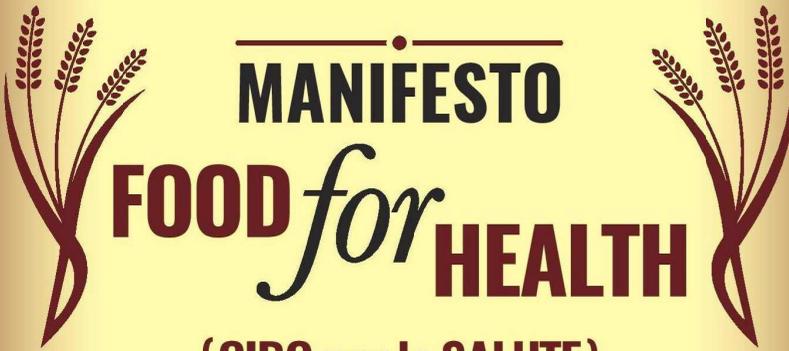


UN APPELLO ALLA RESISTENZA ALIMENTARE



MANIFESTO
FOOD *for* **HEALTH**
(CIBO per la SALUTE)

**Coltivare la biodiversità,
coltivare la salute**

Renata Alleva · Sergio Bernasconi · Piero Bevilacqua · Lucio Cavazzoni
Salvatore Ceccarelli · Guy D'hallewin · Nadia El-Hage Scialabba
Hilal Elver · Richard Falk · Patrizia Gentilini
Jacopo Gabriele Orlando · Srinath Reddy · Mira Shiva · Vandana Shiva

Terra Nuova
EDIZIONI

Manifesto
Food for Health
(Cibo per la Salute)

Coltivare la biodiversità,
coltivare la salute

Edizione a cura di

Navdanya International e Terra Nuova Edizioni

Edizione a cura di Navdanya International (Vandana Shiva, Caroline Lockhart, Ruchi Shroff, Manlio Masucci, Elisa Catalini, Neha Raj Singh, Prerna Anil Kumar e Isabella Troisi) e Terra Nuova Edizioni.

Direzione editoriale: Manlio Masucci, Elisa Catalini, Nicholas Bawtree, Mimmo Tringale

Traduzioni: Elisa Catalini, Isabella Troisi

Revisione: Claudia Benatti

Direzione grafica e copertina: Andrea Calvetti

Impaginazione: Daniela Annetta

© 2018 Navdanya International/Editrice Aam Terra Nuova

Navdanya International

Via Marin Sanudo 27, 00176 Roma

Piazzale Donatello 2, 50132 Firenze

Contatti: info@navdanyainternational.it

www.navdanyainternational.it - www.navdanya.org - www.seedfreedom.info

Editrice Aam Terra Nuova,

via Ponte di Mezzo 1, 50127 Firenze

tel 055 3215729 - fax 055 3215793

libri@terranuova.it - www.terranuova.it

I crediti fotografici/grafici sono indicati in calce ad ogni fotografia/immagine (CC BY 2.0).

Tutti i diritti riservati. La riproduzione del testo è vietata, mentre è consentita la libera condivisione e circolazione, nonché la citazione di singole parti, a condizione che siano citate le fonti e gli autori.

Stampa: Lineagrafica, Città di Castello (Pg)

I edizione: settembre 2018

Ristampa

VI V IV III II I 2023 2022 2021 2020 2019 2018

ISBN: 9788866814252

INDICE

Introduzione

Trasformare i sistemi alimentari dannosi per il pianeta e per la nostra salute in sistemi alimentari rigenerativi e salubri 6

Capitolo 1

L'emergenza sanitaria: malattie croniche non trasmissibili 11

1.1 Pesticidi e rischi per la salute umana 16

1.2 Impatto sulla salute delle sostanze chimiche nella trasformazione dei prodotti alimentari 36

1.3 Il futuro dei nostri figli è a rischio: effetti intergenerazionali sulla salute 42

Capitolo 2

One planet, one health: un pianeta, una salute. Dal suolo alle piante, dagli animali agli esseri umani 48

2.1 Il cambio di paradigma: da meccanicistico e riduzionista a ecologico e sistemico 48

2.2 Al di là del riduzionismo genetico: il ruolo fondamentale della nutrizione nelle interazioni gene-ambiente che determinano la salute 50

2.3 La biodiversità è salute: dalle fattorie ai piatti, fino al nostro microbioma intestinale 54

2.3.1 Un'agricoltura ricca di biodiversità è essenziale per una corretta nutrizione e una buona salute 55

2.3.2 La biodiversità degli alimenti liberi da sostanze chimiche è essenziale per la salute del microbioma intestinale 60

Capitolo 3

I veri costi del cibo industriale "a buon mercato": esternalità, sovvenzioni e prezzi falsati 69

3.1 I costi economici dei danni alla salute causati da malnutrizione, sostanze chimiche e malattie croniche: le esternalità che non vengono prese in considerazione 69

3.2 Gli alti costi del cibo "a buon mercato": come un'economia riduzionista collabora con una scienza riduzionista per nascondere il vero costo del cibo 73

3.3 Le inique norme del "libero scambio" impongono il consumo di prodotti malsani alimentando il dumping e danneggiando le economie locali 78

Capitolo 4

La transizione verso sistemi alimentari locali, ecologici e diversificati è un imperativo sociale, economico e democratico 81

4.1 Un'alimentazione sana è un diritto universale e non solo questione di "scelte personali" 81

4.2 Principi per la transizione verso sistemi agroalimentari per la salute 83

4.3 Dalle monoculture intensive ad alto input chimico ai sistemi alimentari biologici 85

4.4 Dall'economia lineare ed estrattiva a quella circolare e solidale 87

4.5 Dalla globalizzazione alla localizzazione: "filieri corte per una vita lunga" 89

4.6 Road map: il percorso del cambiamento 91

Note bibliografiche 96

Il gruppo di lavoro 115

Bibliografia autori 122

“Chi semina grano semina giustizia”

— Zarathustra (IX-XVIII secolo a.C.)

***Mantenere il corpo in buona salute è un dovere...
altrimenti non saremo capaci di mantenere la nostra
mente forte e chiara.***

— Buddha (566-486 a.C.)

“Il cibo sia la tua medicina e la medicina il tuo cibo”

— Ippocrate (460-370 a.C.)

“Dimmi cosa mangi, ti dirò quello che sei”

— Anthelme Brillat-Savarin, 1826

INTRODUZIONE

Trasformare i sistemi alimentari dannosi per il pianeta e per la nostra salute in sistemi alimentari rigenerativi e salubri

*“If we do not create the future,
the present extends itself”
(Se non creiamo il futuro,
sarà il presente a perpetuarsi)*

– Toni Morrison (Song of Solomon)

I popoli della terra stanno affrontando una crisi sanitaria che nasce da molteplici aspetti che hanno a che fare con il peggioramento nei metodi di produzione e commercializzazione del cibo. Tali aspetti riguardano i livelli del sistema alimentare dal quale noi tutti dipendiamo: dalle condizioni del suolo, dell'acqua e dei semi, fino ai processi di produzione, lavorazione e distribuzione. Alla base del processo di degrado in corso, c'è l'abbandono dei sistemi alimentari naturali e organici e delle corrispondenti diete che sono state alla base della nostra salute per la maggior parte della storia conosciuta dell'umanità.

La sfida che ci troviamo oggi a fronteggiare affonda le sue radici in una crescente dipendenza da un paradigma produttivo disfunzionale, basato su prodotti chimici come i pesticidi e sulle economie di scala per aumentare la quantità di cibo prodotto, che non tiene in considerazione la scarsa qualità nutritiva e l'ampia gamma di effetti nocivi per la salute delle persone e per l'ecosistema. Questo sistema produce effetti negativi sulla salute in ogni stadio della vita umana: dalla denutrizione e dalla malnutrizione a un ampio spettro di malattie croniche legate alla dieta e all'inquinamento ambientale causato dai prodotti di sintesi utilizzati in agricoltura, oggi tra le principali cause di morte prematura e disabilità nel mondo.

È altrettanto preoccupante rilevare che gli effetti nocivi per la salute, derivanti dal sistema alimentare industriale globalizzato, si possono propagare attraverso le generazioni, tramite effetti epigenetici trasmissibili. Quello che stiamo costruendo per i nostri figli è un futuro incerto, come dimostra la crescente diffusione di malattie quali l'obesità infantile e il diabete di tipo 2 a insorgenza precoce. Non possiamo

immaginare una società in cui i nostri figli, e in seguito i loro figli, saranno privati della sicurezza alimentare a causa degli interessi commerciali e dell'inazione dei governi e di altre componenti della società civile.

L'agricoltura industriale, basata sulle monocolture, sui combustibili fossili e su input chimici intensivi, è orientata a massimizzare la produzione, giustificandosi con la presunta necessità di garantire cibo a sufficienza per sfamare una popolazione mondiale in continuo aumento. In realtà gli alimenti così prodotti, privi di nutrienti e carichi di veleni chimici, radiazioni e tossine, non stanno garantendo né nutrimento né tantomeno salute alla popolazione mondiale. Al contrario, stanno danneggiando i nostri ecosistemi e la nostra salute erodendo, al contempo, la qualità e la varietà dei cibi. Il sistema agroalimentare industriale consuma, inoltre, un'immensa quantità di energia fossile (producendo quasi un terzo di tutte le emissioni globali di gas serra), contribuendo così ad alterare l'ecosistema nel breve (variabilità climatica) e nel lungo termine (cambiamento climatico).

L'abbandono dei metodi agricoli tradizionali, basati sui principi dell'agroecologia consolidati nel tempo, e la mancanza di investimenti significativi in ricerca e innovazione da parte di istituti di ricerca e governi, è imputabile all'influenza di una serie di mega-aziende interessate principalmente a ottenere profitti massimi attraverso normative minime. Queste aziende, che si stanno progressivamente impossessando delle terre in tutto il mondo, fanno ricorso a enormi quantità di fertilizzanti chimici, pesticidi, erbicidi, sementi modificate, responsabili della perdita di micro-nutrienti e della contaminazione ambientale. L'agricoltura industriale, nonostante l'ingente consumo di risorse, non è in grado di garantire la sicurezza alimentare dei popoli. Al contrario, la maggior parte del cibo che mangiamo è ancora prodotta da piccoli e medi agricoltori, mentre la stragrande maggioranza delle colture provenienti dal settore industriale, come mais e soia, è utilizzata principalmente come mangime per gli animali o per produrre biocarburanti.

È allora fondamentale riconoscere che il settore agricolo è uno dei maggiori componenti di quella che può essere definita una "globalizzazione predatoria", ovvero il controllo e la gestione dell'economia mondiale da parte dei grandi interessi economici al fine di assicurare l'efficienza del capitale piuttosto che il benessere dei popoli e del pianeta. Queste mega aziende rifiutano, nei fatti, di riconoscere che

il diritto alla salute e al cibo sono parte integrante dei diritti umani: la logica del mercato, distante dai diritti sociali ed economici, non riconosce il diritto a un cibo adeguato, salubre, accessibile ed economicamente sostenibile.

Le qualità nutrizionali del cibo sono dunque sacrificate per raggiungere obiettivi quantitativi, mentre i grandi benefici derivanti dalla biodiversità sono seriamente ridotti a causa di una dipendenza sempre maggiore dalle monoculture. Questo sistema produttivo, basato appunto sulle monoculture, produce comprovati effetti nocivi sulla qualità e varietà dei semi, sulla biodiversità di tutte le specie, contamina il suolo e le falde acquifere e contribuisce significativamente al cambiamento climatico. Gli elevati costi finanziari, ecologici e sanitari di questo modello produttivo sono largamente esclusi dalla determinazione del prezzo degli alimenti, creando l'illusione che il cibo così prodotto sia in realtà "economico".

Quando parliamo di produzione su larga scala, ci riferiamo alle grandi piantagioni e alle grandi imprese che operano principalmente in America del Nord e del Sud, in Asia e ora anche in Africa. Stiamo parlando di un'agricoltura che si caratterizza come aggressiva, chimica, industriale e che include molto spesso gli Ogm. Questo tipo di agricoltura è in rapida crescita, fa girare ingenti somme di denaro, comporta la crescita di pochissimi grandi proprietari terrieri in tutto il mondo, impone ovunque un aumento esponenziale delle monoculture di soia, mais, zucchero, olio di palma asiatico e africano, con gravi costi per l'ambiente e per l'economia locale. Molto spesso, comporta la dislocazione forzata delle persone che abitano i territori interessati da tali mutamenti.

Ciononostante, una nuova generazione di agricoltori sta prendendo coscienza del proprio ruolo nell'agricoltura, nella difesa della terra e dell'ambiente, nella difesa del cibo sano. Molti sono ormai consapevoli del ruolo che svolgono nella società e sono attivi nella difesa della biodiversità, della terra, del territorio, delle comunità e della prosperità. Molti di loro sono organizzati in cooperative, che hanno però un ruolo diverso da quello che ricoprono in Occidente: non solo raccolgono e commercializzano i prodotti dei soci, ma si prendono cura della comunità per quanto riguarda la formazione, la scuola, l'igiene e lavorano energicamente per i bisogni del territorio. Sono anche conosciuti come "agricoltori che si prendono cura", "agricoltori custodi", "family farmers", "agriculteurs paysans". Questa nuova generazione di agricoltori utilizza tecniche di gestione agroecologiche, lavora in

rete, promuove un'agricoltura realmente sostenibile nel proprio paese e dimostra come un'altra agricoltura, un altro cibo e la cura del pianeta siano obiettivi possibili, promuovendo così il passaggio dal paradigma "estrattivista" a quello "contributivo e reciproco".

Esiste dunque un approccio alternativo ed efficace alla sicurezza alimentare, basato sulla biodiversità, che combina quantità e qualità e che massimizza i benefici per la salute del pianeta e delle persone. L'emergente paradigma agricolo, alimentare e nutrizionale, che intende rigenerare la salute degli ecosistemi e delle comunità, costituisce un'alternativa al paradigma distruttivo delle monoculture basate sull'utilizzo di sostanze chimiche.

Questo nuovo approccio sta sostituendo le correnti tendenze distruttive con politiche, pratiche e conoscenze che assicurano invece il rinnovamento. Interpretiamo il rinnovamento soprattutto come una ritrovata resilienza dei sistemi alimentari naturali, che lavorano in armonia con la natura, si basano sulla sovranità alimentare e sul riportare i semi nelle mani degli agricoltori, che sono rispettosi degli impatti ambientali e contribuiscono a prevenire il riscaldamento globale dovuto alle emissioni di gas serra prodotte dall'agricoltura industriale e dal commercio su lunga distanza.

La transizione verso un nuovo paradigma, basato sulla conciliazione dei diritti alla salute e alla sicurezza alimentare, dipenderà dall'impegno della società civile, del settore privato, dei governi e delle istituzioni internazionali.

Il diritto alla salute può diventare effettivo solo se anche il diritto a una buona alimentazione viene riconosciuto e rispettato. Trasformare i nostri sistemi alimentari è cruciale non solo per raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile entro il 2030 ma anche per assicurare la salute delle persone e del pianeta.

Questo Manifesto lancia un appello per una cittadinanza responsabile, capace di riconoscere le dimensioni planetarie delle sfide, e chiede l'integrazione delle modalità convenzionali di cittadinanza proprie degli Stati sovrani con una visione planetaria inclusiva. Il nuovo paradigma non potrà realizzarsi se non all'interno dello spazio reale della comunità globale; come progetto orientato al futuro e reso possibile dalla crescita di un movimento di "cittadini pellegrini", ovvero coloro che riconoscono che un cammino verso un avvenire più umano è necessario per la salvaguardia della salute e delle prospettive di vita delle prossime generazioni.

Il rinnovamento che invochiamo si basa su una conoscenza nuova, seppur già disponibile, e su un impegno morale per la giustizia alimentare e per la salute umana. Crediamo che il rinnovamento e l'aggiornamento delle migliori conoscenze scientifiche e mediche sia necessario e possibile per dare inizio a una storica collaborazione tra i movimenti popolari e gli esperti che si occupano del rinnovamento dei sistemi naturali di produzione alimentare.

CAPITOLO 1

L'emergenza sanitaria: malattie croniche non trasmissibili

La salubrità del cibo, elemento essenziale per la salute delle persone, è strettamente connessa alla qualità del suolo, dell'aria, dell'acqua e dell'ambiente. La qualità del cibo che è destinato ad arrivare sulle nostre tavole dipende ovviamente anche dalle pratiche agronomiche e veterinarie adottate nelle aziende agricole e negli allevamenti. Purtroppo, la presenza ormai ubiquitaria di sostanze tossiche nelle matrici ambientali conduce al degrado progressivo del nostro habitat. Tali sostanze tossiche si accumulano nella catena alimentare con rischi non trascurabili per la salute umana. Le conseguenze negative colpiscono soprattutto il nostro corpo, le nostre cellule e tessuti, e il nostro generale stato di salute.

Il sistema alimentare industriale è responsabile del deterioramento di ciò che mangiamo e della nostra salute sia a causa dell'eliminazione dei principi nutritivi dal cibo sia per l'aggiunta di sostanze chimiche e contaminanti lungo tutta la catena del valore, dalla produzione, alla trasformazione, alla distribuzione. La scienza indipendente conferma oggi ciò che le precedenti generazioni già sapevano, cioè che noi "siamo quello che mangiamo". Il cibo di qualità, biodiverso, ecologico, fresco e locale è fonte di salute, mentre i prodotti di derivazione industriale di bassa qualità, carenti di sostanze nutritive ma ricchi di composti chimici, espongono la nostra salute a vari rischi.

L'agricoltura e i processi di trasformazione industriali sono all'origine di due questioni essenziali per la nostra salute. La prima riguarda la perdita della biodiversità e quindi della diversità dei nutrienti nelle nostre diete. La seconda concerne il costo che paghiamo in termini di salute a causa delle sostanze tossiche e dei contaminanti presenti negli alimenti. I nostri campi e le nostre tavole sono inondata, oggi più che mai, da sostanze chimiche pericolose: più di 80.000 nuovi prodotti chimici e 20 milioni di sottoprodotti sono stati commercializzati a partire dalla seconda guerra mondiale¹.

I modi in cui l'agricoltura e i processi di trasformazione industriale arrivano a minacciare i nostri alimenti e la nostra salute sono molteplici. In primo luogo, il cibo di derivazione industriale non è nutriente perché le sostanze chimiche utilizzate nella produzione privano il suolo, i semi e le piante dei loro stessi nutrienti. Di conseguenza, il commercio globalizzato di alimenti industriali non crea economie alimentari finalizzate a nutrire le persone. L'espansione di questo tipo di commercio su scala globale sta riducendo progressivamente la disponibilità di cibo salutare e accessibile. Una quantità sempre maggiore di terra e di acqua, di energia e di denaro pubblico è contestualmente sottratta alla produzione di cibo adeguato alla diversità delle culture e del clima, alimentando così fame, malnutrizione, povertà, malattie e minacciando la sovranità alimentare di intere comunità².

L'agricoltura chimica degrada la qualità del suolo e riduce le proprietà nutritive dei semi e delle piante, erode la biodiversità vegetale: i fertilizzanti minerali compromettono la colonizzazione simbiotica tra funghi, micorrize³ e radici, che favorisce lo scambio di nutrienti; i semi omogenei e ibridi sono alterati per favorire una maggiore produzione a scapito della qualità; l'uso di pesticidi indebolisce la capacità di difesa delle piante, con conseguente riduzione dei polifenoli, indispensabili come antiossidanti per la salute umana. La differenza fra la produzione contadina e quella industriale risiede principalmente nel fatto che le monoculture industriali sono selezionate per rispondere alle sostanze chimiche al fine di aumentare le quantità di massa. La produzione industriale, che risulta nutrizionalmente vuota, viene successivamente misurata in base al "rendimento per acro". Sostituire la diversità con l'uniformità, e confondere la resa con la valenza nutrizionale, comporta inevitabilmente la sottovalutazione di un parametro a nostro avviso ben più rilevante, quello del "nutrimento per acro"⁴.

