello femminile nel determinare lo stato di salute della progenie [7-9].

Infatti, la sensibilità del seme maschile alle noxae ambientali, insieme a recentissimi studi che mostrano una relazione fra infertilità maschile, patologie croniche, comorbilità e addirittura mortalità ne indicano una sua utilità come marker ottimale di esposizione ambientale e importante indicatore di salute generale [10-17]

Detto questo, bisogna dire che, la raccolta di dati sui tumori e altre malattie croniche con lunga latenza rappresentano informazioni indicative, ma poco efficaci per poter avviare un contenimento dei rischi per le presenti e future generazioni. La necessità di considerare la dimensione "temporale" nella valutazione / gestione dei rischi sanitari nelle aree a maggiore pressione ambientale con una forte attenzione al futuro delle comunità e, dunque, proporre nuovi modelli di valutazione di impatto ambientale, di prevenzione ed ovviamente misure di contenimento o modulazione dell'impatto degli inquinati sulle popolazioni più esposte, ha dato vita al Progetto di ricerca EcoFoodFertility [18], partito proprio da una delle aree simbolo della crisi ecologica e sanitaria, la tristemente nota "Terra dei Fuochi, a cavallo fra la provincia di Napoli e Caserta. Il progetto, infatti, proprio per la sua mission verso la prevenzione primaria e preprimaria, nel voler individuare i segni più precoci di modificazione funzionale o strutturale prima che si manifesti il danno clinico, valutando i sistemi organo-funzionali "sentinella" (quelli più sensibili alle modificazioni endogene ed esogene), ossia quelli che prima di altri subiscono gli effetti, considerando la grande sensibilità dei gameti maschili agli inquinanti ambientali e al contempo il liquido seminale quale indicatore affidabile di salute generale (Seme Sentinella della Salute Ambientale e Generale), rivolge la sua attenzione proprio al sistema riproduttivo maschile. Il progetto di ricerca EcoFoodFertility, in sintesi, è un studio multidisciplinare, multicentrico (è attivo non solo in diverse aree a rischio d'Italia) basato sul sistema di biomonitoraggio umano integrato, volto a verificare eventuali differenze di rischio fra maschi sani residenti in contesti ambientali a diversa pressione ambientale e individuare i sistemi di contenimento dei danni.

Lo studio è diviso in due fasi.

La prima fase è rivolta all'analisi quali-quantitativa nel seme e sangue (anche di capelli e urine) di diversi contaminanti ambientali come, metalli pe-

santi, diossine, pcb, idrocarburi policiclici aromatici, ftalati, parabeni, pesticidi, perfluorurati, nanoparticolato, micro e nanoplastiche ed i loro effetti biologici con lo studio di diversi biomarcatori, ossidativi, immunologici, proteomici, lipidomici, genetici, epigenetici, metabolomici e altre omiche.

La seconda fase, di prevenzione e di intervento per compensare e/o modulare gli effetti dell'inquinamento ambientale sull'uomo attraverso modifiche degli stili di vita individuali e soprattutto sulla dieta mediterranea con prodotti biologici e biodinamici ed in talune condizioni su sostanze nutraceutico/funzionali, ad alto potere detossificante.

In merito alla prima fase del progetto, già diversi sono stati gli studi pubblicati su riviste internazionali a partire dalla valutazione delle differenze riscontrate in particolare nel seme e meno nel sangue a prova della maggiore affidabilità del liquido seminale a rilevare i primi danni da inquinanti [10]. Gli studi condotti, infatti, hanno rilevato alterazioni in termini di qualità seminale, biomarcatori seminali (genetici, ossidativi, epigenetici, proteomici) e bioaccumulo di sostanze (metalli pesanti) nei soggetti maschi sani, omogenei per età e non fumatori residenti in zone ad alto impatto ambientale (Terra dei Fuochi, Taranto per es.) rispetto a soggetti con pari caratteristiche dell'area a basso impatto ambientale dell'Alto-Medio Sele e Cilento in provincia di Salerno [11-12,19-24]. Nell'ambito di EcoFoodFertility, di recente lo Studio FAST (Fertilità, Ambiente, Alimentazione, Stili di Vita), finanziato dal Ministero della Salute all'ASL Salerno e svolto in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità, l'Università di Brescia, il CNR di Avellino, l'ENEA di Casaccia, l'Università di Milano e Napoli Federico II, ha chiarito con un trial clinico randomizzato in prossima fase di pubblicazione, il primo al mondo realizzato su oltre 350 giovani maschi sani, non fumatori (19.3 di età media), non solo l'efficacia della dieta mediterranea con alcuni prodotti biologici e biodinamici nel migliorare tutti gli indici di fertilità maschile, ma anche nel favorire per alcune sostanze una maggiore eliminazione.

Un recente studio pilota del gruppo di ricerca EcoFoodFertility, appena concluso, ha dimostrato tassi di contaminazione per metalli pesanti nel sangue, urine e capelli e di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), PCB (Policlorobifenili) e PCB diossino-simili nel sangue significativamente più bassi in una famiglia che si alimenta da 12 anni con prodotti biologici e biodinamici e residente stabilmente in un'area ad alto impatto ambientale rispetto ad altre famiglie che si alimentano in modo convenzionale e residenti in aree a basso impatto ambientale.

Sulla base di questi studi recenti e in linea alle misure di contenimento del danno da inquinanti, il nuovo progetto EcoFoodFertility MedBioDetox, presentato già al SANA di Bologna nell'ambito della sessione Rivoluzione Bio e al convegno Internazionale di Biodinamica il 12 novembre 2020 ha l'obiettivo di applicare un modello di intervento nutrizionale basato sulla Dieta Mediterra-

nea con prodotti rigorosamente biologici e biodinamici, per contrastare gli effetti degli inquinanti ambientali sulla salute generale di nuclei familiari in diversi contesti ambientali mediante un trial clinico randomizzato controllato. Lo studio, che si avvale della collaborazione di diverse Università Italiane e centri di ricerca (CNR), patrocinato di recente dalla Regione Campania, verrà effettuato su almeno 300 soggetti in nuclei familiari composti da almeno tre componenti residenti in 4 aree ad alto impatto ambientale e 2 aree a basso impatto ambientale d'Italia, assegnati a caso con un gruppo sottoposto all'intervento nutrizionale con alimenti Biologici e Biodinamici e un gruppo di controllo con alimentazione convenzionale. L'efficacia dell'intervento nutrizionale sarà valutata, al termine di tre mesi, attraverso il confronto tra i due gruppi, dei livelli di biomarcatori di esposizione (metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici aromatici, Policlorobifenili, Policlorobifenili Diossino-simili, pesticidi), di biomarcatori di effetto (ossidativi, genetici, epigenetici, proteomici etc.) e di suscettibilità genetica. In linea generale questa nuova interpretazione che punta sulla Dieta Mediterranea Bio che detossifica dagli inquinanti, essendo questa stessa dieta ricca di prodotti vegetali con alto potere antiossidante e detossificante, rappresenta un avanzamento concettuale del potere salutare del modello mediterraneo sul quale la rete nazionale per la Salute Ambientale e Riproduttiva (RE.S.A.R.) del progetto EcoFoodFertility sta puntando come sistema possibile e concreto di resilienza ambientale per aiutare l'uomo a fronteggiare gli effetti negativi che la contaminazione ambientale genera sulla salute generale e nello specifico sulla salute riproduttiva. In un orizzonte di prospettiva per misure di salvaguardia della salute pubblica, il ruolo dell'alimentazione BIO nel mitigare e/o contrastare l'effetto dell'inquinanti ambientali può dunque rappresentare un'azione preventiva innovativa e concreta per salvaguardare le popolazioni che vivono in aree ad alto impatto ambientale, in attesa, dei tempi lunghi del disinquinamento territoriale ed in sostanza dell'auspicabile cambio del paradigma socio-economico verso una vera economia circolare. Infatti, la frase coniata "BONIFICA DELL'UOMO INQUINATO" fa riferimento proprio a questa seconda parte del progetto, per avviare una misura almeno di contenimento o difesa della salute pubblica per quanto possibile per chi vive in aree dove il peso ambientale è importante e dove maggiore è il bioaccumulo di inquinanti. #CONLIBIOMIDIFENDO.

Bibliografia

- 1] Hannah L Morgan, Adam J Watkins. *Transgenerational Impact of Environmental Change*. "Adv Exp Med Biol" 2019; 1200:71-89. doi: 10.1007/978-3-030-23633-5_4
- 2] Montano L. *Reproductive biomarkers as early indicators for assessing en-*

environmental health risk. C. Toxic Waste Management and Health Risk, BenthamScience Publishers eBook eISBN 978-981-14-5474-5 (2020) Doi: 10.2174/97898114547451200101 <https://www.eurekaselect.com/185279/> chapter.

3] Levine H, Jørgensen N, Martino-Andrade A, et al. *Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis*. Hum Reprod Update 2017;23(6):646-59

4] Monastersky R. *Anthropocene: The human age*. “Nature” 2015 Mar 12;519(7542):144-7. doi: 10.1038/519144°.

5] Zona A. et al. *Sentieri Project: Epidemiological study of residents in national priority contaminated sites*. Zona A. et al. Fifth report. Epidemiol Prev 2019; 43 (2-3) Suppl 1:1-208. doi: 10.19191/EP19.2-3.S1.032Rapporto Progetto Sentieri 2018.

6] Steliarova-Foucher E, Colombet M, Ries LAG, Moreno F, Dolya A, Bray F, Hesselting P, Shin HY, Stiller CA; IICC-3 contributors. *International incidence of childhood cancer, 2001-10: a population-based registry study*. Lancet Oncol. 2017 Jun;18(6):719-7317.

7] Soubry A, Hoyo C, Jirtle RL, Murphy SK. *A paternal environmental legacy: evidence for epigenetic inheritance through the male germ line*. Bioessays. 2014 Apr;36(4):359-71.

8] ZhengHui Zhao, Heide Schatten, QingYuan Sun. *Environmentally Induced Paternal Epigenetic Inheritance and Its Effects on Offspring Health*. “Reproductive and Developmental Medicine”, June 25, 2017, Volume 1, Issue 2: 89-99.

9] Vecoli C, Montano L, Andreassi MG. *Environmental pollutants: genetic damage and epigenetic changes in male germ cells*. Environ Sci Pollut Res Int. 2016 Dec;23(23):23339-23348.

10] Montano L, Bergamo P, Andreassi MG, Lorenzetti S. *The role of human semen as an early and reliable tool of environmental impact assessment on human health*. Full Chapter in Final Book Title & ISBN: Spermatozoa - Facts and Perspectives, “978-1-78923-171-7. InTechOpen June 13th 2018 <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.73231>

11] Bergamo P, Volpe MG, Lorenzetti S, Mantovani A, Notari T, Cocca E, Cerullo S, Di Stasio M, Cerino P and Montano L. *Human semen as an early, sensitive biomarker of environmental exposure of healthy men living in highly polluted areas: a pilot biomonitoring study of trace elements in blood and semen and relationship with sperm quality and RedOx status*. Reproductive Toxicology.2016. 66:1-9. Reprod Toxicol. 2016 Dec;66:1-9.

12] Vecoli C, Montano L, Borghini A, Notari T, Guglielmino A, Mercuri A, Turchi S, Andreassi MG. *Effects of highly polluted environment on sperm telomere length: a pilot study* Int. J. Mol. Sci. 2017, 18, 1703;

13] Jensen TK et al. *Good semen quality and life expectancy: a cohort study of*

43,277 men. *Am J Epidemiol*; 170:559–565

14] Eisenberg ML et al. *Semen quality, infertility and mortality in the USA*. 2014 *Hum Reprod.*;29:1567-74

15] Eisenberg ML et al. *Relationship between semen production and medical comorbidity*. 2015 *Fertil Steril*.103:66-71.

16] Latif T et al. *Semen quality is a predictor of subsequent morbidity. A Danish cohort study of 4,712 men with long-term follow-up*. *Am J Epidemiol*. 2017 May 11

17] Capogrosso P, Ventimiglia E, Boeri L, Cazzaniga W, Chierigo F, Montorsi F, Salonia A. *Male infertility as a proxy of the overall male health status*. *Minerva Urol Nefrol*. 2018 Jun;70(3):286-299

18] Montano L, Iannuzzi L, Rubes J, Avolio C, Pistos C, Gatti A, Raimondo T, Notari T. *EcoFoodFertility – Environmental and food impact assessment on male reproductive function*. *Andrology* 2(Suppl.2):69, 2014

19] Montano L, Bergamo P, Andreassi MG, Vecoli C, Volpe MG, Lorenzetti S, Mantovani A, Notari T. *The role of human semen for assessing environmental impact on human health in risk areas: Novels and early biomarkers of environmental pollution*. *EcoFoodFertility project.. Reproductive Toxicology* Vol. 72: 44-45. 2017 doi.org/10.1016/j.reprotox.2017.06.169

20] Montano L, Porciello G, Crispo A, Lorenzetti S, Raimondo S, Ubaldi S, Caputo M. *The role of the Mediterranean diet on sperm morphology in healthy men living in polluted area (EcoFoodFertility project)*. *Reproductive Toxicology* Vol. 72: 45. 2017 doi.org/10.1016/j.reprotox.2017.06.170

21] Cancemi D, Iannuzzi A, Perucatti A, Montano L, Capozzi O, Spampinato C, Ventruto ML., Urciuli M, Iannuzzi L, Ventruto V. *Duplication of Yq- and proximal Yp-arms with deletion of almost all PAR1 (including SHOX) in a young man with non-obstructive azoospermia, short stature and skeletal defects*. *Appl Genetics* oct. 2017 DOI 10.1007/s13353-017-0412-7

22] Bosco L, Notari T, Ruvolo G, Roccheri MC, Martino M, Chiappetta R, Carone D, Lo Bosce G, Carrillo L, Raimondo S, Guglielmino A, Montano L. *Sperm DNA fragmentation: an early and reliable marker of air pollution*. *Environ Toxicol Pharmacol*. 2018 Mar; 58:243-249. doi: 10.1016/j.etap.2018.02.001 Epub 2018 Feb

23] Lettieri G, D’Agostino G, Mele E, Cardito C, Esposito R, Cimmino A, Giarra A, Trifuoggi M, Raimondo S., Notari T, Febbraio F, Montano L, Piscopo M. *Discovery of the Involvement in DNA Oxidative Damage of Human Sperm Nuclear Basic Proteins of Healthy Young Men Living in Polluted Areas*. *Int J Mol Sci* . 2020 Jun 12;21(12):E4198. doi: 10.3390/ijms21124198

24] Lettieri G, Marra F, Moriello C, Prisco M, Notari T, Trifuoggi M, Giarra A, Bosco L, Montano L, Piscopo M. *Molecular Alterations in Spermatozoa of a Family Case Living in the Land of Fires—A First Look at Possible Transgenerational Effects of Pollutants*. *Int. J. Mol. Sci*. 2020, Volume 21, Issue 18, 6710.