Per ottenere una maggiore resa, l'agricoltura industriale immette nel suolo, nell'acqua e nell'aria sostanze tossiche che in un modo o nell'altro entrano nella catena alimentare e minacciano la salute umana. La trasformazione industriale degli alimenti ne comporta, infine, un ulteriore processo di impoverimento. Basti pensare all'irradiazione nella fase di conservazione dopo la raccolta, oppure a tutti gli additivi e gli stabilizzanti utilizzati durante la trasformazione per prolungare la conservazione. I sistemi alimentari industriali hanno dunque fallito l'obiettivo di garantire alle persone un'alimentazione adeguata e salubre. Malnutrizione, fame, sprechi, obesità e una varietà di carenze di

micronutrienti sono condizioni che espongono il corpo umano a una serie di malattie che possono condurre a disabilità e morte prematura.

Le diete basate su alimenti di scarsa qualità e dal basso valore nutrizionale possono infatti provocare una lunga serie di malattie croniche. Si tratta di malattie spesso ritenute correlate allo stile di vita, ma che sono in realtà causate da sistemi alimentari inadeguati. Le diete ricche di calorie ma povere di sostanze nutritive, con livelli elevati di grassi, zuccheri e sale, sono state associate a elevati rischi per la salute. Le malattie non trasmissibili (Mnt) causano il 70% dei decessi a livello mondiale, per un totale di 40 milioni di morti all'anno, di cui circa 15 milioni di età inferiore ai 70 anni. L'80% di tutti i decessi per Mnt e il 90% di quelli di persone tra i 30 e i 69 anni si registrano nei paesi a basso e medio reddito. Le principali Mnt comprendono le malattie cardiovascolari, il diabete, i tumori e le malattie respiratorie croniche. Gran parte delle Mnt sono legate alla dieta e causate da fattori biologici di rischio quali: pressione sanguigna, zucchero nel sangue, lipidi nel sangue e grasso corporeo, aterosclerosi dei vasi sanguigni, trombosi⁵.

A fianco di questi dati, già di per sé gravissimi, è da denunciare come la pretesa che l'agricoltura industriale sia necessaria a risolvere il problema della fame nel mondo sia totalmente priva di fondamento oltre che smentita nei fatti. La denutrizione continua, infatti, ad affliggere un gran numero di bambini e adolescenti, donne in età riproduttiva e anziani in tutto il mondo: più di due miliardi di persone soffrono di gravi carenze di vitamine e minerali, oltre 200 milioni di bambini sono deperiti e subiscono rallentamenti nel corso dello sviluppo⁶ e tre milioni di bambini al di sotto dei 5 anni muoiono ogni anno⁷.

Al di là della suscettibilità a una varietà di infezioni e della morte precoce, la denutrizione infantile danneggia lo sviluppo cognitivo e la capacità intellettuale in una fase critica dello sviluppo umano. Allo stesso tempo, due miliardi di persone soffrono di obesità o sovrappeso⁸. Mentre la denutrizione cronica è in declino, anche se più lentamente di quanto sperato, l'aumento dei casi di sovrappeso e obesità ha più che compensato i benefici di tale declino. Le imposizioni commerciali, dettate dagli attuali sistemi agroalimentari mondiali, unite agli elevati livelli di disuguaglianza economica, hanno reso le diete sane inaccessibili o insostenibili per ampie fasce della popolazione in ogni parte del mondo. Se questi sistemi non saranno riorientati in modo da fornire sicurezza nutrizionale per l'intero corso della vita di ogni persona, gli elevati oneri dovuti a malattie e disabilità continueranno a gravare sull'u-

manità, imponendo elevati costi finanziari per l'assistenza sanitaria e una conseguente perdita di produttività. I costi per la società risultano, già oggi, enormi e sarà sempre più difficile, nel futuro, affrontare il peso delle malattie a livello globale se tale sistema non dovesse essere corretto. Continuare su questa strada è da considerarsi moralmente indifendibile, perché significherebbe creare condizioni di vita avverse per le generazioni future. Sarebbe un fallimento della civiltà di portata monumentale.



Figura 1. Malattie non trasmissibili (MNT) - Infografica: Chloé Genin

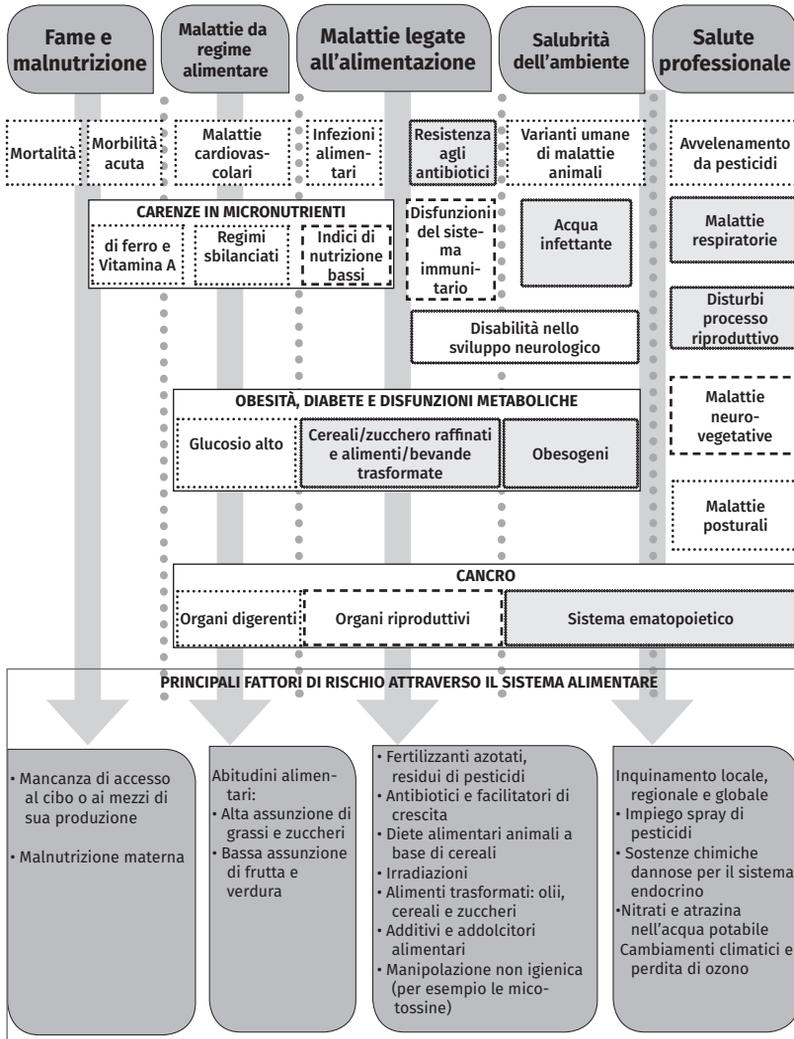


Figura 2. Diagramma illustrativo: ecologia alimentare e salute umana
 Fonte: Nadia El-Hage Scialabba, "Eco-agri-food ecology and human health" in *Achieving the Sustainable Development Goals through Sustainable Food Systems*, Springer International Publishing, 2019.

Nota: La codifica delle caselle si riferisce al livello di certezza della letteratura:
= documentato/ricosciuto,= prova emergente, - - - = risultato controverso

1.1 - Pesticidi e rischi per la salute umana

Dall'avvento della Rivoluzione Verde⁹, le sostanze chimiche di sintesi sono state accolte con favore come soluzioni semplici alle sfide complesse della produzione alimentare di massa. Le prove empiriche sulle conseguenze negative di questo modello produttivo, accumulate nel corso di mezzo secolo, sono oggi schiaccianti.

Come il filosofo e accademico Gregory Bateson aveva presagito nel 1970¹⁰, non esistono soluzioni tecnologiche rapide che non diano luogo a una moltitudine di nuovi problemi. In breve, le soluzioni della Rivoluzione Verde non sono sostenibili. Bateson e la sua contemporanea Rachel Carson¹¹ additarono l'agricoltura industriale come la causa principale dell'emergenza ambientale e scelsero il Ddt come principale esempio. Sebbene ora sia passato molto tempo e il Ddt sia stato fortunatamente vietato nella maggior parte dei paesi (anche se non in tutti¹²) ciò che non è ancora stato eliminato è il paradigma ideologico che ne è alla base e che continua a cercare soluzioni rapide basate sull'uso della chimica.

Pesticidi, fertilizzanti e agrochimici in generale rappresentano l'emblema dell'agricoltura industriale che ha cercato di imporsi a livello planetario dopo la seconda guerra mondiale. I danni prodotti alla salute umana riguardano sia gli agricoltori, che usano correntemente pesticidi chimici e diserbanti, sia i consumatori, vista la presenza di residui di pesticidi negli alimenti. Ma occorre considerare anche i danni indiretti, come l'inquinamento delle falde idriche e dell'aria. I fertilizzanti chimici, al pari di pesticidi e diserbanti, inquinano le acque dei fiumi, dei laghi e del mare, contaminando una fonte essenziale di nutrimento per numerose popolazioni del pianeta¹³. In Asia questo fenomeno ha già raggiunto il livello di guardia, con oltre un miliardo di persone costrette ad approvvigionarsi d'acqua potabile dalla falda freatica¹⁴.

Globalmente, l'inquinamento atmosferico provoca 3,3 milioni di morti premature ogni anno; dopo le emissioni dovute all'uso di energia residenziale, come il riscaldamento e la cucina, l'agricoltura è la seconda causa di inquinamento atmosferico esterno, pari al 20% del carico totale di patologie respiratorie, vale a dire 664.100 decessi all'anno¹⁵. L'inquinamento atmosferico provocato dalle fattorie e dai pesticidi irrorati per via aerea è particolarmente associato alle malattie respiratorie. Oltre al fumo di tabacco e alle frequenti infezioni delle vie respiratorie inferiori durante l'infanzia, i fattori di rischio includono l'inquinamento atmosferico proveniente dalle aziende agricole, che ne

umentano l'incidenza del 20%¹⁶. Si stima che l'esposizione professionale a sostanze chimiche e polveri sottili provochi il 12% dei decessi dovuti a malattie polmonari ostruttive croniche¹⁷.

È dal 1940 che i pesticidi organofosfati sono entrati nell'agricoltura industriale, insieme ai primi erbicidi fondati su basi ormonali sintetiche, per combattere i parassiti e le erbe infestanti¹⁸. È da sottolineare come le prime sostanze tossiche furono sintetizzate a scopi bellici, com'è il caso dei gas utilizzati dai nazisti nei campi di concentramento o l'Agente Arancio nella guerra del Vietnam. I veleni organofosfati, in particolare, sono stati sviluppati nella Germania di Hitler, durante la seconda guerra mondiale quando l'ideatore, I.G. Farben, non contento dei test sulle scimmie, ne sperimentò la letalità sui prigionieri ad Auschwitz¹⁹. Le stesse aziende, portate in giudizio per crimini contro l'umanità dopo la seconda guerra mondiale, hanno successivamente commercializzato i loro prodotti nel settore agricolo. Ma, come spesso accade, ciò che è stato utilizzato con l'intenzione di risolvere un problema, ha finito per generarne molti altri. Contrariamente a quanto si pensava, i pesticidi chimici, oltre che danneggiare l'ambiente e la salute umana, non sono riusciti a eliminare i parassiti e le infestanti dalle aziende agricole. In quarant'anni di crescente uso di tali sostanze di sintesi, il loro numero è in aumento²⁰. Gli insetti hanno mostrato una straordinaria plasticità genetica e sono in grado di trasformarsi continuamente per resistere all'aggressione chimica dei pesticidi²¹. Allo stesso modo, il drastico aumento dell'uso dell'erbicida RoundUp, a seguito dell'introduzione sul mercato delle colture Roundup Ready²², è dovuto al fatto che le erbe infestanti hanno iniziato a sviluppare resistenza²³.

Cosa sono i pesticidi?

La Fao, agenzia delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura, definisce pesticida: «qualsiasi sostanza, singola o miscelata con altre, destinata a distruggere o tenere sotto controllo qualsiasi organismo nocivo. Sono incluse le sostanze utilizzate come regolatori di crescita delle piante»²⁴.

Il termine è genericamente usato per indicare tutte le sostanze che interferiscono, ostacolano o distruggono organismi viventi, siano essi microrganismi, virus, muffe, funghi, insetti o erbe infestanti²⁵. I pesticidi sono pertanto «molecole di sintesi selezionate per combattere organismi nocivi e per questo generalmente pericolose per tutti gli or-

ganismi viventi», quindi, potenzialmente, anche per gli esseri umani. Si tratta di sostanze tossiche, persistenti, bioaccumulabili, che hanno impatti negativi non solo sull'essere vivente contro cui sono dirette ma sull'intero ecosistema, sulle proprietà fisiche e chimiche dei suoli e sulla stessa salute umana. In termini di utilizzo, l'uso medio di pesticidi nell'Ue è di 3,8 kg/ha. I paesi europei che utilizzano in media più di 5 kg di pesticidi per ettaro sono Italia, Malta, Paesi Bassi, Cipro, Belgio, Irlanda e Portogallo²⁶.

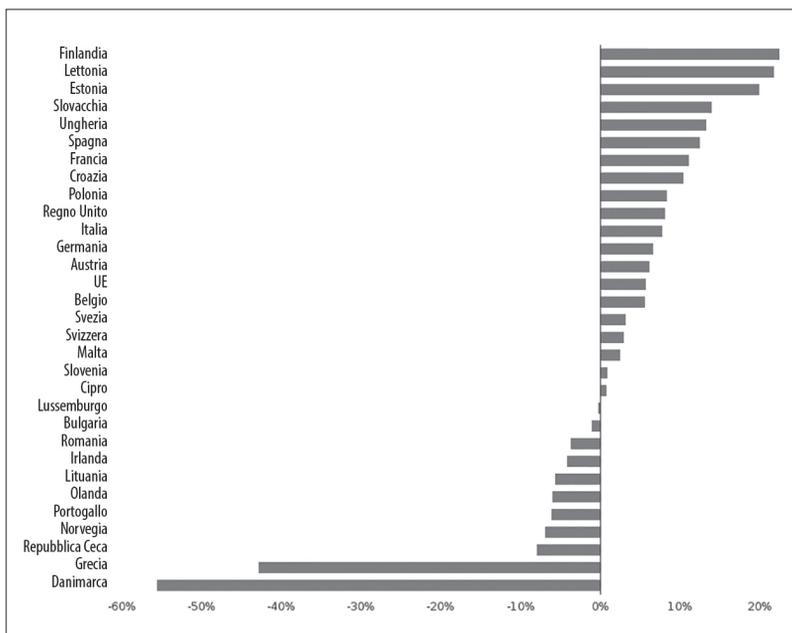


Figura 3. Vendita di pesticidi in Unione Europea: variazioni 2011-2013 vs 2014-2015²⁷

■ GLIFOSATO: QUANDO LE MULTINAZIONALI SONO PIÙ FORTI DEL PRINCIPIO DI PRECAUZIONE

Al centro del dibattito più recente sugli elementi pericolosi presenti nella produzione agricola si collocano gli organismi geneticamente modificati (Ogm), di solito utilizzati insieme agli erbicidi a base di glifosato. Nonostante vi siano chiare evidenze dei suoi effetti negativi sulla salute, il glifosato

viene ampiamente utilizzato per la produzione di alimenti di largo consumo. Dal 1974 negli Stati Uniti sono stati utilizzati oltre 1,6 miliardi di chilogrammi di glifosato, pari al 19% dell'uso globale stimato (8,6 miliardi di chilogrammi) che è aumentato di quasi 15 volte da quando, nel 1996, furono introdotte le prime colture "Roundup Ready" (colture tolleranti all'erbicida Roundup, a base di glifosato)²⁸. Un rapporto dell'Epa statunitense del 2011 stima che la quantità mondiale di pesticidi utilizzata nel 2006 e nel 2007 sia stata di circa 5,2 miliardi di libbre²⁹. Secondo un altro studio del 2013, l'Europa è il più grande utilizzatore di pesticidi al mondo³⁰. L'Usda (US Department of Agriculture), nel suo rapporto del 2011, ha riscontrato residui di glifosato e del suo metabolita Ampa (acido aminometilfosfonico) nei campioni di soia destinati all'alimentazione umana, rispettivamente nel 90,3% e nel 95,7% dei casi³¹. In Europa è stato rilevato in pasta³², pane, biscotti³³, lenticchie³⁴, birra³⁵, ma anche in carni e alimenti di origine animale quali formaggi e latte³⁶.

Esistono numerose prove di altre importanti azioni tossiche di questo prodotto propagandato come innocuo e biodegradabile³⁷. In particolare, il Roundup si è rivelato essere più tossico del suo ingrediente attivo, il glifosato, a causa dei componenti aggiuntivi che ne aumentano il bioaccumulo e la biodisponibilità³⁸. Il Roundup ha anche effetti negativi *in vivo* sulle cellule della placenta umana e sull'aromatasi (l'enzima responsabile per l'estrogeno) e compromette l'attività enzimatica a dosi fino a 10 volte più basse di quelle per uso agricolo³⁹. Risultati simili furono riscontrati in uno studio in cui si esposero cellule epatiche *in vivo* a dosi di glifosato inferiori a quelle utilizzate in agricoltura, con riscontri di effetti di interferenza endocrina di tipo anti-androgenico e anti-estrogenico, associati a impatti negativi sulla differenziazione cellulare delle cellule sessuali e di altro tipo, sul metabolismo delle ossa e del fegato, insieme a potenziali collegamenti a patologie tumorali di tipo ormonale, quali il cancro al seno e alla prostata⁴⁰. Recenti ricerche sul glifosato ipotizzano inoltre che la pressione selettiva dell'erbicida sulla resistenza batterica possa portare a spostamenti nella composizione microbica, con conseguente trasferimento della resistenza agli antibiotici dal suolo alle piante, agli animali e all'uomo attraverso la rete alimentare, anche in ambienti urbani e ospedalieri. Sebbene il legame tra glifosato e resistenza antimicrobica sia ancora in fase di studio, è urgente comprendere meglio i rischi indiretti per la salute dei residui di glifosato nelle acque, negli alimenti e nei mangimi, attraverso la ricerca sulle associazioni tra esposizione cronica a basso livello agli erbicidi, distorsioni nelle comunità microbiche, espansione della resistenza agli antibiotici e

comparsa di malattie⁴¹.

Il glifosato, nel marzo 2015, è stato classificato dall'Agenda internazionale per la ricerca sul cancro (Iarc, organo di riferimento dell'Organizzazione Mondiale della Sanità) come probabile cancerogeno (2A) per i linfomi Non-Hodgkin, in base a evidenze sufficienti di genotossicità e stress ossidativo sugli animali e limitate sull'uomo⁴². I risultati dello Iarc hanno provocato una reazione aggressiva da parte dell'industria che tentò, in varie maniere, di screditare l'operato dell'agenzia dell'Onu⁴³. Dopo sei mesi, l'Agenda Europea per la Sicurezza Alimentare (Efsa), rivalutandone il profilo tossicologico, ha concluso che «è improbabile che il glifosato costituisca un pericolo di cancerogenicità per l'uomo»⁴⁴, proponendo nel contempo nuovi livelli di sicurezza per il controllo dei residui della sostanza negli alimenti. Nel settembre del 2016, l'Epa (Agenzia di Protezione Ambientale degli Stati Uniti) ha pubblicato un documento di valutazione⁴⁵ nel quale affermava che, rivisti una serie di recenti studi, ivi incluso quello dello Iarc, il glifosato è «probabilmente non cancerogeno per gli esseri umani»^{46, 47}». Infine, nel marzo 2017, anche l'Agenda Europea per le Sostanze Chimiche (Echa) ha annunciato che non esistono evidenze conclusive sulla cancerogenicità del glifosato⁴⁸.