L'UOMO TRA NATURA E SPIRITO VERSO UNA SALUTOGENESI GLOBALE

STEFANO GASPERI

Medico, Segretario generale della Società Antroposofica in Italia

Grazie a tutti. A chi mi ha preceduto per le interessanti relazioni e grazie per l'invito.

Mi sento molto onorato di parlare oggi di questo tema, in quanto esattamente 72 anni fa veniva stilata la “ Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo”. Credo che i tempi che stiamo vivendo oggi meriterebbero una riflessione profonda su questo documento nel quale sono sanciti i diritti fondamentali dell'uomo, se vogliamo garantirne la dignità. Io farò delle considerazioni antropologiche e culturali cercando di allargare il noto concetto di salutogenesi. Parlare di salutogenesi richiede una sorta di cambiamento del nostro modo di pensare e di vedere, un “cambio di paradigma” soprattutto per noi medici che siamo stati da sempre educati alla patogenesi. Conosciamo infiniti elementi e cause di ciò che può rendere l'uomo malato; al riguardo è esemplare e paradigmatico il caso recente della cosiddetta pandemia da coronavirus, che qualche autore ha appropriatamente chiamato “sindemia”, che ha evidenziato in modo paradossale i limiti e i paradossi di tutta una serie di elementi e modelli di pensiero della cultura contemporanea. Se accettiamo senza riserve l'ipotesi patogenetica che vede nel virus l'unica causa della malattia, logicamente per risanarla saranno necessarie solo quelle misure di contenimento e di eliminazione del virus che abbiamo sperimentato, per arrivare infine a poterlo debellare grazie ad una vaccinazione forzata. E' evidente che, se la direzione intrapresa sarà questa, dovremmo attenderci altri problemi e inevitabili sgradite sorprese. Non viene minimamente sollevata e posta la domanda riguardo agli elementi che rendono e mantengono l'uomo sano, ma ci si fissa ossessivamente solo sugli elementi patogenetici. La tesi che vorrei presentare e sulla quale esporrò le mie riflessioni è questa: tutto ciò che porta a separazione, isolamento, unilateralità, quindi a isolare una parte dal tutto, deve condurre, inesorabilmente a forme di conflitto, di disarmonia, in termini medici a malattie individuali e sociali. Invece, tutto ciò che porta a stabilire relazioni, a reinserire la parte nel tutto, a trovare un collegamento con l'esterno, porta necessariamente elementi di salute. La pandemia da coronavirus ha portato a manifestazione, a livello mondiale, come una sorta di punta di iceberg, le limitatezze e le ipocrisie del nostro modo di pensare e del nostro stile di vita. Da una parte, potremmo dire, ha mostrato anche la criticità e la deriva di un certo tipo di pensiero scientifico, ha evidenziato una profonda frattura del rapporto tra uomo e mondo: non a caso l'organo principalmente colpito è il polmone, organo attraverso cui entriamo in un contatto immediato col mondo esterno, là dove con

ogni ispirio ed espurio usciamo nel mondo per poi subito ritornare in noi stessi. Dall'altra ha messo totalmente in discussione i paradigmi e del nostro pensare scientifico, della nostra economia e del nostro modo di vivere. Siccome si vede la soluzione del problema semplicemente nell'estirpazione del virus, il ritorno alla normalità significa per molti tornare come prima, ripristinare le condizioni precedenti: in tal caso non avremmo capito il messaggio, l'epidemia non ci avrebbe insegnato nulla. Questa situazione del coronavirus può essere una grande opportunità per tutta l'umanità, per riflettere sul proprio stile di vita, sulle proprie scelte. L'evoluzione degli ultimi secoli è stata caratterizzata da un enorme sviluppo della scienza e l'evoluzione tecnologica che ne è conseguita, non è stata altro che l'applicazione di questo pensiero scientifico, che indubbiamente ha portato dei grandi successi, ha favorito condizioni di benessere inimmaginabili, ci ha allungato la vita, ce l'ha resa più comoda. Questi successi sono il frutto di una precisa scelta metodologica nei confronti dell'approccio alla realtà; abbiamo scelto e adottato un pensare di tipo razionale analitico, abbiamo parcellizzato il reale, la scienza non è più partita dagli universali, dagli archetipi del mondo, dall'idea generale per arrivare al particolare, ma ha percorso un cammino opposto, si è affossata in una frammentazione della realtà. In fondo il mendelismo e la scoperta dei geni, delle leggi dell'ereditarietà e poi del codice genetico, non ha fatto altro che mostrare in ambito biologico ciò che era avvenuto nella fisica con la quantizzazione e l'atomizzazione della realtà. Nello stesso tempo questa precisa scelta, al di là degli innegabili vantaggi che nessuno intende negare, ha comportato la cancellazione di ogni visione animistica e spirituale dell'uomo e della natura, rifiutando una visione finalistica, teleologica dell'universo. Ernst Wilhelm von Bruecke, maestro di Freud, professore di fisiologia all'università di Vienna, umoristicamente diceva che "la teleologia è una signora senza la quale nessun biologo può vivere, però ci si vergogna a farsi vedere in giro con Lei". Abbiamo quindi rinnegato qualsiasi visione finalistica del mondo e dell'universo, ci siamo limitati alla misura, al peso e al numero, abbiamo anche rinunciato a porci delle domande, a cercare un senso, un significato del mondo: si cerca il meccanismo delle cose e non l'ordine delle cose. Quello che per i greci era kòsmos, nel significato di bellezza e ordine, noi lo chiamiamo universo, unus versus, tutto è volto in un'unica direzione. Questa situazione, verificatasi negli ultimi secoli e che caratterizza il nostro modo di vedere la realtà e di agire di conseguenza, ci ha però elargito dei grandi pregi. Questo prendere le distanze dal mondo, prodotto dalla separazione netta tra soggetto e oggetto, l'ossessione del metodo scientifico dell'oggettività della ricerca, di questo siamo debitori per quelle qualità che oggi riconosciamo come le più preziose: la capacità di autodeterminarci, la libertà di pensiero, la capacità critica, la facoltà di pensiero lineare, razionale, l'emancipazione della nostra coscienza. Tutto questo però ci ha condotti a quella semplificazione estrema della realtà, che va sotto

il nome di riduzionismo. Il riduzionismo è quella visione del mondo che riduce la complessità del reale al solo piano fisico, pensando in tal modo di semplificare la ricerca e poterla meglio oggettivare.