Numerose critiche sono state sollevate per la scarsa trasparenza e la presenza di conflitti d'interesse nei processi di attestazione del rischio da parte delle varie agenzie. Fra le critiche rivolte alle autorità europee, emerge quella per cui non classificare il glifosato come cancerogeno non sia coerente, e anzi sia in diretta contraddizione, con i documenti di orientamento e con le linee guida applicabili⁴⁹.

Proprio l'Ue si è ritrovata recentemente al centro di una nuova ondata di critiche. Nel novembre del 2017, il Comitato d'appello dell'Unione Europea – formato da un gruppo di esperti degli Stati membri e dalla Commissione Europea – ha infatti approvato il rinnovo della licenza all'uso del glifosato per ulteriori 5 anni⁵⁰. Una decisione caratterizzata da una forte opposizione da parte della società civile, di numerose organizzazioni e movimenti, scienziati indipendenti, giornalisti, giuristi; la protesta è stata sostenuta da diversi gruppi parlamentari europei⁵¹ ed espressa in modo eclatante da più di 1.300.000 firme raccolte dall'Iniziativa dei Cittadini Europei per vietare il glifosato⁵².

Il lungo e controverso percorso che ha preceduto questa decisione ha permesso di mettere in evidenza le pressioni ricevute dai decisori europei da parte dei grandi gruppi dell'agrochimica, nonché le strategie messe in atto dall'industria per mantenere i propri prodotti sul mercato: dalle azioni di

lobbying⁵³ alle interferenze nei procedimenti delle agenzie governative, alle mega fusioni e acquisizioni, agli attacchi sferrati nei confronti della scienza indipendente in collusione con le istituzioni. Ciò è stato ampiamente illustrato da alcune inchieste, quali i “Monsanto Papers”⁵⁴ e i “Poison Papers”⁵⁵, in cui, oltre a evidenti casi di corruzione, emerge l’entità della collusione tra l’industria, le agenzie di regolamentazione e numerosi esponenti della comunità scientifica.

Di fronte alle centinaia di studi scientifici indipendenti pubblicati che hanno esposto l’impatto disastroso degli erbicidi a base di glifosato sulla salute delle persone e dell’ambiente, risulta evidente come il voto europeo abbia ignorato il principio di precauzione e come i rappresentanti degli Stati membri abbiano perso un’importante occasione per proteggere i cittadini, favorendo invece gli interessi delle multinazionali.

Fattori di esposizione

L’esposizione ai pesticidi può avvenire in molti modi diversi, tra cui l’esposizione diretta, a cui sono soggetti in particolare gli operai delle fabbriche dove tali sostanze si producono, i rivenditori nei paesi in via di sviluppo⁵⁷ e gli agricoltori che li applicano sulle coltivazioni. Altri fattori di esposizione comprendono: i residui dei prodotti utilizzati nei campi che fluiscono nelle acque superficiali, nei pozzi e nei bacini idrici, la dispersione causata dal vento durante l’applicazione, i residui che persistono in frutta e verdura, in quanto soggette ad applicazioni costanti⁵⁸. Nella fase produttiva, nelle aziende agricole le sostanze chimiche tossiche utilizzate, vale a dire pesticidi, erbicidi e fungicidi, causano una vasta gamma di complicazioni per la salute, compresi il cancro e disturbi neurologici, con impatti che variano da effetti sub-letali a decessi⁵⁹.

L’esposizione ai pesticidi comporta un incremento statisticamente significativo del rischio di patologie cronico-degenerative quali cancro, diabete, patologie respiratorie, malattie neurodegenerative, cardiovascolari, disturbi della sfera riproduttiva, infertilità maschile, disfunzioni metaboliche e ormonali, patologie autoimmuni, disfunzioni renali. Questi effetti, dapprima evidenziatisi per esposizioni professionali, riguardano oggi tutta la popolazione umana.

I pesticidi hanno dimostrato di alterare l’omeostasi dell’organismo umano in quanto in grado di indurre molteplici e complesse disfunzioni a carico praticamente di tutti gli apparati, organi e sistemi, comportando quindi patologie di tipo endocrino, nervoso, immunitario, re-

spiratorio, cardiovascolare, riproduttivo, renale. Vi è ormai evidenza di una forte correlazione fra esposizione a pesticidi e patologie in costante aumento, quali: cancro, malattie respiratorie, Parkinson, Alzheimer, sclerosi laterale amiotrofica (Sla), autismo, deficit di attenzione e iperattività, diabete, infertilità, disordini riproduttivi, malformazioni fetali, disfunzioni metaboliche e tiroidee⁶⁰. Stante le centinaia di principi attivi presenti sul mercato e l'immissione di sempre nuove molecole, la conoscenza dettagliata della loro azione tossica sull'uomo, specie se a dosi minimali e prolungata nel tempo, è indubbiamente complessa e difficilmente esaustiva. Tuttavia, una crescente mole di studi scientifici e di laboratorio ha evidenziato che queste molecole possono agire ad ampio raggio su tutte le funzioni vitali delle cellule umane inducendo:

- modificazioni genetiche ed epigenetiche
- squilibri nella funzione recettoriale con azione di "interferenza endocrina"
- disfunzione mitocondriale
- perturbazione della conduzione neuronale per alterazione dei canali ionici
- alterazione dell'attività enzimatica specie per interferenza con l'acetilcolinesterasi
- stress ossidativo
- stress del reticolo endoplasmatico e alterata aggregazione delle proteine.

Esposizione cronica

L'esposizione cronica a pesticidi e i conseguenti rischi per la salute umana rappresentano un problema su cui si concentra sempre più l'attenzione dei ricercatori perché, anche a dosi minimali, i pesticidi possono risultare estremamente nocivi e rappresentare quindi un vero e proprio problema di salute pubblica. Queste sostanze possono entrare in contatto con l'organismo sia per assorbimento cutaneo, grazie alla loro liposolubilità (organofosfati, carbammati, organoclorurati, Ddt, lindano, aldrin e clordano) che per inalazione o ingestione (piretroidi, erbicidi, clorofenoli). Per "esposizione cronica" si intende l'esposizione a dosi piccole ma prolungate nel tempo che avviene già in utero o ancor prima del concepimento per l'azione delle sostanze tossiche sulle cellule germinali. Il problema è complesso, spesso di difficile quantificazione, sia per la diversità nei metodi di valutazione dell'esposizione

(questionari occupazionali-residenziali, biomonitoraggio) che per la variabilità di fattori come età, sesso, stato nutrizionale, abitudini personali, variabilità genetica individuale che influenzano grandemente la suscettibilità ai pesticidi.

Esposizione professionale

Può avvenire durante la produzione, il trasporto, la preparazione e l'applicazione di pesticidi. I principali fattori coinvolti in questo tipo di esposizione includono l'intensità di applicazione, la frequenza, la durata e il metodo, il rispetto delle norme di sicurezza, l'uso di dispositivi di protezione individuale, nonché i profili fisico-chimici e tossicologici dei pesticidi in uso. Anche membri della famiglia di coloro che utilizzano pesticidi possono avere notevoli rischi per sversamenti accidentali, perdite, usi non corretti di attrezzature e non rispetto della sicurezza e delle linee guida.

Esposizione ambientale/residenziale

Vivere vicino ai luoghi in cui i pesticidi vengono utilizzati, fabbricati o smaltiti può aumentare in modo significativo l'esposizione umana per inalazione e contatto con aria, acqua e suolo. Di particolare rilievo è anche l'effetto "deriva", ovvero la dispersione aerea di particelle di miscela di pesticidi che non raggiungono il bersaglio, ma si diffondono nell'ambiente circostante e nei centri abitati. Spesso le coltivazioni intensive confinano con residenze private o luoghi pubblici (scuole, asili, parchi, ecc.), aumentando il rischio di contaminazione dei residenti.

Esposizione attraverso la dieta per presenza di residui nell'acqua e negli alimenti

Residui di pesticidi si trovano non solo in frutta e vegetali, ma anche in carni, pesce e prodotti lattiero-caseari, grazie al loro bioaccumulo e biomagnificazione nella catena alimentare. Per esempio, in Italia, l'ultimo rapporto "Pesticidi nelle acque"⁶¹ evidenzia un'ampia diffusione della contaminazione e rileva nelle acque superficiali e profonde ben 259 sostanze diverse, un numero più elevato degli anni precedenti, con riscontro di ben 55 sostanze in un unico campione. Residui di pesticidi sono stati rintracciati nel 67% delle acque superficiali monitorate e nel 33,5% delle acque sotterranee.

L'agricoltura industriale è una delle principali cause di inquinamento idrico, soprattutto nella maggior parte dei paesi ad alto reddito e

in molte economie emergenti, dove ha superato la contaminazione da parte di insediamenti e industrie come principale fattore di degrado delle acque interne e costiere (ad esempio l'eutrofizzazione). Il nitrato proveniente dall'agricoltura è il contaminante chimico più comune nelle falde acquifere sotterranee del mondo. Nell'Unione Europea, il 38% dei corpi idrici è sotto forte pressione a causa dell'inquinamento agricolo⁶².

Esposizione diretta ai pesticidi

L'esposizione diretta ai pesticidi comprende principalmente l'inalazione e il contatto dermico. La forma più estrema di esposizione diretta è l'ingestione, il cui risultato è l'avvelenamento. Riguardo il tasso di mortalità globale per avvelenamento acuto da pesticidi, le stime variano. L'Oms stima 200.000 casi di decessi l'anno causati da pesticidi organofosforici, precisando che la metà dei casi di avvelenamento acuto avviene in Cina⁶³. In India, 25.000 agricoltori si sono suicidati tra il 1997 e il 2005, spesso ingerendo direttamente prodotti agrotossici⁶⁴. A livello globale, Pesticides Action Network stima che il numero delle persone vittime di esposizione diretta sia stimabile tra 1 e 41 milioni⁶⁵.

L'avvelenamento involontario dei bambini è un'ulteriore tragica conseguenza dell'uso diffuso e del facile accesso ai pesticidi. Nel Regno Unito, la maggior parte dei casi di avvelenamento accidentale da pesticidi è stata riscontrata nei bambini da 0 a 4 anni⁶⁶. I casi documentati di avvelenamento acuto da pesticidi sono più elevati nelle aree del mondo in via di sviluppo piuttosto che in quelle del mondo industrializzato, a causa di scarsa governabilità e della carenza di misure di protezione sia a livello legislativo che a livello delle politiche di regolamentazione⁶⁷.

Se i residui di pesticidi sono all'interno dei limiti di legge, possiamo stare tranquilli?

Leggendo l'ultimo comunicato stampa dell'Efsa⁶⁸ circa i residui di pesticidi negli alimenti se ne ricava un messaggio ampiamente rassicurante in quanto si afferma che: «Il 97,2% dei campioni analizzati rientrava nei limiti di legge consentiti dalla normativa Ue. Il 53,3% dei campioni analizzati era privo di residui quantificabili, mentre il 43,9% conteneva residui che non superavano i limiti di legge». Purtroppo le analisi hanno riguardato solo 11 alimenti: melanzane, banane, broccoli, olio di oliva, succo di arancia, piselli, peperoni, uva da tavola, grano, burro e uova. L'attuale valutazione del rischio per esposizione cronica a

pesticidi non può ritenersi assolutamente adeguata per quanto riguarda la tutela della salute umana, per numerosi motivi:

- non tiene conto della molteplicità delle fonti di esposizione: limiti sono previsti per alimenti o acque ma non per l'esposizione residenziale o ad aria e suolo
- non tiene conto del fatto che i metaboliti possono essere più tossici della molecola originaria
- si considera l'azione del singolo pesticida senza tener conto del multiresiduo e del cocktail di molecole a cui siamo esposti.

La questione dei contaminanti alimentari è nota al legislatore che, in Europa, ha accolto la definizione del Codex Alimentarius⁶⁹: «Per contaminante si intende ogni sostanza non aggiunta intenzionalmente all'alimento, ma che sia presente in esso come risultato del processo produttivo e dei processi di fabbricazione, trasformazione, preparazione, trattamento, imballaggio, trasporto, o conservazione di tale alimento, o in seguito alla contaminazione ambientale». Si stabiliscono quindi limiti per i contaminanti più significativi, con il Regolamento europeo n.1881/2006⁷⁰ e successive modifiche, e si riconosce che «i contaminanti ambientali rappresentano una fonte di pericolo per la salute umana, sono estremamente diversi e agiscono con molteplici effetti; in particolare poi, per quanto riguarda l'inquinamento degli alimenti, risulta obbligata la massima conoscenza sui livelli dei contaminanti negli alimenti stessi».

Quest'ultimo fattore sta diventando sempre più preoccupante. Purtroppo, nella valutazione del rischio non si tiene conto dell'effetto cocktail e ogni singolo antiparassitario viene valutato singolarmente, sottovalutando la potenziale tossicità della miscela⁷¹. Un aspetto poco considerato relativo a questi problemi è, infatti, che gli esperti guardano esclusivamente ai singoli inquinanti che entrano nella produzione di cibo, senza considerarli nella loro totalità. Si misurano le tracce di pesticidi presenti nella frutta, la presenza di nitrati nell'acqua, i coloranti nei dolci, la quantità di ormoni nella carne, ma nessuno considera l'insieme di questi elementi e i loro effetti cumulativi finali nel corso del tempo. Questo *modus operandi*, abbinato al teorema ampiamente confutabile della non pericolosità delle dosi minime, intende rassicurare i consumatori, ma ciò che viene completamente taciuto è che l'uomo è il supremo bioaccumulatore vivente, posto in cima alla

catena alimentare. È il consumatore finale, infatti, ad assorbire, in ultima istanza, le tracce di pesticidi presenti nell'aria, nell'acqua, nella carne e nel latte degli animali che a loro volta l'hanno accumulato attraverso l'alimentazione e l'ambiente. Tali accumuli si combinano in un cocktail insondabile ma micidiale in quanto «le miscele sono una delle grandi incognite della tossicologia»⁷². Nulla, assolutamente nulla, gli scienziati sono in grado di dire sugli effetti prodotti dalle centinaia di sostanze chimiche assorbite che si combinano costantemente dentro il nostro organismo. Secondo uno studio inglese, un cittadino medio ha in corpo dalle 300 alle 500 sostanze chimiche in più rispetto a cinquant'anni fa⁷³.

È proprio la difficoltà di individuare un legame diretto tra malattia e il cocktail di sostanze chimiche che impedisce di misurare con assoluta certezza quale ruolo abbia effettivamente il cibo in una malattia tipicamente multifattoriale come il cancro. L'organismo umano bombardato da tanti inquinanti, da sostanze che per millenni non sono mai esistite in natura, è sotto l'attacco incrociato di molteplici e combinate dinamiche mutagene. Ma se la medicina non può arrivare a chiarire le complesse dinamiche dell'interazione fra centinaia di sostanze chimiche, le indagini epidemiologiche possono perlomeno aiutarci a comprendere il quadro generale e l'importanza del regime alimentare.

Indagini epidemiologiche hanno dimostrato che le donne asiatiche hanno 5 volte meno probabilità di contrarre il cancro al seno nella loro vita rispetto alle donne occidentali⁷⁴. Tuttavia, perdono questo vantaggio entro una generazione dalla migrazione verso l'Occidente. Molto significativo anche quanto accaduto in Italia, dove per lungo tempo si sono fronteggiate due economie diverse: una prevalentemente industriale al Centro-Nord e un'altra prevalentemente agricola al Sud, dove si conservava una cultura alimentare tradizionale. In Italia, le regioni meridionali sono storicamente centri agricoli con culture alimentari tradizionali, mentre le regioni centro-settentrionali sono prevalentemente industriali. Negli ultimi 30 anni, le popolazioni del Sud hanno perso le difese che un tempo possedevano contro il cancro a causa della standardizzazione delle abitudini alimentari⁷⁵.

Nonostante le evidenze epidemiologiche, la prevenzione dei tumori è principalmente fondata sugli screening diagnostici e non sulla promozione di un'alimentazione sana e sulla riduzione dell'inquinamento. Ciò non è casuale, considerando che le grandi multinazionali agrochi-

niche hanno forti interessi economici nel curare i malati anziché nel prevenire l'insorgere delle malattie. La commistione finanziaria tra chi produce agenti chimici e chi investe nella cura del cancro non è ormai più una novità, come dimostra la fusione Bayer-Monsanto o il caso della Bristol Myers Squibb che detiene importanti posizioni nel Consiglio d'amministrazione del Memorial Sloan-Kettering Cancer Center di New York, il più grande centro statunitense di terapia antitumorale⁷⁶.

In un recente studio si rileva che «gli effetti tossici di miscele di basse dosi di pesticidi sulla salute umana sono largamente sconosciuti⁷⁷» e che non tutte le miscele di pesticidi di simile struttura chimica producano gli stessi effetti su diversi bersagli. Lo studio francese Pericles ha valutato gli effetti di 79 residui di pesticidi su linee cellulari umane e test di laboratorio in 7 diverse miscele (da 2 a 6) presenti abitualmente nella dieta dei francesi. Oggetto di indagine sono svariate funzioni cellulari quali: citotossicità, genotossicità, stress ossidativo, apoptosi, nonché impedenza cellulare in tempo reale e transattivazione del recettore nucleare. Di recente si è avviato un percorso a livello europeo su questi aspetti che ancora non ha prodotto linee guida al riguardo⁷⁹.

Altri limiti dell'attuale valutazione del rischio da esposizione cronica da pesticidi sono:

- si prende in considerazione la tossicità del solo principio attivo, trascurando le numerose altre sostanze presenti (adiuvanti, conservanti, diluenti, emulsionanti, propellenti, ecc.) che aumentano notevolmente la tossicità del prodotto finale, come ampiamente documentato ad esempio per il glifosato⁸⁰
- i limiti di legge sono riferiti a una persona adulta di 70 kg e non si tiene conto che anche dosi minimali e ben al di sotto dei limiti di legge possono essere pericolose specie in fasi cruciali della vita (embrioni, feti, bambini), in particolare per sostanze che agiscono come interferenti endocrini
- non si tiene conto della diversa suscettibilità in relazione a fattori genetici, età, genere, stato nutrizionale, abitudini personali che influenzano grandemente la suscettibilità ai pesticidi⁸¹. Viene presa in considerazione la documentazione del proponente e non la letteratura scientifica disponibile e ciò porta a pareri discordanti di cui, ancora una volta, il glifosato rappresenta un esempio emblematico.

Aumento dell'incidenza del cancro dovuto all'esposizione ai pesticidi

I pesticidi rappresentano indubbiamente un importante fattore di rischio per l'insorgenza del cancro sia in età infantile che negli adulti e tutte le principali classi di sostanze (insetticidi, erbicidi, fungicidi e pesticidi nel loro complesso) risultano responsabili. Numerose revisioni e meta-analisi hanno dimostrato che l'esposizione ai pesticidi aumenta il rischio e l'incidenza del cancro⁸², tra cui, ma non solo, cancro al rene⁸³, alla vescica⁸⁴, ai polmoni⁸⁵, cancro in età infantile a seguito di esposizione prenatale⁸⁶, ed infine il tipo di cancro maggiormente riscontrato sulla base di dati empirici, il linfoma Non-Hodgkin⁸⁷. Riguardo a formulazioni specifiche, 21 pesticidi elencati in uno studio dello IARC sono stati collegati all'insorgere di patologie tumorali, nel contesto di un controllo sulle variabili di confondimento⁸⁸.

Il primo importante studio sugli effetti dell'esposizione diretta ai pesticidi sulla salute è stato condotto su un'ampia coorte di agricoltori negli Stati Uniti a partire dagli anni '60 (Agricultural Health Study - AHS⁸⁹). Da allora è ormai evidente che gli effetti negativi dell'esposizione ai pesticidi sulla salute si estendono a molte zone del mondo, anche alle popolazioni non esposte professionalmente, con una maggiore incidenza di rischio di tutti i tipi di cancro. Una recente revisione ha estrapolato 243 studi che associano i pesticidi a rischi statisticamente significativi per le seguenti neoplasie: tumori cerebrali dell'adulto e del bambino, neuroblastoma, cancro dell'esofago, stomaco, colon retto, fegato, vescica, rene, pancreas, tumori dell'osso, sarcomi dei tessuti molli, prostata, testicolo, mammella, ovaio, cervice uterina, laringe, bocca, lingua, polmone, tiroide, melanoma⁹⁰. Le sostanze maggiormente coinvolte sono aldrin, clordano, eptacloro, lindano, cianazina (banditi o non approvati nell'Unione Europea), mancozeb (approvato ma la scadenza era il 31 gennaio 2018), glifosato, piretroidi, clorpirifos (approvati). Molto elevati sono i rischi emersi per tumori del sistema emolinfopoietico, in particolare linfomi Non-Hodgkin e mieloma.

Particolarmente a rischio appare l'esposizione in utero: una revisione di 13 studi caso-controllo pubblicati fra il 1987 e il 2009 per indagare il rischio di leucemia infantile ed esposizione residenziale a pesticidi ha evidenziato che il rischio più elevato, oltre il doppio dell'atteso, si aveva per esposizione durante la gravidanza anche a pesticidi per uso domestico⁹¹. Una ulteriore meta-analisi ha confermato, per esposizione *indoor* (in particolare a erbicidi), un incremento statisticamente

significativo per la leucemia infantile del 46% e del 26% per i linfomi⁹². Risultati analoghi sono emersi di recente da un grande studio in cui erano presenti anche ricercatori italiani e dal quale in particolare è risultato un incremento statisticamente significativo del 55% di leucemie mieloidi nella prole per esposizione a pesticidi durante la gravidanza⁹³. Tuttavia, anche l'esposizione pre-concepimento paterna a pesticidi rappresenta un fattore di rischio per l'insorgenza di cancro nella prole: per i tumori cerebrali, ad esempio, il rischio più elevato si registra proprio per questo fattore, che risulta quindi più pericoloso della stessa esposizione in utero o nell'infanzia⁹⁴.

Ma ad aumentare non è solo il rischio di tumori del sistema emolinfopoiетico e cerebrali. Uno studio, condotto in Spagna su 3.350 casi di cancro infantile e 20.365 controlli sani, ha analizzato la presenza e l'intensità dell'attività agricola entro un 1 km dalla residenza dei bambini. È emerso che tutte le tipologie di cancro infantile, dai neuroblastomi ai sarcomi, dai tumori epatici a quelli renali, sono aumentate, spesso in modo elevato e statisticamente significativo⁹⁵.

Disturbi neurologici derivanti dall'esposizione a pesticidi

Le principali patologie neurodegenerative correlate a pesticidi sono: morbo di Parkinson, Alzheimer e sclerosi laterale amiotrofica (Sla). Di particolare rilievo appare l'esposizione a lungo termine e a basse dosi a paraquat, maneb, dieldrin, piretroidi e organofosforici. Sempre più, inoltre, emerge il ruolo dell'esposizione precoce in utero per malattie neurodegenerative che si manifestano nell'età adulta. Una crescente mole di conoscenze evidenzia seri rischi per il cervello in via di sviluppo e conseguenti sequele neuropsichiche nell'infanzia. Vari studi e meta-analisi mostrano le correlazioni tra l'esposizione diretta ai pesticidi e le patologie neurodegenerative e dello sviluppo neurologico⁹⁶.

Morbo di Parkinson

Nello studio condotto sull'ampia coorte degli agricoltori americani (Ahs) è emerso che anche l'esposizione residenziale rappresentava un fattore di rischio. Le categorie di pesticidi maggiormente responsabili per l'insorgenza del Parkinson sono risultati gli organofosforici, i carbammati, gli organoclorurati e i piretroidi. Una metanalisi del 2012 che ha rivisto la letteratura aggiornata, tra cui 39 studi caso-controllo, 4 studi di coorte e 3 studi trasversali, ha evidenziato che l'esposizione

a insetticidi ed erbicidi comportava complessivamente un incremento del rischio di Parkinson statisticamente significativo del 62%⁹⁷. Nel 2012 il morbo di Parkinson è stato riconosciuto come malattia professionale in Francia⁹⁸.

Morbo di Alzheimer

In questo caso il ruolo eziopatogenetico dei pesticidi appare minore rispetto al Parkinson, tuttavia molto recentemente si sono aggiunte interessanti evidenze. Nel 2010 è stato pubblicato un ampio studio di coorte longitudinale che ha dimostrato come le persone anziane che vivono in una zona agricola mostrano un più alto tasso di deficit di performance cognitiva e rischio di malattia di Alzheimer⁹⁹. Un altro studio condotto in Andalusia ha evidenziato che le persone che vivono nelle zone più contaminate da pesticidi hanno maggiori rischi di incorrere nel morbo di Alzheimer, come pure in altre patologie neurodegenerative (Parkinson, sclerosi multipla) e psichiatriche (psicosi e tentativi di suicidio)¹⁰⁰.

Sclerosi laterale amiotrofica (Sla)

Si tratta della forma più comune delle malattie del motoneurone, caratterizzata da esito invariabilmente fatale, per la quale sono stati ipotizzati numerosi fattori di rischio, fra cui le esposizioni ad agenti chimici. Un grande studio caso-controllo nel 1997 è stato il punto di partenza delle indagini che hanno correlato pesticidi e Sla¹⁰¹. In questo studio, è stata valutata l'esposizione professionale a tre gruppi di sostanze chimiche: solventi, metalli e pesticidi. I risultati hanno mostrato il ruolo predominante di questi ultimi. Nel 2012 è stata pubblicata una meta-analisi condotta nella grande coorte Ahs che ha evidenziato un incremento del rischio di Sla (statisticamente significativo) del 95% per esposizione a pesticidi nel loro insieme¹⁰².

Effetti sul cervello dei bambini in fase di sviluppo

Molti pesticidi sono lipofili e, durante la vita fetale, il cervello diventa un vero e proprio organo bersaglio per questi agenti. Già nel 2006, sulla rivista scientifica *The Lancet*, era comparso un allarmante articolo con un elenco di 202 sostanze, tra cui 90 pesticidi, note per essere tossiche per il cervello umano¹⁰³. Recentemente gli stessi autori hanno ripreso l'argomento sottolineando come in particolare il clorpirifos sia implicato in questo tipo di rischi e come sia indispensabile una politica di

prevenzione globale¹⁰⁴. Nello specifico si è dimostrato che i bambini con livelli più alti di tracce di metaboliti di insetticidi quali i derivati degli organofosforici presentano un rischio quasi doppio di sviluppare deficit di attenzione e iperattività rispetto a quelli con livelli di contaminazione “normale”¹⁰⁵.

In seguito altri studi, condotti indipendentemente presso l'Università di Berkeley¹⁰⁶, il Mt. Sinai Medical Center¹⁰⁷ e la Columbia University¹⁰⁸, hanno dimostrato con accurate valutazioni di biomonitoraggio (misurazioni dei metaboliti nelle urine o alla nascita sul cordone ombelicale) che le donne esposte durante la gravidanza ai pesticidi hanno maggiori probabilità di dare alla luce figli meno intelligenti della media. Un ampio studio di coorte condotto su 329 bambini sottoposti all'età di 7 anni a valutazione del quoziente intellettivo, e in cui erano stati dosati metaboliti degli organofosfati sia nelle urine materne in gravidanza che successivamente nella prima infanzia, ha dimostrato per i bambini maggiormente esposti in utero una diminuzione fino a 7 punti del quoziente intellettivo¹⁰⁹. Una revisione del 2013 ha preso in esame gli effetti dei pesticidi sul neurosviluppo e in particolare sulla sfera sensoriale, motoria, cognitiva, su quoziente intellettivo e sulla morfologia cerebrale con risonanza magnetica, mentre 11 studi su 12 hanno trovato una relazione dose-risposta¹¹⁰. Inoltre, 10 studi longitudinali, che hanno valutato l'esposizione prenatale, hanno riscontrato effetti comportamentali all'età di 7 anni e alterazioni motorie specie nei neonati. In due gruppi di 20 bambini ciascuno, con livelli medio/alti e medio/bassi di clorpirifos valutato sul cordone ombelicale, una Rmn eseguita in età scolare ha evidenziato alterazioni cerebrali più o meno marcate in relazione alla differente esposizione¹¹¹. Un'ulteriore sistematica revisione che ha preso in esame 134 studi ha confermato che è proprio l'esposizione prenatale in utero quella che comporta i maggiori rischi¹¹².

Alcuni risultati indicano che gli impatti di certi pesticidi, come per esempio gli organoclorati, sullo sviluppo neurologico, si estendono ai bambini che vi sono stati esposti in fase prenatale o durante l'infanzia, con conseguenze del tipo: compromissione della memoria a breve termine, aumento dei tempi di reazione, riflessi anomali, compromissione dello sviluppo mentale e persistenti problemi dello sviluppo¹¹³. Inoltre sono stati rilevati impatti significativi sulla salute mentale, in base a risultati che indicano correlazioni tra l'esposizione diretta ai pesticidi e la depressione¹¹⁴.

Patologie respiratorie

Numerosi sintomi e alterazioni della funzione polmonare si osservano per esposizione a pesticidi, in particolare: dispnea, irritazione delle vie respiratorie, gola secca/mal di gola, tosse, senso di costrizione toracica, rinorrea. Asma, bronchite cronica e broncopneumopatia cronica ostruttiva sono risultate le patologie maggiormente correlate¹¹⁵. In particolare l'asma è stata riconosciuta come la più comune malattia polmonare correlata a esposizioni professionali: tra gli agricoltori statunitensi di sesso maschile si è dimostrata un'associazione statisticamente significativa, variabile dal +100% al +134%, tra insorgenza in età adulta di asma atopico e utilizzo di cumafos, eptacloro, paration, dibromoetilene e una miscela 80/20 di tetracloruro di carbonio/solfuro di carbonio¹¹⁶. Tra le donne, l'esposizione a pesticidi quali carbaril, cumafos, Ddt, malatione, paration, permetrina, forate, erbicidi (2,4-D e glifosato) e a un fungicida (metalaxil) è risultata maggiormente associata con l'asma atopica che non con quella non atopica. In uno studio caso-controllo su agricoltori in India si è registrato un incremento del rischio del 154% di bronchite cronica per esposizioni a organofosfati e carbammati¹¹⁷. Parimenti nella grande coorte Ahs è emerso che l'esposizione a organoclorurati (eptacloro, clordano, Ddt, lindano e toxafene), organofosforici (cumafos, diazinon, diclorvos, malatione e paration) carbammati, permetrina, erbicidi clorofenossici (2,4,5-TP 2,4,5-T) e due erbicidi (clorimuron etile e olio di petrolio) comportava un rischio statisticamente significativo di bronchite cronica¹¹⁸.

Diabete

Lo studio condotto sulla coorte dell'Ahs ha evidenziato che per aldrin, clordano, eptacloro, diclorvos, triclorfon, alacloro e cianazina vi era un aumento del rischio di diabete sia per un uso continuativo sia per un uso di almeno 100 giorni durante il corso della vita; in quest'ultimo caso per esposizione ad aldrin, clordano ed eptacloro l'incremento del rischio era rispettivamente del 51%, 63%, e 94%¹¹⁹. Una ulteriore indagine, condotta sull'ampia coorte delle mogli della coorte Ahs, che avevano segnalato di non avere mai personalmente applicato o preparato pesticidi, ha dimostrato che tre organofosforici, un organoclorurato e l'erbicida 2,4,5-T/2,4,5-TP erano associati con diabete incidente con rischi statisticamente variabili dal +50% al +99%¹²⁰.

Patologie cardiovascolari

Ipertensione e assetto lipidico sono risultati alterati in relazione a contaminanti organici persistenti (Pop¹²¹), inclusi pesticidi, sia fra i veterani statunitensi che per esposizioni residenziali. Fra i residenti in buona salute del sito industriale della Monsanto si è evidenziata una correlazione fra i più elevati livelli di Pcb e pesticidi e incremento di lipidi totali, trigliceridi e colesterolo totale con pattern diversi fra i diversi congeneri dei Pcb e i diversi pesticidi¹²². Di particolare interesse i risultati emersi sul legame fra esposizione prenatale a Ddt e insorgenza di ipertensione prima dei 50 anni. In donne gravide fra il 1959 e il 1967 sono stati raccolti e stoccati prima del parto campioni di siero su cui si è dosato il Ddt; a distanza di decenni si è valutata l'incidenza di ipertensione sulle figlie età fra 39 e 47 anni. Per esposizione prenatale a livelli medi/alti di Ddt l'incremento del rischio di ipertensione è risultato del 260%; per i più bassi del 150%¹²³. Uno studio condotto nel contesto dell'Ahs ha evidenziato che anche i disordini ipertensivi in gravidanza, compreso l'eclampsia, sono associati in modo statisticamente significativo con l'esposizione sia professionale che residenziale a pesticidi durante il primo trimestre di gravidanza¹²⁴. Di particolare interesse a questo riguardo è quanto emerso da un recente studio condotto in Norvegia su 28.192 donne gravide: il rischio di eclampsia nel gruppo che aveva praticato abitualmente durante la gravidanza una dieta biologica è risultato quasi dimezzato rispetto al gruppo che aveva avuto una alimentazione convenzionale¹²⁵.

Disordini riproduttivi, infertilità, malformazioni e difetti di sviluppo

La maggior parte dei pesticidi, in particolare gli organofosforici, può alterare la qualità del seme in vari modi: riduzione della densità, motilità e numero degli spermatozoi, inibizione della spermatogenesi, aumento delle anomalie al Dna e alterazioni della loro morfologia, riduzione del volume e peso di testicoli, epididimo, vescicole seminali e prostata¹²⁶. Vi possono essere inoltre alterazioni dei livelli di testosterone per inibizione dell'attività testicolare, variazioni degli ormoni ipofisari e dell'attività degli enzimi antiossidanti a livello degli organi riproduttivi: tutti questi effetti sono ben comprensibili se si pensa all'azione di interferenti endocrini svolta da molte di queste sostanze.

Incremento dell'abortività spontanea, alterato rapporto maschi/femmine, effetti antiandrogeni con demascolinizzazione e cambiamenti nello sviluppo puberale si sono osservati principalmente per

esposizione a Ddt, aldrin, clordano, dieldrin, endosulfano, atrazina, vinclozolin. Importanti correlazioni fra esposizione a pesticidi, malformazioni, morte intrauterina, ritardi di crescita, alterazioni nell'impianto sono giunte da studi sperimentali e da studi epidemiologici di sorveglianza sui veterani americani del Vietnam, coorte in cui è stato documentato un aumentato rischio di spina bifida e anencefalia. Un più alto rischio di ipospadia è emerso per esposizione prenatale sia materna che paterna¹²⁷: è interessante notare che da un recente studio è emerso che un'alimentazione di tipo biologico in gravidanza si è dimostrata protettiva nei confronti dell'ipospadia¹²⁸. Altri effetti indesiderati sono la sterilità, la ridotta fecondità e le malformazioni alla nascita¹²⁹.

Malattie della tiroide

Uno studio condotto nell'ambito dell'Ahs ha valutato il rischio di ipo/ipertiroidismo fra le mogli degli agricoltori americani in relazione all'uso/non uso di organoclorurati: è emersa una prevalenza di malattie tiroidee clinicamente diagnosticate pari al 12,5% con una prevalenza di ipotiroidismo e ipertiroidismo rispettivamente del 6,9% e 2,1%. In particolare l'esposizione a organoclorurati e fungicidi ha comportato un incremento notevole del rischio di ipotiroidismo, mentre per esposizione a mancozeb si è registrato un incremento statisticamente significativo sia di ipo che di ipertiroidismo¹³⁰. Un ulteriore studio nella medesima coorte dell'Ahs, ma questa volta prendendo in esame i 22.246 maschi, ha valutato l'associazione tra l'uso di 50 diversi pesticidi e le patologie tiroidee e anche in questo caso è emersa un'aumentata probabilità di ipotiroidismo con l'uso degli erbicidi 2,4-D, 2,4,5-TP, alaclor, dicamba e olio di petrolio¹³¹.

Danni renali

La letteratura scientifica sugli effetti nefrotossici dei pesticidi nell'uomo è piuttosto limitata e la maggior parte delle conoscenze proviene da studi su animali da esperimento. Tuttavia studi condotti in El Salvador, Nicaragua e Sri Lanka hanno evidenziato una più elevata presenza di patologie croniche e di insufficienza renale fra gli addetti all'agricoltura, rispetto alla popolazione generale. Più elevati livelli di pesticidi organoclorurati sono stati ritrovati in pazienti con ridotta filtrazione glomerulare e anche l'esposizione a pesticidi che inibiscono l'acetilcolinaesterasi aumenta il rischio di insufficienza renale. In

particolare, in alcune regioni dello Sri Lanka le patologie renali croniche, fino alla insufficienza renale, rappresentano il maggior problema di salute pubblica: molte ipotesi sono state fatte e quella prevalente è che si tratti di una nefropatia tossica legata a fattori ambientali. È stata osservata, per esempio, una forte associazione tra il consumo di acqua dura e il verificarsi della patologia nelle aree dove si coltiva riso e si fa un uso massiccio di glifosato come erbicida. Una recente ricerca ha ipotizzato un ruolo causale dell'associazione fra durezza dell'acqua e glifosato per l'azione chelante dei metalli dell'erbicida¹³².

Recentemente il problema dell'insufficienza renale all'ultimo stadio è stato indagato nella grande coorte degli agricoltori americani e delle loro mogli. Per quanto riguarda i lavoratori esposti, è stata trovata un'associazione positiva e statisticamente significativa fra la malattia e l'esposizione ad alacloro, atrazine, metolachlor, paraquat, pendimetalin e per il clordano. Anche per i ricoveri ospedalieri per insufficienza renale da pesticidi si è registrato un rischio superiore di oltre 3 volte rispetto all'atteso¹³³. Fra le mogli che utilizzavano pesticidi il rischio di insufficienza renale in stadio terminale è risultato particolarmente elevato, mentre fra quelle esposte solo indirettamente per l'attività del marito i maggiori rischi sono emersi per paraquat e butilato^{134,135}.