Si è creata una spaccatura tra una visione meccanicistica del mondo in cui la realtà viene ridotta a modelli matematici, siamo contagiati dall'ossessione dei numeri, delle statistiche, degli algoritmi, ed una visione, potremmo dire, di tipo vitalistico, olistica. Questa visione rimpicciolita, atomistica, con cui noi riduciamo a frammenti la realtà, non riuscendo di conseguenza a ricomporre con queste tessere frammentarie un mosaico, per ritrovarne un senso, rappresenta una prima frattura nei confronti dell'indagine della realtà.

Abbiamo poi una seconda frattura, che si è creata per merito, o demerito di una certa tendenza della psicologia, in cui, partendo dalle considerazioni di Cartesio, che operando una divisione tra mente e mondo aveva definito quest'ultimo *res extensa*, privando di fatto il mondo della sua anima: per tal fatto si è aperta nella psicologia una spaccatura ancora maggiore tra soggetto e oggetto. Si è identificato l'anima all'interno del corpo, racchiusa entro i confini della propria pelle, identificandola con la corporeità, e questo ha generato un altro problema che ha creato un ulteriore abisso nei confronti della realtà: quel culto narcisistico di sé, quel ripiegamento ossessivo verso di sé che noi chiamiamo oggi individualismo. Nel 1922 Freud definì il narcisismo come assenza o disturbo della libido oggettuale, cioè una mancanza dell'eros nei confronti del mondo. Per fortuna nella psicologia, a partire dalle riflessioni critiche di C.G.Jung e più recentemente di J. Hillman, c'è stata una trasformazione di questa visione dell'anima, in quanto ci si è chiesti: "Dove sono i confini dell'anima? Coincidono con la pelle, quale periferia del corpo, oppure no?" Queste riflessioni hanno condotto a rivalutare la concezione rinascimentale neoplatonica che parlava dell'anima mundi, sostenendo che: "l'anima è nel corpo ma le sue funzioni sono nel mondo". Questo riscoperto ampliamento della visione dell'anima ha sicuramente sancito il superamento del riduzionismo che era penetrato anche nella psicologia. Quindi non si tratta solamente di praticare una psicologia del profondo, in un processo interiorizzato della ricerca di sé, ma di esercitare una ricerca del profondo anche nel mondo oggettuale, fuori di noi. Ma questo mondo fuori di noi ha una caratteristica particolare: esso si presenta esteticamente, si manifesta ai nostri sensi in forma estetica. Il problema della forma è stato ed è tuttora un tema scottante per tutti i biologi. Noi oggi, nell'indagare il mondo, ci occupiamo solo della materia, degli atomi, delle molecole, ma finiamo per dimenticare che il mondo ci si presenta in maniera straordinaria attraverso la molteplicità delle sue forme: pensate alla meraviglia di una conchiglia, alla geometria straordinaria di un cristallo di neve, ai meravigliosi colori sgargianti di abitanti delle profondità oceaniche dove non arriva la luce e pertanto non possono essere visti da nessun altro animale perchè a quelle pro-

fondità sono ciechi; a che cosa servono allora questi colori? Non certo per rituali di accoppiamento o per difesa o per emulazione. Qual è il senso di tale bellezza, di tale armonia cromatica? C'è quello che i biologi definiscono, un bisogno di esibirsi della vita attraverso le forme. Cioè, gli esseri viventi hanno una vocazione morfogenetica; questo ci porta a riconoscere che, nella misura in cui noi sciogliamo le catene dell'anima, la espandiamo e la riportiamo nel mondo, riscopriamo il mondo come bellezza. C'è stato un grande scienziato italiano, Enzo Tiezzi, che ha scritto un volume interessante : “La bellezza e la scienza” dove, citando Gregory Bateson, sostiene che la scienza occidentale è basata su un assunto antiestetico: la bellezza e la qualità non hanno la dignità di essere accolte come importanti categorie scientifiche. Ma che cosa è la bellezza? Per i greci era Afrodite, la dea dorata, era colei attraverso cui gli dei diventavano visibili. La bellezza rendeva manifesti i pensieri divini. Goethe lo espresse mirabilmente affermando: “Il bello è solo una manifestazione di leggi naturali segrete che senza il suo apparire sarebbero state eternamente celate”. Quindi quando noi ci apriamo al mondo e il mondo ci appare nella sua bellezza compiamo un primo passo per il superamento del narcisismo. Chiamerei il narcisismo una patologia della relazione: dobbiamo diventare innamorati del mondo e non innamorati di noi stessi. Nella misura in cui l'anima ritrova il suo rapporto con il mondo, psicologia ed ecologia diventano la stessa cosa. Qui ritorniamo a quello che i greci intendevano per Natura – Physis: stava a significare qualche cosa che si schiude da se stessa, il dispiegarsi di un processo. Per i greci Physis aveva in sé l'essere e il divenire, il fisico e l'animico, mentre noi oggi neghiamo uno psichismo, una vita animica al mondo della natura. Questo, che oserei chiamare atteggiamento estetico, rappresenta già un primo passo importante nella direzione salutogenetica. Se prendiamo ciò come ipotesi, significa che ogni volta che trasformiamo il mondo attorno a noi, trasformiamo contemporaneamente il nostro mondo interiore, e ogni modificazione del nostro mondo interiore, si traduce immediatamente in una modificazione salutare anche per il mondo esterno.

Manca ancora un terzo passo: mentre attraverso la bellezza il mondo ci comunica qualche cosa di più profondo di sé, il passaggio successivo è quello in cui il mondo ci si rivela nel suo contenuto di verità. Quindi, dopo aver ampliato il concetto di anima e di averla rimessa in rapporto con l'anima mundi, c'era la necessità di appropriarsi di un concetto più profondo della realtà dell'Io, per liberarsi dalle gabbie dell'egocentrismo, dell'egomania, di quel patologico, narcisistico ripiegamento su di sé. Due grandi uomini hanno compiuto questo passo: uno è un filosofo, l'altro uno scienziato. Martin Buber, è stato colui che ha riconosciuto grandiosamente che non esiste un Io senza un Tu. Questo Tu non è solo l'altro essere ma è anche il corpo del mondo, tutti gli esseri del mondo fuori di noi. Nella misura in cui io trovo una comunione, una relazione tra l'Io e il Tu,