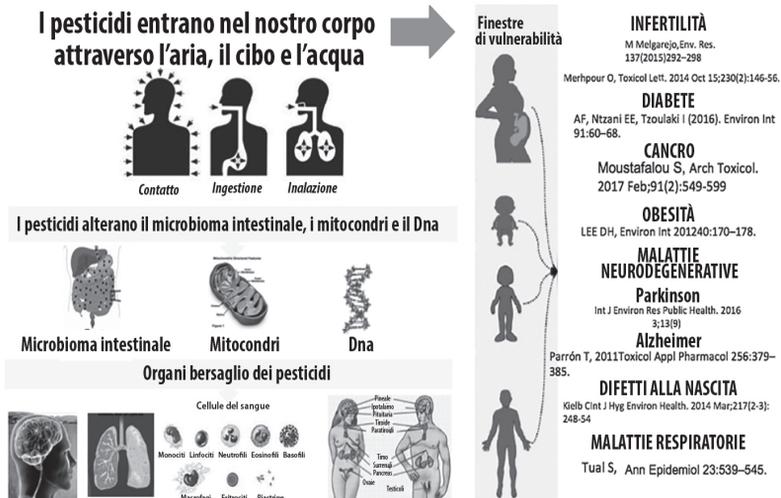


Figura 4: Effetto dei pesticidi sulla salute - Infografica: Renata Alleva

1.2 Impatto sulla salute delle sostanze chimiche nella trasformazione dei prodotti alimentari

All'estremità finale della filiera alimentare, nella fase del consumo, le sostanze tossiche provenienti da precedenti fasi di produzione e lavorazione si accumulano nei prodotti sugli scaffali dei supermercati, nelle dispense di casa e nei menù dei ristoranti. Si tratta di residui di pesticidi sistemici applicati sui campi agricoli durante le fasi di produzione oppure di additivi alimentari, come lo sciroppo di mais ad alto contenuto di fruttosio. Ne risulta una diffusione a livelli epidemici di molteplici malattie non trasmissibili, come diabete, obesità, ipertensione, sindrome metabolica, oltre a carenze nutrizionali¹³⁶.

Se è vero che spesso poche varietà di alimenti (mais, riso, grano, patate) formano la base essenziale di un'infinità di prodotti che noi troviamo al supermercato¹³⁷, è altrettanto vero che il cibo prevalente offerto dal mercato è un prodotto trasformato. Siamo di fronte a un cibo interamente ricostituito dalla manipolazione industriale, che prescinde dal mutare delle stagioni e che è onnipresente sui banchi dei supermercati in ogni momento dell'anno. Si tratta di una situazione in cui qualsiasi tipo di cibo è costantemente disponibile, e che la scrittrice Johanna Blythmann ha definito "permanent global summer time", cioè "un'estate globale permanente"¹³⁸.

Si tratta di cibo prodotto in abbondanza, che ha permesso ai ceti poveri delle società avanzate di accedere a un'alimentazione a buon mercato, ma che sul piano della salute umana ha rivelato un lato apertamente fallimentare. Fra i vari effetti indesiderati del *cheap food* industriale c'è l'obesità che, a partire dall'infanzia, non imperversa soltanto come componente patologica della popolazione nei paesi industrializzati, soprattutto in Usa e nel Regno Unito, ma anche nei cosiddetti paesi in via di sviluppo; in India oggi si assiste al paradosso della coesistenza dell'obesità e della sottanutrizione¹³⁹.

La fase di trasformazione dalle aziende agricole alle tavole dei consumatori è quella in cui la maggioranza delle sostanze chimiche di sintesi entra nel nostro cibo. La trasformazione non è negativa *di per sé*, e molti sistemi tradizionali di preparazione degli alimenti includono metodi di trasformazione e conservazione, come la fermentazione e l'estrazione di oli; è infatti la trasformazione di tipo industriale che richiede ulteriori accertamenti¹⁴⁰. Circa tre quarti delle vendite di alimenti a livello internazionale è costituito da prodotti che hanno subito processi di trasformazione¹⁴¹. Le implicazioni sanitarie degli alimenti trasformati hanno perciò ramificazioni a li-

vello globale. Alcuni critici considerano gli alimenti ultra-trasformati una «crisi planetaria»¹⁴², riferendosi alle fonti alimentari industriali altamente trasformate con additivi. Inoltre, gli alimenti altamente trasformati, carichi di grassi e zuccheri, con alto indice glicemico, tendono a provocare comportamenti alimentari che causano dipendenza¹⁴³.

Plastiche, conservanti, solventi organici, ormoni, esaltatori di sapidità e altri additivi alimentari sono comunemente introdotti nella nostra dieta tramite i processi di trasformazione industriale. Questi variano tra gli additivi introdotti intenzionalmente, come i dolcificanti artificiali, esaltatori del sapore, coloranti e gli additivi introdotti inintenzionalmente, come il bisfenolo A (Bpa) e i pesticidi¹⁴⁴. Gli additivi introdotti intenzionalmente come il glutammato monosodico, lo sciroppo di mais ad alto contenuto di fruttosio, le proteine vegetali idrolizzate e i dolcificanti artificiali hanno tutti degli effetti negativi sulla salute¹⁴⁵. Diversi studi e meta-analisi collegano l'aumento nell'utilizzo di additivi nei processi di trasformazione industriale degli alimenti con l'aumento dell'incidenza di malattie autoimmuni, a causa della disfunzione della giunzione stretta e aumento del trasferimento intracellulare e della permeabilità intestinale, che provoca l'ingresso di antigeni e l'attivazione di risposte autoimmuni^{146,147}.

In effetti, l'interconnessione integrale tra le nostre viscere e i sistemi immunitari è sempre più riconosciuta come equivalente alla salute e al benessere umani^{148, 149}. In altri casi si è dimostrato che gli additivi alimentari, così come i pesticidi e altri inquinanti ambientali, colpiscono selettivamente i geni dell'autismo, esacerbando la sensibilità dei soggetti autistici, ma anche contribuendo all'incremento dei casi di autismo¹⁵⁰.

Alcuni additivi alimentari sono sostanze chimiche con caratteristiche di interferenti endocrini. Esistono prove sostanziali che questi ultimi contribuiscano all'aumento del rischio di vari tipi di cancro, in particolare tumori dell'apparato riproduttivo, problemi della crescita, diabete, possibile obesità, e molto probabilmente infertilità e sub fertilità. L'incidenza e la prevalenza di queste malattie sono aumentate negli ultimi 50 anni e sono correlate all'aumento dell'uso di additivi alimentari, sebbene sia difficile stabilirne la causalità¹⁵¹. Alcune teorie sugli effetti sulla salute degli additivi alimentari, come l'ipotesi dell'obesogenesi chimica, devono ancora essere confermate¹⁵².

Gli effetti di molti additivi alimentari rimangono sconosciuti. Ad esempio, la maggior parte dei coloranti alimentari artificiali non è

stata testata per la tossicità o per reazioni allergiche a lungo termine, né sono note le interazioni con altri componenti e additivi. Allo stesso modo, gli effetti sul comportamento infantile rimangono ignoti¹⁵³. Similmente, i legami tra il disturbo da deficit di attenzione/iperattività e i coloranti alimentari rimangono controversi¹⁵⁴. Inoltre, alcune legislazioni che regolano i coloranti alimentari artificiali sono altamente obsolete e basate sulla scienza di mezzo secolo fa. Ad esempio, una valutazione del rischio per l'ossido di titanio è stata condotta una sola volta nel 1969 dal comitato di esperti congiunto Fao/Oms sugli additivi alimentari. Da allora la legislazione continua a basarsi sulle loro conclusioni¹⁵⁵. Alla luce di prove crescenti, organizzazioni come The Endocrine Society consigliano l'applicazione del principio di precauzione riguardo agli additivi alimentari¹⁵⁶. Vengono inoltre richieste campagne pubbliche di sensibilizzazione e aggiornamenti urgenti delle norme che si basino su risultati scientifici recenti.

Occorre analizzare in maniera distinta e circostanziata il cibo trasformato industrialmente. I suoi deficit nutritivi e la sua dannosità dipendono, infatti, da molti fattori. Le sostanze originarie (ad esempio le vitamine) vengono neutralizzate e invece rimangono attivissimi gli additivi: il sale, lo zucchero (uno degli elementi responsabili dell'obesità) e gli aromi chimici con cui si dà artificialmente sapidità ai cibi sterilizzati. Negli Usa, nel territorio del New Jersey, esiste la più vasta concentrazione di industrie, sia americane che di altri Paesi, che producono aromi chimici destinati a rendere artificialmente saporito il cibo industriale di tutto il mondo.

Ma cosa accade alla carne che consumiamo? È noto che tanto il processo di allevamento e ingrassamento degli animali, quanto quello di macellazione e lavorazione delle carni, hanno finito col diffondere, ad esempio negli Usa, un numero elevato di patogeni che ogni anno fanno ammalare centinaia di migliaia di americani causando centinaia di morti. È il caso dell'*Escherichia coli* O157:H7, ma anche della *Listeria monocytogenes*, del *Cryptosporidium parvum*, e di altri batteri che attaccano l'apparato digerente dell'uomo¹⁵⁷.

Particolarmente scadente e pericolosa è diventata la carne dei polli che vengono allevati intensivamente, giorno e notte (grazie alla luce artificiale), senza possibilità di movimento e con ingente somministrazione di antibiotici. La loro carne, formata in pochi mesi di vita, porta con sé tutta la sofferenza infernale della loro breve esistenza, oltre che le medicine somministrate costantemente per impedire loro di mori-

re. La lavorazione industriale delle loro carni non è meno inquietante. Gli animali vengono sezionati attraverso processi automatici. Successivamente, i vari pezzi, ridotti a una poltiglia di sangue, ossa, carne e sterco, vengono immessi in un bagno di cloro per essere sterilizzati e trasformati in cibo¹⁵⁸.

Le questioni reali all'allevamento presentano un ampio spettro di problematiche per la salute umana. I sistemi intensivi di allevamento producono ingenti quantità di sterco destinate a inquinare l'aria e le falde idriche. Si tratta di vere e proprie "zoopoli", dove gli animali devono essere costantemente medicalizzati per impedire l'esplosione delle più varie patologie.

L'ammasso di animali, spesso provenienti da varie parti del mondo per ricostituire le scorte delle stalle, può creare una "bomba biologica" considerando che i virus di cui sono portatori, modificati dalle molecole chimiche presenti nei vari medicinali, possono dar vita, attraverso ignote ricombinazioni, a imprevedibili e devastanti epidemie¹⁵⁹.

Lo scopo del cibo è quello di nutrire, non di avvelenare; ma oggi le esigenze del marketing, della massimizzazione del profitto e della convenienza sembrano aver preso il sopravvento a scapito della nostra salute e del nostro benessere. Gli agricoltori, gli operai, le loro famiglie e le comunità in tutto il mondo continuano a rimanere intrappolate in queste "reti" di sostanze chimiche, vengono catturati dai tentacoli di *Big Food*, intrappolati in circoli viziosi di campagne di marketing, attentamente studiate, che promuovono cibi ultraelaborati e ultra dannosi.

■ RESISTENZA ANTIMICROBICA

La resistenza antimicrobica consiste nell'aumentata resistenza dei microrganismi, cioè batteri, funghi, virus e parassiti, agli agenti antimicrobici. Può derivare da adattamenti evolutivi a circostanze naturali, ma si sviluppa più frequentemente come conseguenza all'uso indiscriminato di antibiotici, fungicidi o altre sostanze antimicrobiche. Nel settore dell'agricoltura, il principale catalizzatore della crescente resistenza agli antimicrobici è la produzione zootecnica intensiva¹⁶⁰. Ad esempio, si registra un'elevata prevalenza di ceppi di *Campylobacter* con resistenza multipla negli allevamenti intensivi di suini negli Stati Uniti d'America¹⁶¹. Si ritiene che il consumo di prodotti alimentari contaminati sia la via principale di trasmissione della resistenza antimicrobica dal bestiame all'uomo, anche se mancano ancora prove conclusive¹⁶². Ciononostante, la letteratura

concorda sul fatto che vi sia una fuoriuscita di ceppi di resistenza antimicrobica dal bestiame all'uomo, sebbene l'entità e il grado della trasmissione siano oggetto di discussione. L'acqua è da considerarsi un'altra fonte di trasmissione, in quanto, se contaminata, può essere consumata sia direttamente sia indirettamente attraverso le colture irrigue. La globalizzazione dei sistemi alimentari è da ritenersi un altro fattore di rischio, poiché ceppi resistenti possono ora propagarsi rapidamente in altre regioni del mondo. Inoltre, la domanda di prodotti animali è in rapida crescita in regioni altamente popolate, come Cina e India, il che comporta un'intensificazione dei sistemi di produzione animale e un rischio sempre maggiore di resistenza antimicrobica¹⁶³.

Una volta che gli alimenti contaminati vengono ingeriti, i farmaci antimicrobici perdono la loro efficacia¹⁶⁴. Una recente revisione commissionata dall'ex Primo Ministro del Regno Unito, David Cameron, ha stimato 700.000 decessi umani per infezioni da resistenza agli antimicrobici ogni anno. In assenza di politiche di mitigazione e adattamento, questa cifra potrebbe salire a 10 milioni di decessi all'anno entro il 2050, più alto di quelli per cancro¹⁶⁵. Nel 2014, ceppi di tubercolosi resistenti a più farmaci hanno causato la morte di 190.000 persone e la prevalenza d'infezioni resistenti ai farmaci è stata la più alta mai registrata¹⁶⁶. Alla luce di queste crescenti preoccupazioni, la resistenza antimicrobica è stata riconosciuta come una delle principali minacce per la salute pubblica a livello mondiale da istituzioni chiave, come l'Oms¹⁶⁷ e la Fao¹⁶⁸.

Tuttavia, l'attenzione istituzionale tende a rimanere saldamente ancorata allo sviluppo di nuovi farmaci o alla riduzione piuttosto che al divieto dell'abuso di sostanze antimicrobiche in agricoltura, mentre vengono ignorate soluzioni più olistiche. A titolo di esempio, il piano d'azione della Fao per la resistenza antimicrobica menziona l'importanza delle buone pratiche agricole nella prevenzione, senza però fare alcun riferimento esplicito all'agricoltura biologica¹⁶⁹. Ciò contrasta con una recente revisione che considera la riduzione del rischio di sviluppo della resistenza antimicrobica il principale vantaggio dell'agricoltura biologica per la salute pubblica, in quanto le sostanze antimicrobiche sintetiche sono vietate nei sistemi di produzione biologica certificati¹⁷⁰. Inoltre, se si considera che nel 2011 il mercato della medicina animale ammontava a 22 miliardi di dollari¹⁷¹, il reindirizzamento degli investimenti dai farmaci alla zootecnia biologica potrebbe essere considerato un mezzo efficace di prevenzione.

■ CIBO SPAZZATURA E MALATTIE

Al “cibo spazzatura” e in genere alla trasformazione industriale dei prodotti alimentari sono imputabili una lunga serie di malattie e disturbi. Ecco alcuni esempi di trasformazione industriale degli alimenti.

Sciroppo di mais ad alto contenuto di fruttosio (Hfcs)

Lo zucchero industriale contribuisce all'insorgere di patologie metaboliche come l'obesità e il diabete. Lo sciroppo di mais ad alto contenuto di fruttosio (Hfcs - *High Fructose Corn Syrup*), che viene utilizzato sempre più spesso come dolcificante per bevande e dolci industriali, è causa di infermità. La Coca Cola e la Pepsi Cola ne sono i principali utilizzatori. L'Hfcs provoca un aumento vertiginoso della produzione di insulina, sopprimendo al contempo la risposta alla leptina, che agisce sull'ipotalamo per regolare l'appetito e la funzione neuroendocrina¹⁷². A causa di questo sconvolgimento dei meccanismi di regolazione, l'organismo inizia a immagazzinare grasso che spesso conduce a condizioni di sovrappeso e obesità. In una meta-analisi che ha coinvolto 294.617 partecipanti è stato riscontrato che il gruppo con il più alto grado di consumo di bevande zuccherate aveva un rischio del 24% maggiore di malattia cardiometabolica rispetto al gruppo con il più basso consumo¹⁷³. Un ulteriore studio ha analizzato gli effetti del fruttosio sulla salute dopo 6 mesi di consumo di 1 litro di cola al giorno e ha rilevato aumenti di trigliceridi, colesterolo totale, pressione sanguigna e grasso a livello viscerale, epatico e muscolare¹⁷⁴.

Coloranti artificiali

Le aziende produttrici di bevande analcoliche sono fra i maggiori utilizzatori di coloranti artificiali. L'esempio paradigmatico è quello della colorazione scura della Cola che si ottiene riscaldando ad alta temperatura ammoniaca e solfiti che producono, a loro volta, il v4 metilimidazolo (4 Mel). Nel 2007, uno studio del governo statunitense¹⁷⁵ aveva concluso che il 4 Mel può causare il cancro nei topi mentre l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro ne ha stabilito la probabile cancerogenicità¹⁷⁶.

Grassi insaturi

Solo all'inizio del XX secolo i grassi insaturi da produzione industriale hanno fatto il loro ingresso nel settore alimentare (alimenti confezionati, fritti, olio da cucina, ecc.). Da allora, con il tempo sono emersi vari studi scientifici che mostrano una correlazione positiva tra l'aumento del consumo di grassi insaturi e l'aumento di malattie coronariche, l'aumento dei livelli di colesterolo Ldl (cattivo) e la diminuzione dei livelli di colesterolo Hdl (buono)¹⁷⁷. A livello globale, più di 500.000 morti nel 2010 sono state attribuite a un aumento nel consumo di acidi grassi insaturi¹⁷⁸. I grassi

insaturi di produzione industriale (oli vegetali parzialmente idrogenati o Ufv) si sono rivelati talmente pericolosi per la salute, che la loro eliminazione dall'approvvigionamento alimentare globale rappresenta uno degli obiettivi prioritari del piano strategico dell'Oms, e ne ispirerà il lavoro per il periodo 2019 - 2023¹⁷⁹.

Grano e farine

I metodi utilizzati nella lavorazione industriale del grano per produzione di pasta e pane e altri prodotti derivati hanno conseguenze diverse per il nostro corpo rispetto ai metodi della lavorazione artigianale. Ad esempio, le radiazioni ionizzanti possono distruggere o ridurre le vitamine più importanti, ossia A, B1, C, E e K, riducendo così la qualità degli alimenti^{180, 181}. Inoltre, l'irradiazione degli alimenti può aumentare i livelli di glutine nei prodotti e influire sulla permeabilità intestinale¹⁸². Ad esempio, la celiachia è una malattia autoimmune caratterizzata da forti reazioni al glutine nei cereali, causate in parte dal danneggiamento del rivestimento intestinale e da livelli elevati di glutine nei prodotti agroalimentari¹⁸³. Altri metodi di lavorazione, conservazione e preparazione degli alimenti, come il riscaldamento, la cottura a microonde o le radiazioni ionizzanti, possono indurre la migrazione di particelle di polimeri¹⁸⁴. La cottura per estrusione, la pressurizzazione per esplosione, la sanificazione sono tutti processi a cui sono sottoposti gli alimenti a temperature e pressioni estremamente elevate, che portano a cambiamenti strutturali, che a loro volta hanno conseguenze sulla salute.

1.3 Il futuro dei nostri figli è a rischio: effetti intergenerazionali sulla salute

La vita fetale e la prima infanzia sono periodi particolarmente vulnerabili per esposizione a neurotossici e interferenti endocrini. Numerosi studi epidemiologici hanno dimostrato un'associazione fra l'esposizione prenatale a pesticidi e gli effetti avversi sul neurosviluppo infantile, sulla crescita fetale e sulle malformazioni congenite. In particolare, il cervello in via di sviluppo è estremamente sensibile e i pesticidi sono tra le cause più importanti di quella che si può definire una "pandemia silenziosa".

L'esposizione residenziale cronica a pesticidi, anche a basse concentrazioni, può determinare un aumento del danno e una ridotta attività di riparazione del Dna. È quanto emerge da uno studio svolto su un campione di popolazione residente nella Val di Non, area nota per la

coltura intensiva dei meleti. Lo studio ha rilevato come i sistemi di riparazione del Dna siano inefficaci nel contrastare il danno indotto dai pesticidi¹⁸⁵ e come, analogamente, l'esposizione a pesticidi organofosfati possa causare danni al Dna nei bambini¹⁸⁶.

Tra le principali fonti di esposizione dei bambini ai pesticidi organofosfati è stata inclusa, in uno specifico caso di studio, l'attività dei genitori agricoltori che irroravano abitualmente prodotti agrochimici nell'ambiente circostante. I risultati dello studio hanno messo in evidenza un'associazione significativa tra l'entità del danno al Dna, l'età dei bambini, il tempo di residenza nella zona, la presenza di pesticidi nell'ambiente e negli alimenti. In particolare, è emerso che i bambini che consumavano mele più frequentemente presentavano un maggior rischio significativo di danni al Dna rispetto ai coetanei che ne consumavano con minore frequenza.

A livello molecolare, test in vitro su campioni umani ed animali di diverse classi di pesticidi, inclusi gli interferenti endocrini, gli inquinanti organici persistenti, l'arsenico e numerosi erbicidi e pesticidi, mostrano alterazioni dei marker epigenetici¹⁸⁷. Altri scienziati si sono occupati dell'epigenesi dannosa da neurotossicità e neurodegenerazione indotta dai pesticidi¹⁸⁸. Queste formulazioni possono alterare l'espressione dei geni e trasferire tratti di materiale genetico alterato alle generazioni future che potrebbero effettivamente ereditare il danno da pesticidi nell'espressione dei loro stessi geni.

Impatto delle diete malsane

Gli effetti dannosi per la salute, causati da diete inadeguate o squilibrate e dalle sostanze chimiche presenti nei nostri alimenti, non si limitano a una sola generazione. Una buona alimentazione è fondamentale per la salute e il benessere in ogni fase della vita umana. Questa relazione, determinante per lo sviluppo del bambino, inizia addirittura prima del concepimento, con lo stato nutrizionale delle ragazze adolescenti che diverranno madri, e continua nei periodi della gravidanza e dell'allattamento. Nel corso dei primi 1000 giorni di vita, all'interno dell'organismo umano si svolge la programmazione immunologica e metabolica¹⁸⁹, perciò l'alimentazione, in questa fase, ha un'influenza particolarmente profonda sullo sviluppo umano e sulla futura resistenza alle malattie infettive e croniche. Oltre alla salute fisica, è stato riconosciuto come un'alimentazione equilibrata possa influire anche sulla salute mentale ed emotiva.

La malnutrizione materna colpisce il feto attraverso gli effetti epigenetici di un'alimentazione fetale alterata e continua nella prima infanzia. Anche nel caso in cui venisse ripristinata un'alimentazione quasi normale nella tarda infanzia, il bambino risulterebbe ormai metabolicamente disadattato. Il suo organismo risponde, infatti, con un fenomeno conosciuto come *rebound adiposity* (letteralmente "adiposità di rimbalzo"), vale a dire una maggiore proporzione di grasso corporeo rispetto alla massa muscolare magra. Questo fenomeno pone le basi per l'insorgenza del diabete, delle malattie cardiovascolari e anche di certi tipi di tumore in età adulta. Il disallineamento nutrizionale influenza dunque tutto il corso della vita.

Gli effetti epigenetici possono estendersi attraverso diverse generazioni. Anche nei casi in cui la nutrizione fetale e della prima infanzia non fosse stata alterata, l'esposizione successiva a diete non sane potrebbe comunque indurre cambiamenti epigenetici che potrebbero provocare malattie croniche. Se un feto di sesso femminile è nel grembo di una donna che soffre di malnutrizione, si possono presentare cambiamenti epigenetici indotti non solo nel feto, ma anche negli ovuli che si stanno sviluppando nel feto. La trasmissione intergenerazionale di questi effetti epigenetici colpisce quindi non solo la nascita ma anche il bambino che deve ancora essere concepito.

Anche il microbioma può subire gli effetti intergenerazionali della malnutrizione. Una madre malnutrita non produce, nel suo latte materno, gli oligosaccaridi necessari per la crescita sana del microbioma del bambino, e si ha un danno di base alla sua capacità di assimilazione dei nutrienti. Poiché sono soprattutto le prime esposizioni, in particolare quelle che avvengono ancora nell'utero, le più pericolose e poiché esistono numerose ricerche che dimostrano l'effetto protettivo dell'alimentazione biologica, riteniamo che la popolazione debba essere adeguatamente informata per poter compiere scelte più consapevoli in particolare durante i periodi della gravidanza, dell'allattamento e dell'infanzia¹⁹⁰.

Oltre agli effetti biologici, le diete malsane hanno effetti intergenerazionali causati dai comportamenti alimentari. I bambini che crescono abituati a diete malsane, sono predisposti a continuare ad alimentarsi nello stesso modo in età adulta. Per esempio la dipendenza da alimenti ad alto contenuto di grassi, zuccheri o sale, aggrava queste situazioni e spesso si traduce in compulsione incontrollata.

Anche la questione dell'accesso al cibo è fondamentale per garantire la sicurezza alimentare e nutrizionale o piuttosto per la formazione di

ambienti obesogenici. Il fenomeno dei “deserti alimentari”, vale a dire l’accesso limitato a cibi sani in alcuni centri urbani, si verifica per lo più in quartieri a basso reddito o laddove risiedono gruppi appartenenti a minoranze etniche. In generale, si osserva che le minoranze etniche mostrano uno stato di salute peggiore rispetto alle etnie maggioritarie, anche a causa della cattiva alimentazione che contribuisce così ad ampliare le disuguaglianze sociali¹⁹¹. Al difficile accesso a cibi freschi e sani si affianca la relativa facilità di accesso ai fast food, che hanno di per sé un impatto negativo sulla salute della popolazione. È il caso dei fast food, posizionati deliberatamente nei pressi delle scuole, che hanno provocato un aumento dell’incidenza di obesità negli alunni.

Una buona alimentazione non è solo essenziale per una buona salute, ma permette di sviluppare al meglio anche altre capacità. Essere in buona salute aumenta le opportunità di apprendimento, e quindi di accesso ad un’istruzione di qualità, all’acquisizione di una serie di competenze, ai mezzi di sussistenza e a buoni risultati in tutte le dimensioni della vita. Il rifiuto di promuovere una nutrizione adeguata si può considerare una negazione del diritto alla salute, proprio perché priva l’individuo dell’opportunità di sviluppare le proprie capacità per esprimere appieno il proprio potenziale¹⁹². L’accesso alla buona salute attraverso una buona alimentazione dovrebbe pertanto essere considerato un elemento di giustizia sociale.

■ GLI INTERFERENTI ENDOCRINI IN PEDIATRIA: EVIDENZE ATTUALI¹⁹³

S. Bernasconi, S. Cesari, L. Melandri, F. Savina

L’ambiente nel quale viviamo è stato progressivamente contaminato da numerose sostanze chimiche prodotte dall’uomo, le quali, attraverso una gran varietà di sorgenti e vie, sono responsabili di danni all’ecosistema e alla salute della popolazione. Negli ultimi 40 anni sono stati condotti studi che hanno suggerito la possibile interferenza di tali sostanze chimiche con i sistemi ormonali degli organismi viventi. Numerose organizzazioni internazionali che si occupano di salute ambientale hanno posto l’attenzione sul problema dei cosiddetti *Endocrine Disrupting Chemicals* (EDCs), definiti come «qualsiasi sostanza o materiale esogeno che possa alterare una o più funzioni del sistema endocrino e conseguentemente causare effetti avversi sulla salute di un organismo sano e della sua progenie» (European Commission, 2001). Attualmente esistono sul mercato oltre 100.000 sostanze chimiche e solo per una minima parte di esse è stato possibile

identificare un potenziale da EDCs; in questa categoria sono stati principalmente identificati pesticidi, sostanze chimiche industriali (tra cui bifenili policlorinati o PCBs, alchifenoli e ftalati) e composti naturali di origine vegetale, come i fitoestrogeni. La maggior parte di queste sostanze è stata studiata in relazione ai possibili effetti simil-estrogenici, motivo per cui vengono denominati xenoestrogeni. Tuttavia molti EDCs sono in grado di interferire anche con altri sistemi ormonali a livello testicolare, surrenalico e tiroideo, con meccanismi di agonismo e/o di antagonismo. Molti di questi composti (ad esempio i pesticidi) persistono nell'ambiente e si accumulano a diversi livelli della catena alimentare; in tale modo la principale fonte di esposizione per l'uomo è rappresentata dalla dieta, sebbene esistano anche altre vie come l'aria inalata o l'acqua bevuta, oltre al possibile diretto contatto cutaneo (prodotti per l'igiene domestica, cosmetici, vestiti). I neonati e i lattanti possono inoltre essere potenzialmente vulnerabili a questo tipo di esposizione anche in maniera indiretta, per via transplacentare o attraverso l'allattamento al seno materno¹⁹⁴. I principali effetti degli EDCs sull'organismo sono stati dimostrati nell'ambito della funzione riproduttiva: nel maschio si è rilevata una maggiore incidenza di neoplasie testicolari e infertilità, oltre a un'aumentata frequenza di criptorchidismo e ipospadia. Cambiamenti secolari nella crescita e nello sviluppo dell'essere umano, come altezza media ed età di esordio della pubertà sono stati correlati in maniera significativa ai progressivi cambiamenti ambientali, alle condizioni socio-economiche, igienico-sanitarie e nutrizionali, ed è pertanto possibile che anche l'esposizione agli EDCs possa aver giocato un ruolo in tali processi di mutamento¹⁹⁵. Un esempio in tal senso può essere rappresentato dalla maggiore incidenza di pubertà precoce in bambini vissuti in paesi in via di sviluppo che poi giungono a vivere in un paese industrializzato¹⁹⁶. L'azione dei fattori esogeni sulla funzione riproduttiva maschile sembra tuttavia supportata anche da un substrato di predisposizione genetica, che sta alla base di quella che viene definita sindrome da disgenesia testicolare (Tds); l'ipotesi eziologica relativa a questa condizione riguarda la possibile azione simil-estrogenica e anti-androgenica di sostanze esogene, che non solo possono agire antagonizzando i ligandi ormonali, ma possono anche operare a livello molecolare influenzando l'espressione di geni coinvolti nella regolazione della funzione riproduttiva¹⁹⁷. L'epoca di esposizione agli EDCs, come pure il sesso del soggetto esposto, possono avere una notevole importanza nel manifestarsi di alterazioni nello sviluppo pre e postnatale: studi condotti su modelli animali hanno dimostrato ad esempio come la somministra-

zione prenatale di ftalati possa causare criptorchidismo in ratti maschi, e sia altresì responsabile di pubertà precoce nelle femmine. Ancora limitati e scarsamente circostanziati risultano a oggi gli studi sugli effetti degli EDCs sull'uomo; alcune delle attuali conoscenze si basano su esperienze cliniche del passato, come nel caso dell'esposizione prenatale al Des, un tempo somministrato alle gestanti, che in seguito si è rivelato responsabile di una maggiore incidenza di malformazioni genito-urinarie, quali ipospadia e criptorchidismo¹⁹⁹. Si tratta di una problematica complessa: restano ancora da definire le modalità e le concentrazioni in grado di provocare gli effetti avversi, come pure debbono essere ancora testati i potenziali tossici di altri composti sui quali finora non si è mai indagato; infine sarà necessario valutare i rischi di esposizione nella popolazione e le strategie per allontanare o limitare le fonti degli EDCs.

CAPITOLO 2

One planet, one health: un pianeta, una salute. Dal suolo alle piante, dagli animali agli esseri umani

2.1 Il cambio di paradigma: da meccanicistico e riduzionista a ecologico e sistemico

“Osserva la natura nel profondo e sar  allora che comprenderai meglio ogni cosa”

– Albert Einstein

Il paradigma industriale agricolo, ancora oggi dominante e radicato nell’ideologia meccanicistica e riduzionista, non   in grado di affrontare l’attuale crisi sanitaria che ha contribuito a creare, poich  occuparsi dei legami tra cibo e salute   inconciliabile con i suoi principi essenziali. Vi   un rifiuto di fondo verso la stessa possibilit  di considerare le interconnessioni tra agricoltura e cibo industriali e le patologie croniche di cui sono responsabili. Il sistema di produzione alimentare industriale non possiede dunque il potenziale epistemico, politico o economico per offrire soluzioni concrete all’emergenza sanitaria che si sta verificando in ogni parte del mondo.

Possiamo individuare due distinti paradigmi per l’agricoltura, l’alimentazione e la salute: uno ecocentrico e sistemico, l’altro “egocentrico” e riduzionista. Il primo, che si basa su un approccio sistemico, riconosce le interrelazioni tra il modo in cui produciamo, trasformiamo e distribuiamo il nostro cibo e la nostra salute. Il paradigma ecocentrico riconosce che l’essere umano non   separato dalla natura, ma   parte di essa e dei complessi processi che regolano e sostengono la vita. Riconosce inoltre la capacit  di auto-organizzazione, dai microbi alle cellule, al nostro organismo e allo stesso pianeta Terra. In questa prospettiva, il degrado ecologico e la crisi sanitaria vengono visti come una menomazione alla capacit  di auto-organizzazione, auto-regolazione, auto-guarigione e rinnovamento dei sistemi viventi. Nel paradigma si-

stemico ed ecologico, agricoltura, produzione alimentare e salute sono visti come sistemi che hanno, al loro stesso interno, input, capacità e potenziale, per produrre ciò di cui hanno bisogno. La Terra, il cibo e il nostro organismo sono sistemi viventi interconnessi. La nostra salute e quella del pianeta sono una cosa sola.

Il secondo paradigma, quello meccanicistico e riduzionista, è basato su una visione secondo la quale gli esseri umani sono separati dalla natura. La natura, il cibo e i nostri corpi sono considerati come macchine, che si possono gestire, controllare e regolare con l'ausilio di input esterni. La visione meccanica del mondo è statica, non dinamica, non interattiva, è divisiva, frammentaria e separatrice. Si isola dalla realtà viva e vissuta, crea costruzioni artificiali e astratte che sono scollegate dalla realtà, e definisce, con arroganza, queste costruzioni astratte come "conoscenza oggettiva" e verità assoluta.

Il riduzionismo genetico e il determinismo genetico riducono un organismo complesso a un solo costituente, il Dna, a cui assegnano l'unico ruolo determinante nell'intero organismo. In questa prospettiva, anche l'agricoltura industriale e la salute sono considerati come sistemi basati su input esterni. In agricoltura, alcuni input esterni sono i semi commerciali brevettati e i prodotti tossici dell'agricoltura chimica, mentre in campo sanitario sono i farmaci brevettati, gli integratori alimentari e gli alimenti fortificati artificialmente. Il paradigma meccanicistico e riduzionista considera il cibo come una "massa" e in quanto tale può essere fabbricato, manipolato, sostituito, ingegnerizzato.

Quando il cibo è visto attraverso la lente del riduzionismo nutrizionale o genetico, la causa è artificialmente ridotta a una sola, cui corrisponde un solo effetto, con il risultato di una causa e un effetto completamente decontestualizzati. Al contrario, come ha sottolineato Goethe, «la vita nel suo insieme si esprime come una forza che non deve essere necessariamente contenuta in una parte. Le cose che chiamiamo parti in ogni essere vivente sono così inseparabili dal tutto che possono essere comprese solo nel tutto e con il tutto»²⁰⁰.

Sia il cibo che il nostro corpo sono sistemi complessi e auto-organizzati. Nei sistemi viventi, la causalità è quella dei sistemi, dei processi, la causalità contestuale. Le proprietà e i comportamenti sono potenziali e la loro espressione dipende dal contesto, dalla relazione, dai processi viventi, dalla complessità. Giulia Enders scrive, nel suo best-seller *L'intestino felice*, che ha portato il termine microbioma nell'uso comune: «L'importante è non ridurre il corpo umano a una macchina bidi-

mensionale di causa ed effetto. Il cervello, il resto del corpo, i batteri e gli elementi presenti nel nostro cibo interagiscono tra loro in quattro dimensioni. Cercare di comprendere tutti questi assi è sicuramente il modo migliore per migliorare la nostra conoscenza»²⁰¹.

Le piante che l'uomo e gli altri animali consumano sono una parte vitale della nostra nutrizione. La composizione dei nutrienti al loro interno è influenzata dalla composizione dei nutrienti nel suolo in cui crescono. Anche gli animali di cui gli esseri umani si cibano ricavano i loro nutrienti dalle piante. Il nostro corpo non è una macchina e il cibo non si può considerare come un carburante che la fa funzionare in base a leggi newtoniane di massa e movimento. Il cibo non è "massa" inerte, ma è vivente, è fonte di vita e di salute. I nostri corpi sono ecosistemi viventi con sofisticati sistemi regolatori che trasformano il buon cibo in salute e il cibo di bassa qualità in malattia.

Noncuranti di queste connessioni, abbiamo alterato la composizione chimica, la consistenza e i livelli di acqua dei suoli attraverso pratiche agricole e industriali che hanno intaccato la qualità dei nutrienti dei nostri alimenti di origine vegetale. Questo approccio non ecologico alla produzione alimentare, unito a pratiche di trasformazione alimentare malsane e a pratiche di marketing pubblicitarie e manipolative, ha spianato la strada al diffondersi di abitudini alimentari dannose per la salute. È pertanto necessario un approccio ai sistemi alimentari non riduzionista, ecologicamente sensibile e orientato al benessere umano, per garantire che una nutrizione adeguata e appropriata sia disponibile in ogni fase della vita di ogni essere umano e per le future generazioni.

2.2 Al di là del riduzionismo genetico: il ruolo fondamentale della nutrizione nelle interazioni gene-ambiente che determinano la salute

Il riduzionismo genetico vorrebbe farci credere che la salute e le malattie sono determinate principalmente da influenze genetiche preimpostate, considerate dominanti, e che gli effetti ambientali hanno invece un ruolo marginale. Tuttavia, questo dogma è stato infranto dalla crescente conoscenza nel campo dei percorsi epigenetici e dal modo in cui essi mediano gli effetti dell'esposizione ambientale, in particolare la nutrizione, con l'espressione genica. Queste conoscenze rafforzano ulteriormente le conclusioni tratte da un corpus enorme di prove epidemiologiche che dimostrano una forte e coerente associazione tra la dieta e le sue ripercussioni sulla salute.

La nostra dieta è costituita da tutto ciò che consumiamo in termini di cibo e bevande. La nutrizione, invece, è ciò che il nostro corpo assimila attraverso la dieta per mantenere salute e benessere lungo tutto l'arco della vita. La nutrizione rappresenta la forza vitale essenziale in ogni fase della vita: per i futuri genitori prima del concepimento, per le madri durante la gravidanza e l'allattamento, nella prima infanzia per la sopravvivenza del bambino e il suo sviluppo fisico e cognitivo.

La salute ha un valore sia intrinseco che strumentale. In senso intrinseco, fornisce un senso di benessere e fiducia, mentre in senso strumentale permette a una persona di accedere all'istruzione, praticare sport e impegnarsi per il proprio sostentamento, oltre a riprodursi per propagare la specie umana. Anche la nutrizione, se ottenuta attraverso una dieta equilibrata, ha valori sia intrinseci che strumentali. In senso intrinseco, la nutrizione si riflette nella fruizione del cibo e delle bevande che consumiamo, mentre in senso strumentale si realizza nella buona salute personale, ottenuta e garantita dai buoni alimenti che l'hanno protetta, così come tramite i legami sociali e conviviali legati al consumo dei pasti.