il concetto puntiforme dell'Io si espande e diventa grande come tutto l'universo. Questo è il passo ulteriore per il superamento di una patologia della relazione che ora non riguarda solamente la sfera dell'anima, ma abbraccia la sfera dell'Io, la sfera spirituale. Oggi si parla solo di distanziamento sociale: ciò ha aperto un abisso, un distanziamento tra Io e Tu, una frattura già presente perchè costitutiva della coscienza dell'uomo moderno; noi ci siamo emancipati grazie a questo distanziamento, ma se questo distanziamento oggi viene forzatamente ulteriormente accentuato, finisce per spalancare una voragine ancora più profonda e problematica tra uomo e mondo. Il riappropriarsi di un vero rapporto tra anima e anima mundi, tra io e contenuto spirituale del mondo, non è altro che la riproposizione e la conferma della veridicità dell'antico motto che considerava l'uomo come un microcosmo del macrocosmo, in altre parole riscoprire l'unità di uomo e mondo. Questo secondo passo salutogenetico Martin Buber l'ha esplicitato da un punto di vista filosofico. Dal punto di vista scientifico è stato fatto da Rudolf Steiner con la scienza dello Spirito: non si tratta più di una considerazione filosofica come con Martin Buber, ma Rudolf Steiner inaugura l'indagine scientifica della realtà spirituale dell'uomo e del mondo, inizia l'indagine scientifica del so-prasensibile. Si riscopre che non c'è una contraddizione tra natura e uomo, tra materia e spirito ma una profonda affinità. Al riguardo vorrei leggere ora le parole di un grande pensatore, un filosofo idealista, Friedrich Schelling, che nel testo "Idee per una filosofia della natura" scrive in maniera straordinaria: "Natura e spirito devono essere spiegati a partire dallo stesso principio assoluto che opera come attività pura sia nello spirito che nella natura. La natura è spirito visibile, lo spirito è e natura invisibile." Quindi l'uomo è il fine della natura, perchè ciò che nella natura è seppellito e dorme, nell'uomo si ridesta a coscienza e questo comporta per l'essere umano una grande responsabilità. Perciò riappropriandoci di un sincero e autentico rapporto tra anima e anima mundi, tra l'Io dell'uomo, lo spirito dell'uomo e lo spirito del mondo, andiamo a ricostituire l'unità del reale, quell'unità del reale che oggi l'uomo spezza, frantuma, creando un abisso, una frattura. Queste qualità di cui siamo debitori alla scienza moderna, ciò che abbiamo indicato quale distanziamento, oggettivazione e distacco tra soggetto e oggetto e che sono alla base della nostra capacità di autodeterminazione, della nostra facoltà critica, della nostra razionalità, devono capovolgersi, trasformarsi: possiamo riconoscerle come qualità maschili dell'anima; se le rivoltiamo, nel trasformarsi e rivolgersi non più verso sé stessi ma verso il mondo, diventano: empatia, interesse amorevole per il mondo, e infine responsabilità sociale per la natura per tutti i suoi esseri. Diventa la possibilità di stabilire una nuova relazione, una nuova parentela tra noi e il mondo in tutte le sue forme. Questa, credo, sia la grande sfida che ci attende, e la sindemia da coronavirus ce lo rende ancora più evidente e urgente: tornare alla normalità non è possibile, non possiamo pensare

di tornare a come il mondo e la società erano prima, ma dobbiamo riconoscere il bisogno e la necessità di una trasformazione radicale del nostro rapporto con il mondo, un capovolgimento della nostra coscienza, del nostro modo di pensare, di sentire e di agire nel mondo, perchè solo da ciò potrà nascere un mondo diverso, un mondo migliore. Rudolf Steiner ha chiamato la nuova scienza dello Spirito, Antroposofia, Anthropos-Sophia, una nuova Sophia che si genera dentro l'uomo, grazie alla quale possiamo sviluppare nell'anima queste qualità femminili (il femminile è ciò che custodisce e protegge la vita) in contrapposizione alle qualità maschili dell'autodeterminazione e che ci conducono fatalmente a isolarci dal mondo. Rudolf Steiner non ci ha donato solo gli elementi conoscitivi di questa nuova scienza dello Spirito, ma anche un'estrema ricchezza di spunti operativi e fecondi per un profondo rinnovamento nell'agricoltura, nella pedagogia, nella medicina, nelle scienze sociali e in tutte le attività umane, tali da permetterci di creare delle nuove relazioni non solo tra uomini, popoli e culture diverse, ma anche con tutti i suoi esseri: il tutto basato su un principio salutogenetico. Ciò che invece divide, separa, ciò che è incapace di cogliere che ogni parte riflette il tutto, non può produrre altro che malattie, disordine, conflitti: condizioni assolutamente patogenetiche. Per rimarcare la necessità di sviluppare queste diverse qualità dell'anima, che ho chiamato "femminili" e che si mettono al servizio della vita, per amarla, proteggerla e custodirla, vorrei concludere con le parole con cui Goethe conclude il Faust, il dramma dell'uomo moderno:

"Das Ewigweibliche

Zieht uns hinan".

"L'eterno elemento femminile

ci trae verso l'Alto".

Con queste parole il Faust viene redento.

Questa relazione nuova con l'eterno femminile credo sia ciò di cui oggi abbiamo assolutamente bisogno per una nuova salute dell'uomo, della natura e della vita sociale.

AGRICOLTURA BIODINAMICA RICERCA, INNOVAZIONE E FORMAZIONE PER IL FUTURO DELLA TERRA

CARLO TRIARICO

Presidente Associazione per l'Agricoltura Biodinamica

Il cibo che mangiamo e il paesaggio intorno a noi sono prevalentemente opera contadina. Tuttavia non conosciamo più cosa sia l'agricoltura alla sua radice e non abbiamo consapevolezza dei processi da cui proviene il cibo che, sempre meno, ci giunge come cibo contadino. Tocca a noi compiere i primi passi per incontrare l'essenziale del cibo e la sua origine agricola e comprendere la nutrizione, attraverso un'alleanza con il mondo agricolo. Questo rapporto è fortemente contrastato nell'attualità, dal prevalere di interessi speculativi, per i quali la produzione di cibo, la tenuta dei territori, o la vita delle comunità rurali sono subordinate al profitto della bisca agroalimentare. Così ciò che mangiamo è isolato da chi lo produce, dalla sua vita e l'azienda agricola stessa è un meccanismo, in cui l'essere umano diviene un revisore di ingranaggi mossi da forze esterne. Da questi proviene un cibo "materia prima", commodity commerciale, che non ha nessuna connessione con la nutrizione. Se quindi cibo e ambiente ci appaiono oggi degenerati, possiamo recuperarli, col riappropriarci della conoscenza agricola. La civiltà contadina custodisce il segreto della vita, tra fertilità e nutrizione. Ha preso quanto era in natura, le acque e i suoli, le piante e gli animali e li ha portati all'ideale umano di ciascun momento storico, trasformandoli cioè in paesaggi, terreni, colture e allevamenti partecipi dell'evoluzione umana. La consunzione e la sofferenza, che oggi vediamo nell'agricoltura, è una mutazione capovolta del suo senso e pertanto chiede un cambiamento. Possiamo sostenere un'agricoltura che continui la sua missione evolutiva e accompagni con sé la vita sulla terra, ma occorre che il cittadino capisca il contadino. È un cammino di conoscenza, che si manifesta nell'azione illuminata, che riesce a far evolvere la terra, a conformare gli elementi chimici e minerali, le proteine e i microbi, in supercomunità e trasforma così l'ambiente naturale in un organismo vivente e durevolmente fertile per la produzione di cibo, cioè in un insieme organico, emergente da una dimensione superiore. Negli anni Venti del Novecento, cogliendo in anticipo quanto di grave stava avvenendo, sorse l'agricoltura ecologica come diversa espressione della modernità. Sorse con l'agricoltura biodinamica, da cui ha avuto origine il movimento dell'agricoltura biologica, che oggi costituisce una delle speranze più concrete di salvezza degli agricoltori.

L'università popolare del cibo

In tanti sentiamo l'urgenza di rinnovare il sistema agroalimentare. Per por-

tare a tutti un cibo che nutre e garantisce salute, occorre creare una università popolare della nutrizione e formare sia i contadini, sia i cittadini alle nuove straordinarie metodiche ecologiche dell'agricoltura e dell'alimentazione. Ci sfuggono le conoscenze alimentari e la sapienza del mondo rurale. Eppure la capacità di riconoscere e produrre cibo che nutre è il primo requisito per la sovranità alimentare e per garantire la vita pienamente umana. Serve una riflessione su come fare a preparare un'ampia cultura agroalimentare, in modo da rispondere alle urgenze dei tempi e aiutare tutti gli agricoltori. L'UE lancia il Green deal, le strategie Farm to Fork e Biodiversità, per una via ecologica all'agricoltura, perché il sistema non regge più e deve essere riformato. Tanti degli obiettivi delle strategie per il Green deal europeo riprendono le caratteristiche distintive dell'agricoltura biodinamica. È previsto di dedicare almeno il 10% del suolo alla biodiversità, siepi, laghi, uccelli, insetti. Si favorisce l'economia circolare, con il riciclo della sostanza organica per la fertilità dei suoli. Si tende all'abbattimento dell'uso dei pesticidi e dei concimi di sintesi, a eliminare gli antibiotici negli allevamenti, a favorire il benessere animale, ad aumentare il valore nutrizionale del cibo. L'UE vuole arrivare ad almeno il 25% di suoli coltivati a biologico. A partire dalla biodinamica l'agricoltura ecologica ha costruito in cento anni un patrimonio di conoscenze e buone pratiche, che oggi devono diventare una risorsa per rispondere alla grave crisi dell'agroalimentare. Le buone pratiche contadine devono essere a disposizione di tutti. Dal patrimonio si deve quindi passare al matrimonio tra agricoltori. Con questi pensieri l'Associazione per l'Agricoltura Biodinamica ha lanciato un piano di formazione agricola ad accesso gratuito. Saranno innanzitutto i contadini a formare i contadini, con il concorso degli esperti, dei ricercatori e pure degli artisti. L'agricoltura è innanzitutto arte.

Superare il cibo artificiale

Quanto sia urgente occuparci della cultura alimentare, del cibo come commodity, degli alimenti artificiali e della qualità nutrizionale del cibo di origine contadina è ben testimoniato dalla criticità di alcune filiere agroalimentari. Siamo ormai alla soglia del cibo costruito in laboratorio, eliminando i contadini. Un cibo sofisticato dipendente da complicati processi industriali e patrimonio di una élite tecnocratica. Questo cibo artificiale è spesso introdotto con l'alibi dell'ecologia, occultando invece i suoi alti costi ambientali e sociali. Ma anche l'uso del lavoro contadino a fini speculative minaccia la salute e la qualità della nostra alimentazione. Sono stato invitato a un'audizione, dalla Commissione Agricoltura del Senato, per portare un contributo sul grano duro e i problemi di salute, un tema molto serio, visto che mangiamo 23 chili di pasta l'anno e la presenza grave di inquinanti fa danni gravi alla salute. L'Italia produce 4 milioni di tonnellate di grano duro, secondo produttore al mondo dopo il Canada. Come fa il Canada a produrre

tanto grano duro in un clima non adatto e a portarlo tempestivamente sul mercato italiano? Irrora le spighe in campo col diserbante glifosato per farle asciugare. Una pratica vietata in Italia. Vende poi il grano duro delle categorie più basse all'Italia, quelle con i chicchi bucati dal Fusarium e più attaccabili dai funghi che sviluppano tossine. Il Nord America ha percentuali di DON (una pericolosa tossina proveniente dal grano danneggiato) molto superiori alla media europea. Invece l'Italia Meridionale produce un grano più sano delle medie europee, grazie al clima e alle condizioni colturali. Per queste ragioni il grano canadese costa poco e lo troviamo nelle nostre paste. Il rischio di grano di basso valore insidia purtroppo anche le nostre produzioni bio. Il boom delle importazioni ha portato fino all'87% del grano duro bio importato dalla Turchia, che lo compra altrove. Rispetto al 2019 e al 2020 c'è stato un crollo del prezzo del grano duro biologico. Mentre a luglio del 2020 il prezzo di Foggia alla seconda quotazione della mietitura del grano duro bio era stato 39 centesimi ai massimi (il grano duro convenzionale era stato 34 centesimi ai massimi), il 25 gennaio 2021, la Commissione prezzi di Foggia ha rilevato il prezzo del grano duro a 30 centesimi al chilo e il grano duro biologico a 33 centesimi al chilo. Il prezzo è ingiusto e la differenza di 3 centesimi per il grano biologico è una miseria, che mette in pericolo i nostri contadini bio, ma anche la qualità. E se troviamo la pasta bio a 60 centesimi al pacco non c'è da stare tranquilli. Per questo i cittadini devono stare dalla parte dei contadini. Quando in Italia si è saputo che il grano canadese aveva tanto DON e glifosato, sono calati i consumi di pasta industriale prodotta con quella material prima. I prezzi del grano duro italiano sono notevolmente aumentati (anche del 20%), il consumo di pasta biologica e biodinamica è molto aumentato ed è crollato invece il mercato del grano industriale canadese. Segno che possiamo farcela. Vorrei che i cittadini consapevoli vedessero le aziende biodinamiche e la loro cura per la terra e per il grano. Scelgono le varietà di grano più adatte alla terra, preferendo le più nutrienti, anche quando sono meno produttive. Fanno le rotazioni, non usano diserbanti, non usano il rame, studiano i sovesci migliori, fanno pascolare gli animali per portare la fertilità, rispettano i ritmi della natura e del cosmo, rispettano l'essere umano che mangerà quel grano. C'è una missione umanitaria nel produrre il grano. Gli agricoltori biodinamici possono farlo perché ci sono cittadini che hanno capito l'impegno e li sostengono. E questo ho detto in Senato, dobbiamo dare la stessa possibilità a tutti i contadini e a tutti i cittadini.

L'organismo agricolo e l'individualità agricola

Se ragioniamo nei termini appena detti, occorre considerare un nuovo modello produttivo agricolo e persino una nuova convivialità rurale. La realtà agricola modello deve essere fondata su un nuovo paradigma. Di grande valore euristico è il paradigma organicistico che è alla base dell'azienda biodinamica. Un tale pa-