Lo studio dei collegamenti tra salute e nutrizione si è sviluppato grazie a conoscenze ottenute attraverso diversi flussi d'indagine, che vanno dall'osservazione delle esperienze e della saggezza delle pratiche comunitarie a una rigorosa ricerca scientifica impegnata a esplorare le interazioni tra nutrienti e corpo umano a livello molecolare. Purtroppo, nel corso dell'ultimo secolo la maggior parte della letteratura scientifica sulla nutrizione umana ha tracciato un percorso riduzionista, finalizzato a identificare il ruolo isolato delle singole sostanze nutritive a fini commerciali. Le interazioni tra i vari nutrienti sono state in gran parte ignorate. Ciò accade a causa degli approcci del riduzionismo e del determinismo genetico che riducono un organismo complesso ad un costituente, il Dna, a cui assegnano un potere determinante su tutto l'organismo.

Anche nell'epidemiologia nutrizionale, la ricerca sulle associazioni tra salute e malattia è stata effettuata su biomarcatori nutrizionali specifici o al massimo su singoli alimenti piuttosto che su modelli dietetici complessi. I ricercatori sono stati attratti da questo tipo di ricerca biomedica molto ben finanziata. Persino la ricerca epidemiologica sulle basi genetiche della salute e delle malattie si è evoluta relegando i fattori ambientali a influenze indipendenti o interattive considerandoli al di là dei determinanti puramente genetici. I limiti di tale riduzionismo sono stati in parte evidenziati negli ultimi anni. Per esempio, la dieta mediterranea

nea è stata riconosciuta come efficace e comprovata protezione contro numerose malattie, in particolare le malattie cardiovascolari e i tumori. Questi effetti benefici sono dati da una dieta composta; è stato infatti riconosciuto che nessun singolo componente ha di per sé un effetto protettivo dimostrabile.

Mentre i dibattiti su natura e nutrizione hanno a lungo messo a dura prova un approccio razionale alla salute umana e hanno polarizzato la comunità scientifica, tra deterministi genetici e sostenitori di un approccio ambientale, l'emergente scienza dell'epigenetica sta gettando luce sulle complesse interazioni tra geni e ambiente, che possono influenzare la salute nel corso della vita. Abbiamo ora una visione più precisa di come diversi fattori ambientali, tra cui la nutrizione, possano modificare l'espressione genica senza cambiare la composizione del Dna del gene. È ormai noto che l'aumento o la diminuzione della regolazione di specifiche funzioni geniche, derivanti da cambiamenti chimici del gene provocati dall'ambiente, ma strutturalmente non dannosi, sono legati alla nutrizione. Questi cambiamenti si collocano sul percorso tra salute e malattia, perciò bastano a giustificare un riesame del significato di "sana alimentazione" anche dal punto di vista di un genetista.

■ CONTROVERSIE AGROALIMENTARI

Dal settore agroalimentare si possono trarre alcuni esempi di decisioni scientifiche incerte e controverse, che hanno portato a misure normative errate²⁰²:

- La Food and Drug Administration statunitense ha vietato l'uso di oli parzialmente idrogenati (Pho) negli alimenti perché non più «generalmente riconosciuti come sicuri». Ciò è avvenuto dopo un'ampia valutazione dei dati epidemiologici sulla salute, dai quali risulta che i Pho aumentano il rischio di malattie cardiovascolari. Tali oli sono stati utilizzati sin dagli anni '50, ma fino a oggi, in base alle norme dell'Omc, sarebbe stato molto problematico per un altro membro dell'Omc (ad esempio l'Europa, dove sono stati vietati per anni) impedirne l'utilizzo.
- Il glifosato è stato originariamente ritenuto sicuro ed è stato pubblicizzato come esempio del successo dei prodotti biotecnologici. Tuttavia, di recente, e molti anni dopo la sua approvazione, l'Oms ha stabilito che il glifosato è una probabile sostanza cancerogena. Anche se la questione è ancora scientificamente dibattuta, sono molti a oggi gli studi che considerano il glifosato non sicuro.
- Nel novembre 2014, la Fda ha dichiarato che il bisfenolo-A (Bpa), una materia prima popolare utilizzata nel rivestimento epossidico delle lattine,

è sicuro nelle sue attuali condizioni d'uso nell'industria alimentare. Più recentemente, l'Environmental Working Group (Ewg) ha contraddetto la posizione della Fda. Il gruppo di esperti sottolinea come l'Agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente, la Environmental Protection Agency, abbia proposto nuovi regolamenti che sottolineano nello specifico che il Bpa è «una sostanza che può presentare un rischio irragionevole di danni all'ambiente per via del suo potenziale di effetti nocivi a lungo termine sulla crescita, la riproduzione e lo sviluppo delle specie acquatiche a concentrazioni simili a quelle riscontrate nell'ambiente».

- A metà degli anni '90, nel Regno Unito e poi in altri paesi europei, la cosiddetta malattia della mucca pazza (encefalopatia spongiforme bovina) è stata riscontrata nei bovini allevati in Europa, e si è dimostrata in grado di colpire anche gli esseri umani. In quell'occasione, gli esperti avevano considerato sicuro il mangime somministrato ai bovini, anche se alcuni scienziati avevano sostenuto la sua pericolosità sia per gli animali che per l'uomo. L'epidemia che ne è derivata si è diffusa in tutto il continente, causando la morte di oltre duecento persone.
- L'uso arbitrario della "scienza" si può riscontrare in diverse controversie portate dinanzi all'organo di conciliazione (Dsb) dell'Omc, conformemente all'accordo per l'adozione di misure sanitarie e fitosanitarie (accordo Sps). In tutti questi casi, il Dsb ha deliberato contro la parte che chiedeva di tutelare la salute, in quanto non in grado di fornire una "dimostrazione scientifica" della relazione tra il presunto rischio e le misure restrittive del commercio (alla fine considerate protezionistiche) adottate per motivi di salute. Le decisioni del Dsb e la relativa letteratura in materia dimostrano che, mentre il diritto internazionale richiede esclusivamente misure basate su dati scientifici per derogare al libero scambio, a livello nazionale o regionale l'approccio normativo risulta più aperto e concede più ampi poteri discrezionali alle autorità di regolamentazione ammettendo l'applicazione del principio di precauzione²⁰³. Tale principio non viene applicato a livello internazionale, in quanto considerato tendente al protezionismo e alla limitazione del libero scambio. Al tempo stesso, tuttavia, le valutazioni scientifiche su cui si basano le misure orientate al libero scambio non possono sempre essere considerate valide, obiettive e universali.
- Questi esempi mostrano come la scienza esistente, sulla quale ci si basa per effettuare una valutazione del rischio, può essere piuttosto inaffidabile nel prevedere determinati pericoli. Inoltre, pregiudizi o pressioni varie possono influenzarla in modo significativo, esercitando attività di lobbying per l'uso di determinate sostanze o tecnologie.

2.3 La biodiversità è salute: dalle fattorie ai piatti, fino al nostro microbioma intestinale

Da una visione egoistica e antropocentrica, che percepiva tutte le specie non umane come inferiori, sottomesse o nemiche dell'uomo, stiamo oggi riconoscendo, sempre di più, l'interdipendenza di tutte le forme di vita presenti sul nostro pianeta e l'importanza della biodiversità.

Ciò che le agricolture e i sistemi alimentari locali tradizionali in ogni parte del mondo hanno in comune è, in varie forme ed espressioni, il riconoscimento del valore degli equilibri del mondo naturale, insieme a una forte cultura della conservazione del territorio per la sopravvivenza delle comunità presenti e future, che si esprime nella salvaguardia della biodiversità agricola, oltre alle buone pratiche in armonia con la natura, quali le rotazioni, la concimazione organica, il diserbo manuale o meccanico, gli antagonisti naturali per combattere i parassiti.

Il modello agricolo industriale ha alterato profondamente la qualità delle colture provenienti dalle campagne del mondo. I sistemi alimentari, a partire da come il nostro cibo viene coltivato, possono costituire la base della salute e del benessere dell'uomo oppure uno dei più importanti fattori di rischio diretto e indiretto. L'industrializzazione e la globalizzazione caratterizzano oggi l'intero sistema alimentare in tutte le sue fasi, influenzando l'alimentazione, lo stile di vita, la salute e il benessere in generale e stanno determinando una transizione dietetica globale in cui le diete tradizionali sono sostituite da diete dannose, più ricche di zuccheri raffinati, grassi, oli e carni.

Attualmente, i sistemi di produzione alimentare e l'ambiente sono impegnati in un rapporto reciprocamente dannoso. I sistemi agricoli e di trasformazione alimentare stanno degradando l'ambiente tramite la produzione di gas serra, l'uso di pesticidi, l'erosione del suolo e l'esaurimento delle risorse idriche, nonché i metodi di produzione ad alta intensità energetica. Gli stessi sistemi che mettono a rischio la nostra salute hanno un impatto devastante anche sulla salute ambientale. In un circolo vizioso, il degrado ambientale sta riducendo a sua volta la qualità dei nutrienti di base.

L'agricoltura biologica e locale, che ci riporta verso i cibi naturali e inverte l'impatto dannoso dell'agricoltura su scala industriale, della trasformazione e commercializzazione dei prodotti alimentari, è in grado di fornire la ricetta per una riconversione verso sistemi alimentari ecologici, che rigenerino i nostri suoli, la biodiversità, l'ambiente e la nostra salute.

2.3.1 Un'agricoltura ricca di biodiversità è essenziale per una corretta nutrizione e una buona salute

Popoli diversi, con culture diverse, hanno sempre mangiato vegetali differenti. I contadini hanno sviluppato centinaia di tecniche agricole diverse. Lavorando con colture differenti, hanno costruito un grande patrimonio di biodiversità. La successiva applicazione dei metodi riduzionisti, basati sull'uniformità delle coltivazioni, ha fatto in modo che la diffusione di varietà geneticamente omogenee soppiantasse le varietà locali tradizionali, comportando una drammatica perdita di biodiversità.

Abbiamo assistito a una riduzione senza precedenti della biodiversità e alla perdita di principi nutritivi del cibo che consumiamo. Il 75% della diversità genetica vegetale è scomparso in soli cento anni²⁰⁴. Dalle diecimila specie originarie, oggi si è arrivati a coltivarne poco più di 150 e la stragrande maggioranza del genere umano si ciba di non più di dodici specie di piante²⁰⁵.

Quando parliamo di riduzione della biodiversità tendiamo a pensare a ciò che è accaduto recentemente, ma si tratta, in realtà, di un processo secolare che ha solo subito un'accelerazione negli ultimi anni. Nell'epoca contemporanea le cose sono cambiate in maniera repentina: la Rivoluzione Verde ha introdotto i "semi migliorati", esteso le monoculture, ridotto o annullato l'agricoltura contadina, provocando, in questo modo, danni ingenti e spesso irreversibili alla biodiversità. Oggi, ignoriamo, e quindi sottovalutiamo, la straordinarietà della biodiversità, soprattutto di quella vegetale, ma i contadini, nei secoli scorsi, hanno goduto di questa immensa varietà, accumulando una vasta conoscenza sulle specie differenti. Che effetti ha avuto sull'organismo umano la riduzione di così tante varietà di piante e di alimenti, di proteine, micronutrienti, di vitamine e di minerali? Purtroppo, ne sappiamo ancora molto poco. Ma dobbiamo riflettere sul fatto che la costruzione genetica degli esseri umani ha avuto luogo nel corso dei millenni e che abbiamo perso in pochi secoli - e in modo accelerato negli ultimi decenni - le componenti biologiche, che erano da tempo parte della nostra dieta e a cui il nostro corpo si era abituato.

Per millenni le comunità e le culture locali hanno selezionato i semi allo scopo di ottenere il maggior numero possibile di varietà in continua evoluzione, in grado di adattarsi alle specifiche caratteristiche ambientali e condizioni climatiche di ogni particolare territorio²⁰⁶. Piante e animali selvatici sono stati addomesticati con l'obiettivo di

soddisfare le esigenze nutrizionali e di garantire la disponibilità di cibo stagionale e la conservazione dell'ecosistema. Le interazioni evolutive tra uomo e natura hanno portato alla selezione partecipativa della biodiversità alimentare e alla valorizzazione delle conoscenze sulla gestione degli agroecosistemi. La resilienza di questi metodi ha permesso di preservare la salute del pianeta per le nuove generazioni. Questa interazione biologica di lunga durata ha preservato e creato quella diversità genetica, che ora viene irrimediabilmente compromessa dalle pratiche agricole industriali. L'introduzione di nuove molecole sintetizzate in un agro-ecosistema equilibrato comporta una perdita logaritmica di biodiversità, accelerata inoltre dalla tendenza all'uniformità della moderna selezione delle colture²⁰⁷.

La maggior parte delle varietà sono linee pure, ibridi o cloni a seconda della coltura e del mercato. Questo declino nella diversità ha aumentato la vulnerabilità delle colture^{208, 209, 210}, poiché l'uniformità genetica le rende incapaci di rispondere ai cambiamenti ambientali come quelli attesi nel prossimo futuro. Oltre alla maggiore uniformità delle varietà che coltiviamo, i moderni metodi di selezione hanno contribuito alla diminuzione del numero di colture, con solo circa 30 specie che soddisfano il 95% della domanda mondiale di cibo²¹¹, tra cui le quattro maggiori colture di base (grano, riso, mais e patate) che la fanno da padrone²¹². Minore è la biodiversità, con le sue funzioni ecologiche che consentono di rinnovare la fertilità del suolo, di controllare i parassiti e le erbe infestanti, maggiore sarà la dipendenza dalle sostanze chimiche. La monocoltura, tipica dell'agricoltura industriale, è strettamente connessa a un crescente fabbisogno e uso di prodotti agrochimici, in particolare fertilizzanti e pesticidi. Nuove ricerche stanno dimostrando che le varietà tradizionali selezionate dagli agricoltori sono più ricche di nutrienti rispetto alle moderne varietà industriali. Poiché è proprio la nutrizione il valore reale del cibo, la "nutrizione per acro"²¹³ dovrebbe essere il parametro più importante per valutare la sicurezza alimentare e non il rendimento per acro di cibo vuoto dal punto di vista nutrizionale. Non dobbiamo poi dimenticare che, come detto in precedenza, il cibo deriva dai semi e che quindi la causa prima dei problemi di salute che affliggono oggi il mondo deve essere cercata nel modo in cui vengono prodotti i semi tramite la scienza del miglioramento genetico. Il primo passo per cambiare lo *status quo* è allora quello di ripensare l'intero processo del miglioramento genetico, in modo da passare dal "coltivare uniformità" al "coltivare diversità".

Oggi gran parte del miglioramento genetico “istituzionale”, incluso, con poche eccezioni, quello pubblico, ha come riferimento principale l’agricoltura industriale e, per questo motivo, si basa sulla selezione di varietà uniformi e capaci di produrre il massimo con il supporto di concimazioni e pesticidi. I programmi di miglioramento genetico specifici per l’agricoltura biologica sono molto limitati. Quindi, uno dei motivi della differenza di produzione tra agricoltura convenzionale e agricoltura biologica è che in quest’ultima, mancando varietà a essa adatte, vengono coltivate le stesse varietà selezionate per l’agricoltura convenzionale, le quali ovviamente producono di meno, trovandosi in una situazione completamente diversa da quella per la quale sono state selezionate. Le varietà convenzionali sono state infatti selezionate per un apporto intensivo di agrochimica e irrigazione e il loro uso in agricoltura biologica produce inevitabilmente bassi rendimenti. Lo sviluppo di varietà adeguate all’agricoltura biologica può avvenire in modo rapido ed economico attraverso il miglioramento genetico evolutivo²¹⁴, che consiste nel creare popolazioni mescolando semi ottenuti incrociando tra loro diverse varietà e lasciandole evolvere per utilizzarle come coltura oppure per selezionare le piante migliori. Questo procedimento offre la possibilità di adattare la coltura al cambiamento climatico di breve e lungo periodo e di controllare infestanti, malattie e insetti senza ricorrere a pesticidi. Grazie agli incroci naturali, queste popolazioni evolvono continuamente (per questo si chiamano “evolutive”), permettendo ai contadini di adattare le colture al particolare modo in cui ciascuno di essi pratica l’agricoltura biologica.

■ BIODIVERSITÀ VEGETALE E PATRIMONIO CULTURALE PER UN CIBO PIÙ SICURO E SANO: LA CONSERVAZIONE DELLE VARIETÀ FRUTTICOLE IN SARDEGNA

Nel corso di un secolo, il modello di agricoltura industriale ha portato all’erosione dell’agrobiodiversità e alla scomparsa delle varietà di frutta e verdura locali e tradizionali della Sardegna²¹⁵. Già nel 1914, Baur²¹⁶ aveva evidenziato una diminuzione degli ecotipi cerealicoli disponibili a causa della loro sostituzione con varietà più produttive, ma meno sostenibili. Diversi studi, che sottolineano gli effetti benefici della Rivoluzione Verde²¹⁷, trascurano di considerare i suoi effetti collaterali, come l’aumento delle malattie non trasmissibili nei paesi in via di sviluppo, l’inquinamento ambientale e la perdita di biodiversità²¹⁸. L’agricoltura intensiva, utilizzando erbicidi, ha ridotto in modo significativo la diversità

genetica delle piante selvatiche commestibili²¹⁹, che sono parte integrante delle diete locali in tutto il mondo e vengono utilizzate nei programmi di selezione delle specie vegetali per la sostenibilità²²⁰. Inoltre, il tipo di alimenti prodotti dall'agricoltura estensiva ha causato una riduzione della qualità nella dieta umana (riducendo il numero complessivo delle varietà di riso, grano e mais, che oggi rappresentano circa il 60% delle calorie e il 56% della fornitura giornaliera di proteine nei paesi in via di sviluppo), minando l'autosufficienza dei piccoli agricoltori e minacciando la sostenibilità ambientale^{221, 222}.

Il bacino del Mediterraneo presenta un'elevata biodiversità di ecotipi e varietà di alberi da frutto per via della sua lunga tradizione di selezione²²³. La biodiversità dei frutti svolge un ruolo importante nei terreni agricoli marginali, nella produzione alimentare sostenibile e nelle diete. Dall'inizio dell'agricoltura intensiva si sono verificati cambiamenti significativi nella frutticoltura. Varietà nuove e più produttive hanno sostituito gli ecotipi tradizionali e il commercio si è globalizzato per un numero limitato di varietà. Al contrario, una grande varietà all'interno delle specie, specialmente per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche, i tempi di raccolta e le proprietà salutistiche, era tradizionalmente disponibile sui mercati locali. Lo studio condotto su ecotipi di pera, mela e prugna sarde antiche ha dimostrato che gli alberi da frutto sono ancora disseminati sul territorio e la maggior parte dell'antica variabilità genetica è ancora disponibile. Recenti studi sulle proprietà nutraceutiche e funzionali hanno evidenziato che diversi ecotipi hanno proprietà antiossidanti molto elevate grazie sia ai livelli straordinari sia alla variabilità chimica dei polifenoli. Inoltre, il contenuto di fibre alimentari è elevato e i livelli degli zuccheri totali nella maggior parte dei frutti sono bassi. Per quanto riguarda i metaboliti secondari bioattivi della frutta, un gruppo di ecotipi di pera ha evidenziato una forte resistenza verso l'infezione da *Penicillium expansum* ed è stato riscontrato che la sintesi della patulina, una micotossina con proprietà genotossiche, in questo tipo di frutti, è inibita. Rispetto alle nuove varietà, gli ecotipi sono generalmente meno uniformi e hanno una durata di conservazione più breve. Tuttavia, un gran numero di ecotipi possiede tempi di raccolta diversi, perciò essi sono in grado di fornire frutta da giugno a fine novembre. La disponibilità di ecotipi di pere con un periodo di raccolta così ampio all'interno dell'isola è uno dei criteri di selezione adottati in passato dalla popolazione locale per ottenere frutti freschi per diversi mesi. Inoltre, studi clinici su frutti scuri all'interno hanno evidenziato benefici per l'intestino. Alcune varietà hanno inoltre proprietà di controllo

selettivo sui batteri patogeni del bioma orale. Le proprietà nutrizionali e funzionali della maggior parte degli ecotipi corrispondono alle effettive caratteristiche salutari richieste dai consumatori. Nuovi tipi di prodotti derivati dalla frutta potrebbero rappresentare un modo alternativo per promuovere la rivincita degli ecotipi. A tal proposito, sono in corso studi su prodotti trasformati quali frutta secca, marmellate, bevande fermentate a base di frutta, aceto di frutta^{224, 225}.