radigma rifugge l'idea dell'azienda macchina e supera persino il più avanzato approccio sistemico, che è a base della visione ecologica. Cos'è una macchina, cos'è una struttura, cos'è un sistema vivente e cos'è un organismo? Quando compriamo un alimento sappiamo se questo sia il prodotto di un meccanismo, di un sistema vivente, o di un organismo agricolo completo? Le nostre aziende agricole sono l'immagine dell'essere umano nel suo modo di vivere e delle sue visioni del mondo. Se abbiamo aziende macchina, costruite cioè sul modello meccanicistico, frutto di un processo industriale iperproduttivo in cui lo stesso agricoltore e strumento di un meccanismo esterno, avremo terreni, piante, animali ed esseri umani inseriti efficacemente per la massima resa che una macchina può offrire. Con questo non si vuol dire che gli esseri viventi siano necessariamente trattati senza pietas, ma essi sono inseriti in un meccanismo, dove la loro essenza vivente è esterna al processo. Se invece abbiamo un'azienda costruita come una struttura, essa sarà a immagine delle incantevoli strutture dei minerali, ossia un'azienda che rispetta la mineralità del suolo e dei suoi abitanti secondo i processi che non interagiscono attivamente rispetto agli eventi, come invece fanno gli esseri viventi. Possiamo allora avere un'azienda che è qualcosa di più di una struttura minerale, poiché è pensata come un essere che vive e vegeta, un sistema vivente. L'ecologia ci ha donato questa grande possibilità: creare un'azienda che sia un sistema naturale governato dalla biodiversità che interagisce come fanno le piante e, nella cooperazione e competizione, crea un equilibrio attivo. C'è però di più che possiamo fare ed è questo che l'agricoltura biodinamica introduce a beneficio di un nuovo modello agroalimentare. Possiamo avere un'azienda che sia un organismo, ossia un essere vivente che in più è dotato di scopi, che manifesti emozioni, finalità. Una tale azienda è fondata sul principio soprasensibile del tendere verso un obiettivo, come avviene per tutti gli organismi manifestazione del mondo animale. Lo stesso pianeta Terra può essere visto come una macchina, come un minerale, come un sistema vivente, o come un organismo, l'organismo Gea, il pianeta organismo sano a ciclo chiuso. L'azienda biodinamica è organizzata come un organismo dotato di una tensione spirituale verso obiettivi che superano la sopravvivenza biologica. Questo modello può essere una risorsa per tutti, specie in questa fase storica, in cui ci domandiamo come potrà evolversi la visione ecologica e come potremo avere ambienti e alimenti sani. Grazie ad aziende fondate e gestite come organismi, potremo avere le basi per eliminare l'omologazione, la riduzione della vita agricola a materia prima e creare aziende individuali libere, da cui sorgono ambienti e alimenti unici e dotati di qualità irripetibili dalle meravigliose qualità nutraceutiche. Tuttavia il cammino evolutivo che possiamo concepire per la nostra agricoltura non si ferma all'organismo. Un'azienda fondata come organismo, può ambire ad essere un qualcosa che superi l'organismo stesso. Come l'essere umano, pur essendo un organismo, manifesta qualcosa di ulteriore rispetto al mondo animale, così l'azienda può esse-

re impostata per avere un germe nuovo. L'essere umano ha una individualità che lo differenzia dagli altri e che si esprime in termini di libertà fin nelle azioni della sua volontà. Così come l'essere umano può concepire le prime condizioni per azioni anche libere dal bisogno e dalla necessità di sopravvivenza, così l'azienda può esprimersi come individualità libera. Questo germe di azienda come individualità può essere appena abbozzata e avviata e richiede un percorso creativo originale, che supera i modelli storici dell'agricoltura e che è nelle mani degli agricoltori concepire. L'individualità agricola come organismo a ciclo chiuso, correlata con altre individualità agricole, formerà le basi per il futuro delle comunità del cibo, in un'agricoltura nuova.

Formare gli agricoltori, sostenere la ricerca

Per quanto detto è evidente che l'agricoltura biodinamica non si volge indietro, ai vecchi modelli agricoli sapienziali, ma cerca le chiavi più adatte alla realtà storica della contemporaneità e alle aspirazioni dell'essere umano nella fase corrente. La saggezza rurale tradizionale è tramontata con l'avvento dell'agricoltura industriale. Quest'ultima fa a meno di saperi radicati. Usa centinaia di molecole sintetiche i cui meccanismi non occorre siano conosciuti da chi li usa. Applica pesticidi secondo calendari regolati da valutazioni concepite altrove. Adotta input tecnici che agiscono direttamente sul sintomo, secondo protocolli generali. Per sviluppare l'agricoltura ecologica (biologica e biodinamica) abbiamo bisogno di recuperare la forma contemporanea della saggezza contadina. Occorre dare forma ai talenti agricoli per concepire le fattorie dei tempi nuovi. Gestire una realtà agricola biologica e biodinamica richiede, infatti, una maestria che somiglia a quella artistica, in cui creatività e tecnica si incontrano grazie all'ispirazione. Dobbiamo dunque dare vita agli artisti dei suoli, a scuole contadine, a percorsi di formazione in campo, a incontri tra agricoltori e a percorsi di consulenza formativa. Quando l'Associazione per l'agricoltura biodinamica fu fondata in Italia nel 1947, c'era da ricostruire un paese devastato da guerra e dittatura. Partirono allora i primi corsi italiani in biologico e biodinamico, le prime riunioni di contadini eretici e iniziò quella università rurale, che ha formato la generazione dei pionieri del bio. Davanti alla crisi e ai cambiamenti in atto, occorre subito ricominciare e segnare la via dei nuovi contadini. L'impegno di ciascun percorso formativo dovrà mirare a rifondare le conoscenze e le pratiche, con un nuovo approccio. Fare agricoltura biologica avendo in testa lo stesso paradigma culturale dell'agricoltura industriale non porta molto lontano e a volte accompagna l'impresa al fallimento. In genere è quanto mi sforzo di insegnare nei corsi di biodinamica: imparare a percepire nuovamente, operare un rovesciamento di quanto appreso finora e scoprire con meraviglia come pratiche inedite possono cambiare radicalmente quello che nella mia azienda consideravo inevitabile. Sono metodi che possiamo iniziare ad appli-

care facilmente dopo un corso. Iniziamo subito, i tempi di sviluppo ed evoluzione dell'azienda iniziano da questo primo passo. Per questi passi è importante disporre di un solido apparato teorico ed è questo che occorre avere presente. L'agricoltura biodinamica sorge su solide basi epistemologiche e su alcune teorie scientifiche forti. Steiner epistemologo ha lasciato importanti testi di riferimento e i suoi allievi hanno fondato istituti di ricerca rigorosi, che sono ancora oggi istituzioni di riferimento per le ricerche agricoltura biologica.

Sempre più studi scientifici, del resto, confermano l'efficacia dell'agricoltura biodinamica.

La recente pubblicazione scientifica che evidenzia il valore dei preparati biodinamici è della massima importanza, considerando che le polemiche montate ad arte contro l'agricoltura biodinamica, accusata di stregoneria, sono state usate per fermare l'approvazione della legge italiana sull'agricoltura biologica in discussione in parlamento. Per ben tre legislature scienziati e divulgatori sensibili all'agricoltura delle multinazionali hanno opposto le loro obiezioni contro una legge italiana sull'agricoltura biologica, riuscendo a rimandarne l'approvazione in parlamento. In questa legislatura l'obiezione è stata diretta sull'agricoltura biodinamica, che la proposta di legge del bio riconosce al pari del biologico. In realtà tale riconoscimento non nasce adesso, poiché la biodinamica è presente fin dalla prima proposta di legge a firma Paolo De Castro ed Emma Bonino. Nell'attacco alla biodinamica non è mai citata la pur varia letteratura scientifica, ma solo pareri ideologici, uniti a diverse manipolazioni. L'accusa cade davanti ai numerosi studi, che documentano il valore agronomico e nutrizionale della biodinamica. La nuova pubblicazione riporta i risultati di sperimentazioni condotte negli stati di Washington e Wisconsin (W. A. Goldstein, et al. *Biodynamic preparations, greater root growth and health, stress resistance, and soil organic matter increases are linked*, "Open Agriculture", 2019; 4: 187–202) da cui è emerso che i preparati biodinamici dimostrano di avere effetti diretti nello stimolare la crescita delle piante. Gli scienziati concludono: "I risultati confermano le ricerche precedenti condotte già da altri, che hanno trovato che i preparati possono aumentare il carbonio del suolo, la crescita delle radici e la stabilità della resa e che le applicazioni multiple dei preparati hanno maggiori probabilità di indurre aumenti di resa statisticamente significativi". Una conferma chiara, che fa crollare gli attacchi pretestuosi atti a fermare la legge sulla bioagricoltura. Più in generale e ancora meglio conferma il valore scientifico della biodinamica la meta analisi elaborata dall'INRAE di Digione insieme all'istituto francese AgroParisTech (Christel, A., Maron, P.A. & Ranjard, L. *Impact of farming systems on soil ecological quality: a meta-analysis* "Environ Chem Lett" 2021;19: 4603–4625).

I due prestigiosi centri di ricerca del ministero francese dell'agricoltura hanno esaminato l'intera letteratura scientifica esistente sulla biodinamica. Il confronto della letteratura referate che l'INRAE, il più importante istituto di ricerca europeo

in agricoltura, ha compiuto, testimonia che l'agricoltura biodinamica consegue risultati migliori del convenzionale e dello stesso biologico base in termini di fertilità e resilienza. Evidenzia quindi che l'agricoltura biodinamica è un patrimonio dell'agricoltura biologica, ben considerato dalla scienza e un esempio di come l'agricoltura biologica possa essere applicata al meglio. Le ottime performance che la ricerca scientifica riconosce al biodinamico sono quanto di più connaturato all'agricoltura biologica italiana, che ha tutti i requisiti per ambire a distinguersi per qualità, grazie a norme più restrittive e uno specifico marchio di qualità. Se la letteratura scientifica riconosce la sensatezza dell'agricoltura biodinamica e la sua efficacia, si mostrano palesemente pretestuose, ma soprattutto politiche e non scientifiche, le contrarietà alla presenza della biodinamica nella legge sul biologico in discussione in parlamento. A questo punto è urgente che la Camera metta in calendario la votazione sulla legge, già troppo rimandata, per il bene dell'agricoltura e il buon nome delle nostre istituzioni.

Le questioni sul collocamento scientifico dei fondamenti della biodinamica vanno invece seriamente affrontati e trovano nei testi epistemologici di Rudolf Steiner un materiale utile per riflessioni e approfondimenti. La lunga elaborazione teorica sulla scienza occidentale nei decenni a cavallo tra diciannovesimo e ventesimo secolo vide in Steiner un esponente di valore e solo la rimozione di un intero dibattito epistemologico (o forse, peggio, della stessa epistemologia dalle sedi della ricerca) può derubricare quelle riflessioni nell'antiscienza.

Scelte individuali libere

Mentre tutto ciò accade, cosa può fare il cittadino consapevole per disporre di cibo nutriente e sostenere gli agricoltori, che gli garantiscono un'alimentazione sana e un ambiente ospitale? Innanzitutto deve tenersi informato, partecipare attivamente alle politiche sociali e fare le giuste scelte negli stili di vita. Mangiare contadino, mangiare biologico e biodinamico sono atti di grande impegno sociale. Nel 2019 il CREA, Consiglio per la ricerca in agricoltura, ha comunicato che in tre anni l'Italia ha perso 320 mila aziende agricole. Ma, attenzione: durante questa emorragia non è diminuito il suolo agricolo totale, segno di una progressiva concentrazione nelle mani di pochi, dei terreni, che appartenevano alle aziende contadine che hanno chiuso. Aumentano le speculazioni sulla terra, anche con l'acquisto da parte della finanza, che mira ai contributi provenienti dalla politica agricola UE. Le realtà agricole non ce la faranno, se preferiremo mangiare cibo spazzatura, o pagarlo all'agricoltore come tale. Il reddito degli agricoltori italiani diminuisce. L'indicatore del reddito agricolo dato dall'Istat, nel 2019 è calato ancora del 2,6%. Eppure l'Italia ha un patrimonio inimitabile di tipicità e il record di agricoltori biologici e biodinamici. Sicuramente uno dei problemi è che ancora troppi pochi italiani acquistano alimenti bio. Il reddito agricolo aumenta note-

volmente in un paese come la Germania, dove si sta sviluppando un'importante porzione di mercato, che sceglie la qualità. Migliora nei paesi dove i cittadini sono disponibili a sostenere i contadini, scegliendo un buon cibo e pagando il giusto prezzo. Grazie soprattutto alle esportazioni nei paesi dai mercati più esigenti, la richiesta di prodotto biodinamico cresce ogni anno e gli occupati nelle aziende agricole biodinamiche italiane aumentano. La media per azienda è arrivata a 19 addetti. A salvarle sono spesso i consumatori del Centro Europa, che ne comprano i prodotti. La media italiana degli occupati in aziende agroalimentari è invece di soli 2 addetti. Secondo i dati Istat 2019, delle centinaia di migliaia di imprese agricole forestali e della pesca, ufficialmente il 61% non ha addetti, solo 5.878 hanno più di 9 addetti e di queste solo 381 superano i 49 addetti. Sono numeri preoccupanti e indicano che stiamo perdendo il tessuto sociale agricolo e rischiamo di non avere più un legame diretto col cibo, ma solo un'alimentazione fatta di materie prime industriali. Se mancheranno gli agricoltori, mancherà anche la cura dei suoli e i territori si svuoteranno. Ma la sorte di tutto dipende anche dalle scelte alimentari che faremo. Possiamo aiutarci e aiutare i contadini, pagargli il giusto prezzo, avere riconoscenza per tutti i contadini e per quanti ci portano cibo biodinamico. Possiamo concedere a noi stessi un cibo che nutre la nostra parte migliore. Per questo serve sostenere una triarticolazione dell'organismo economico, che assicuri le relazioni solidali tra produzione, commercio e consumo, che riconosca gli equilibri triarticolati anche nella vita sociale in generale, ossia tra la sfera economica, quella giuridica e quella culturale, senza permettere il prevalere di una sull'altra.

Le riflessioni sull'agroecologia, sul cibo come cura e sull'agricoltura biodinamica emerse in questo convegno si offrono per una riflessione urgente e per operare bene insieme, anche da diverse prospettive culturali, negli anni che abbiamo davanti.

Nella prima giornata del Convegno, nel Salone dei Cinquecento in Palazzo Vecchio, è stata istituita la Borsa di Ricerca “Giulia Maria Crespi”, erogata da Agrifound, consegnata dal Vicesindaco Alessia Bettini alla professoressa Emanuela Giovannetti, dell’Università degli Studi di Pisa.

La Borsa, voluta da Giulia Maria Crespi, si avvale dei contributi di quanti vogliono sostenere la creazione di istituti pubblici di ricerca e di corsi di laurea in agricoltura biologica e biodinamica.

Per essere inclusi nell’albo dei donatori si può scrivere ad Agrifound:
info@agrifound.org

Per contattare l’Associazione per l’agricoltura biodinamica si può scrivere a:
info@biodinamica.org

Firenze, presso Apab, dicembre 2021