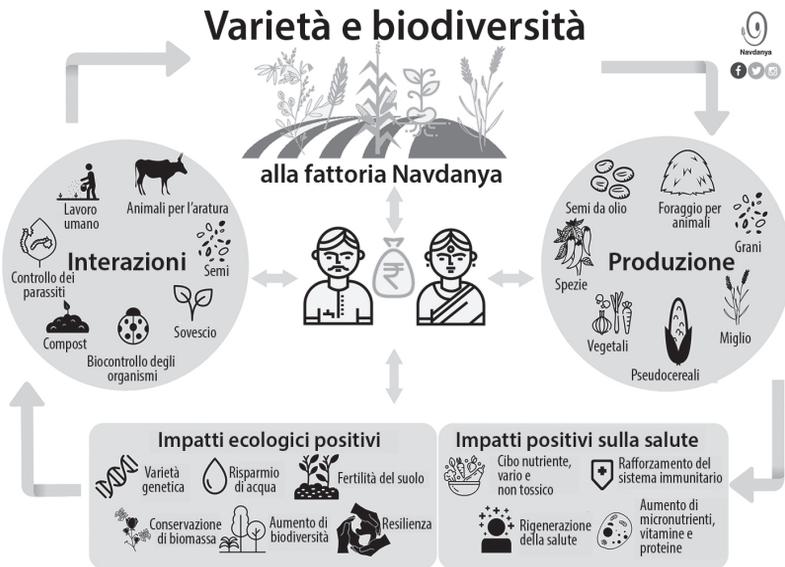


Figura 5. Varietà e biodiversità alla fattoria Navdanya - Infografica: Chloé Genin

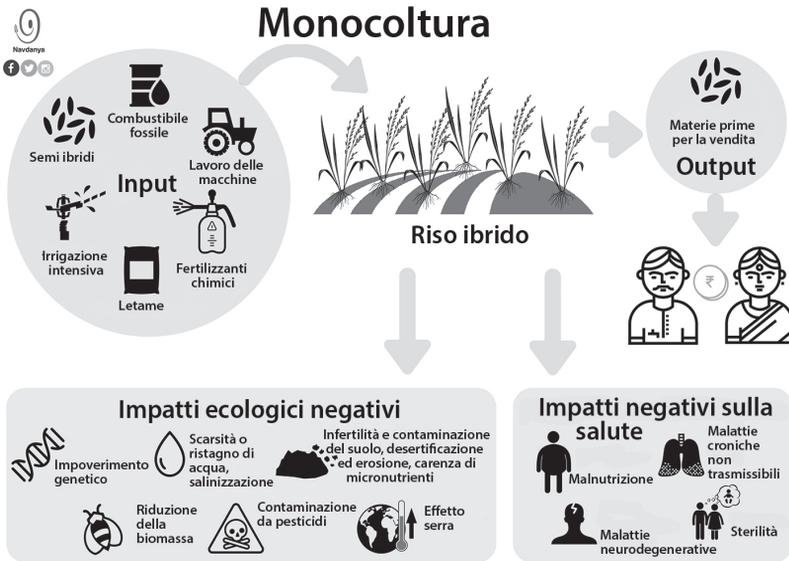


Figura 6. Monocolture - Infografica: Chloé Genin

2.3.2 La biodiversità degli alimenti liberi da sostanze chimiche è essenziale per la salute del microbioma intestinale

Il nostro intestino è un microbioma che contiene miliardi di batteri²²⁶. Per funzionare in modo sano, ha bisogno di una dieta diversificata, e una dieta diversificata ha bisogno di diversità nei nostri campi e orti. Una perdita di diversità nella nostra dieta provoca problemi di salute. Data la grande quantità di batteri che compongono il nostro organismo, si potrebbe dire che “siamo più batteri che umani”, e i veleni che usiamo in agricoltura, come pesticidi ed erbicidi, possono uccidere i batteri benefici quando raggiungono il nostro intestino attraverso il cibo. L'intestino viene sempre più spesso indicato come il secondo cervello. I nostri corpi sono organismi intelligenti. L'intelligenza non è dunque localizzata solo nel cervello ma è distribuita in tutto il corpo. La diversità nel nostro suolo, nei nostri campi, sulle nostre tavole è vitale per la diversità nel microbiota intestinale, che è la chiave della nostra salute. Una notevole quantità di ricerche conferma che esso ha un impatto significativo sulla salute umana. La composizione della dieta

svolge, infatti, un ruolo importante nel controllo delle popolazioni microbiche intestinali e quindi nella prevenzione, gestione e trattamento di alcune malattie come il cancro e il diabete. Cambiamenti nei regimi alimentari possono modificare la composizione del microbiota in sole 24 ore, mentre ne occorrono 48, dopo aver cambiato di nuovo la dieta, prima che il microbiota torni alle condizioni iniziali²²⁷. La dieta mediterranea, per esempio, che si basa su un equilibrato apporto di frutta, cereali, grassi monoinsaturi, verdure e grassi polinsaturi, è considerata la norma per uno stile di vita sano. È stato scoperto che tali diete hanno capacità anti-infiammatorie.

Quando l'urea viene applicata al suolo, la ricca biodiversità dei suoi microrganismi - che creano una grande diversità di nutrienti - viene distrutta innescando un processo di desertificazione. Allo stesso modo, quando ingeriamo veleni o troppi antibiotici, il nostro microbioma intestinale inizia a desertificarsi.

Il microbiota, che pesa in media ben due chilogrammi (si pensi che il cervello umano pesa in media un chilogrammo e mezzo) svolge tutta una serie di funzioni importanti, dalla sintesi di vitamine e di aminoacidi essenziali, al completamento della digestione di ciò che non è stato digerito nel tratto intestinale più a monte. Alcuni dei prodotti di queste attività rappresentano una fonte di energia importante per le cellule della parete intestinale e contribuiscono alla immunità intestinale.

Contaminanti e pesticidi sono metabolizzati in una buona parte dal microbiota intestinale e i batteri presenti ne modulano la tossicità per l'ospite. Le specie batteriche intestinali hanno, infatti, una vasta capacità di metabolizzare sostanze chimiche ambientali che possono essere classificate in cinque famiglie enzimatiche principali (azoriduttasi, nitroreduttasi, β -glucuronidasi, sulfatasi e β -lasi) inequivocabilmente coinvolte nel metabolismo di 430 contaminanti ambientali. Viceversa, a causa dell'attività antimicrobica di alcuni pesticidi, questi possono indurre modifiche nel microbioma intestinale, alterando lo stato di eubiosi.

È stato dimostrato che contaminanti ambientali di varie famiglie chimiche alterano la composizione e/o l'attività metabolica dei batteri gastrointestinali, il che può essere un fattore importante che contribuisce a plasmare il microbiotipo di un individuo. Le conseguenze fisiologiche di queste alterazioni non sono state studiate nei dettagli, ma è probabile che le alterazioni indotte dagli inquinanti dei batteri

intestinali contribuiscano alla loro tossicità. In conclusione, vi è un insieme di prove che suggerisce come il microbiota intestinale sia un elemento importante ma sottovalutato, che deve essere considerato per valutare appieno la tossicità dei contaminanti ambientali²²⁸.

Recentemente il mondo scientifico ha cominciato ad associare il declino della biodiversità con l'aumento di una vasta gamma di malattie a base infiammatoria, dalla malattia infiammatoria intestinale, alla colite ulcerosa, ai disordini cardiovascolari, a diverse malattie epatiche e a molti tipi di tumore. L'aumento di tali patologie è stato associato a una diminuzione delle nostre difese immunitarie²²⁹. Ancora più recentemente si è cominciato ad associare il microbiota con il nostro sistema immunitario e quindi con la possibilità o meno di contrarre malattie a base infiammatoria²³⁰. È stato dimostrato che pazienti affetti da melanoma e capaci di rispondere a una terapia immunitaria avevano un microbiota diverso per composizione e più vario dei pazienti che non rispondevano²³¹. Da questo si concludeva che la composizione e la diversità del microbiota sono importanti nel determinare l'immunità antitumorale. Il risultato ha trovato conferma nella risposta di topi di laboratorio che avevano ricevuto un trapianto fecale dai pazienti che avevano risposto alla terapia (il trapianto fecale consiste nel trasferire il microbiota da un paziente sano a uno affetto da patologia e sta diventando una pratica diffusa per il trattamento di malattie che non rispondono agli antibiotici). Il microbiota sembra coinvolto anche in diversi disturbi neuropsichiatrici come la depressione, la schizofrenia, l'autismo, l'ansia e la risposta agli stress²³². Questo è dovuto al danno che i processi infiammatori causano alla mielina, la guaina che circonda i neuroni, alterando così la normale trasmissione degli impulsi nervosi. Risultati recenti dimostrano che la composizione del microbioma intestinale è influenzata principalmente da fattori ambientali (dieta e stile di vita) e che il microbioma non è associato in modo significativo all'ereditarietà genetica.

■ LA DIVERSITÀ NELLA DIETA

In generale, la diversità alimentare è un buon indicatore della salute relativa di una dieta²³³, e le diete tradizionali tendono a essere maggiormente diversificate rispetto a quelle occidentali. Inoltre, si basano su sistemi agrobiodiversi e agroecologici²³⁴. Oltre a ciò, gli agricoltori tradizionali beneficiano del cosiddetto "raccolto nascosto", ossia di molteplici alimenti selvatici che contribuiscono alla diversità della dieta²³⁵. L'aumento

dell'agricoltura biologica in regioni come l'Europa, con un valore di mercato quadruplicato negli ultimi 15 anni²³⁶ e un raddoppio della superficie agricola biologica dal 2004²³⁷, è solo un indicatore della crescente consapevolezza dei consumatori, i quali apprezzano i prodotti biologici come alternativa più sana rispetto alle loro controparti convenzionali, in particolare per quanto riguarda la riduzione dei residui di pesticidi²³⁸ e di antibiotici²³⁹. È inoltre crescente l'interesse e la pratica della permacultura, dell'agricoltura urbana, dell'agroecologia, della raccolta di erbe selvatiche, oltre alla diffusione dei mercati contadini, che spesso propongono diversi prodotti ortofrutticoli dimenticati. Storicamente, in tutto il mondo sono diffuse tradizioni alimentari che vanno dall'ayurveda in India alla dieta mediterranea in Europa, tra molte altre. L'esperienza maturata nel corso dei secoli ha dimostrato che le diete ayurvediche possono contribuire a curare i disturbi cerebrali e neurologici²⁴⁰. Anche le diete vegetariane, con un alto contenuto di verdure e frutta, sono consigliate per le loro proprietà salutari²⁴¹.

La dieta mediterranea, composta da un elevato apporto di olio d'oliva, olive, frutta, verdura, per lo più cereali integrali, legumi, noci, pesce, carne, latticini e vino in misura moderata, è forse una delle diete più studiate al mondo. Questa dieta rappresenta un modello significativo di "alimentazione per la salute", essendo fondata su dati concreti e per questo integrata nei programmi universitari delle facoltà di medicina²⁴², grazie ai suoi benefici sulla longevità, qualità della vita e prevenzione di una vasta gamma di patologie cronico-degenerative.

Dal primo "Seven Countries Study" di Keys (1970), sono stati pubblicati numerosi articoli sui benefici per la salute di questa dieta tradizionale²⁴³ tra cui i suoi effetti protettivi contro le malattie cardiovascolari²⁴⁴, la sindrome metabolica²⁴⁵, l'obesità^{246,247} e il cancro.

La dieta mediterranea viene sempre più adottata per la diversità agroalimentare che la caratterizza, per le sue qualità nutrizionali e per il suo essere radicata nella varietà delle culture alimentari locali. È inoltre uno stile di vita basato sulla comunità, la condivisione e l'inclusione sociale^{248,249}. Questo modello nutrizionale è però sempre più minacciato dalla globalizzazione e dalla produzione alimentare industriale, da stili di vita standardizzati, dal diffondersi dei fast food e del cibo spazzatura, oltre che dalla perdita del patrimonio alimentare autoctono e della sovranità alimentare. La cultura alimentare mediterranea consiste nel proteggere uno stile di vita in cui il cibo è in armonia con la natura e offre un'opportunità essenziale per la salute e il benessere delle comunità²⁵⁰.

Diversità e uniformità: semi, cibo e salute

Le opinioni dei nutrizionisti che esaminano gli effetti delle varie diete possono essere diverse, ma ciò su cui tutti sembrano concordare è che la diversità della dieta è di fondamentale importanza per avere un microbioma sano²⁵¹. E qui cominciano i problemi. Come facciamo a mangiare in modo variegato, se il 60% delle nostre calorie deriva da appena tre specie vegetali, cioè frumento, riso e granturco²⁵²? E come facciamo a mangiare in modo variegato se quasi tutto il cibo è prodotto da varietà che, per essere legalmente commercializzate (cioè perché i loro prodotti possano trovarsi legalmente nei supermercati) devono essere iscritte in un catalogo che si chiama registro varietale? E se per essere iscritte a tale registro devono essere uniformi, stabili e riconoscibili?

Le normative in materia di alimenti e sementi vanno in direzione opposta rispetto all'imperativo di una dieta basata sulla biodiversità e su alimenti biologici e locali per un'alimentazione sana, nutriente e per un microbioma sano. Tra la necessità di mangiare in modo variegato e l'uniformità, imposta per legge alle colture, c'è un'ovvia contraddizione. Come c'è un'ovvia contraddizione tra i principi di uniformità e stabilità e la necessità di adattare le colture al cambiamento climatico. Se la nostra salute dipende dalla diversità e dalla composizione del microbioma, la quale a sua volta dipende dalla varietà della dieta, come facciamo a mangiare in modo variegato se l'agricoltura che produce il nostro cibo è basata sull'uniformità²⁵³?

Una dieta basata sulla diversità ha bisogno di un'agricoltura biodiver-
sa. Le monoculture, le aziende agricole su larga scala e la distribuzione globalizzata e a lungo termine richiedono monoculture di una manciata di prodotti di base. Diversità e decentramento vanno di pari passo, così come monoculture e globalizzazione. La situazione peggiora ancora di più se si pensa che accanto ad un oligopolio del cibo, ne esiste anche uno dei semi (da cui tutto il cibo proviene direttamente o indirettamente). Nel 2016, il mercato mondiale dei semi, con un giro d'affari di miliardi di dollari, risultava per circa il 55% nelle mani di cinque grandi multinazionali, in confronto al 10% del 1985, alcune delle quali controllano contemporaneamente un altro mercato multi miliardario, cioè quello dei pesticidi (erbicidi, insetticidi e anticrittogamici)²⁵⁴.

A causa del sistema produttivo industriale, le colture, dal dopoguerra a oggi, hanno perso il 25-70% delle loro sostanze nutritive²⁵⁵. Gli alimenti di oggi forniscono dal 10 al 25% in meno di ferro, zinco, proteine, calcio, vitamina C e altre sostanze nutritive. Ricercatori della Washington State

University, che hanno analizzato 63 cultivar di grano primaverile coltivate tra il 1842 e il 2003, hanno registrato un calo dell'11% nel contenuto di ferro, un calo del 16% nel rame, del 25% nello zinco e del 50% nel selenio²⁵⁶.

■ SUOLO E SALUTE: I SUOLI ORGANICI RICCHI DI BIODIVERSITÀ GENERANO PIANTE PIÙ SANE E PIÙ NUTRIENTI

«La salute è un continuum, dal suolo alle piante agli animali, compresi gli esseri umani»²⁵⁷. Esiste un legame molto stretto tra il suolo, le piante, il nostro intestino e il nostro cervello. I risultati di uno studio, condotto nell'arco di 20 anni che ha confrontato i terreni coltivati con metodi biologici con quelli coltivati con metodi chimici, mostra l'accumulo di nutrimento nei terreni organici e il declino dello stesso nei terreni coltivati con metodi chimici. Lo studio dimostra come i terreni in cui si pratica l'agricoltura biologica siano più ricchi di nutrienti di quelli coltivati chimicamente. Quando il suolo è sano, ricco di diversità di organismi viventi, è in grado di produrre tutto il nutrimento di cui hanno bisogno le piante consumate da animali e dagli esseri umani.

Effetti della pratica costante in campo dell'agricoltura biologica e di quella chimica²⁵⁸

Tipo di nutriente	Effetti in agricoltura chimica	Effetti in agricoltura biologica
Materia Organica	-14%	+29-99%
Azoto Totale (N2)	-7-22%	+21-100%
Fosforo disponibile (P)	0%	+63%
Potassio disponibile (K)	-22%	+14-84%
Zinco (Z)	-15.9-37.8%	+1.3-14.3%
Rame (Cu)	-4.2-21.3%	+9.4%
Manganese (Mn)	-4.2-17.6%	+14.5%
Ferro (Fe)	-4.3-12%	+1%

Nella fattoria di Navdanya, la materia organica è aumentata fino al 99%, lo zinco e il magnesio sono aumentati del 14%. grazie ai miliardi di microrganismi che si trovano nei suoli viventi. Le piante sane nutrono gli esseri umani in modo sano e adeguato. Al contrario, l'agricoltura chimica ha portato alla diminuzione delle sostanze nutritive del suolo, che si traduce in una diminuzione del contenuto nutrizionale dei nostri alimenti. La desertificazione è legata al fatto che la materia organica non viene restituita al suolo. I suoli ricchi di humus possono trattenere il 90% del proprio peso in acqua. I suoli viventi sono il più grande serbatoio di acqua e di nutrimento.

I benefici dell'alimentazione biologica

Lo studio dell'impatto sulla salute di alimenti biologici e alimenti convenzionali non è di facile valutazione, considerando la complessità dei fattori coinvolti, come i differenti stili alimentari (dieta occidentale o mediterranea o vegetariana). Per tale motivo gli studi clinici pubblicati non sono ancora conclusivi²⁵⁹.

Uno dei principali vantaggi dell'agricoltura biologica è che non consente l'uso di prodotti agrochimici (pesticidi di sintesi, insetticidi, fertilizzanti), riducendo così l'esposizione per i consumatori²⁶⁰. Per la popolazione, i residui di pesticidi nei prodotti alimentari costituiscono la principale fonte di esposizione: diversi studi hanno dimostrato che le persone che consumano cibi prodotti in modo convenzionale hanno livelli significativamente più alti di metaboliti di pesticidi organofosfati nelle loro urine rispetto a quelli che mangiano alimenti biologici²⁶¹. Recenti indagini hanno dimostrato che l'escrezione urinaria di pesticidi è stata nettamente ridotta dopo una settimana con consumo di soli alimenti biologici²⁶². Questo aspetto è di particolare importanza durante la gravidanza: infatti una dieta basata sul consumo di frutta e verdura, come si consiglia alle gestanti, può esporle ai pesticidi che possono attraversare facilmente la placenta, raggiungendo il feto²⁶³.

I benefici del consumo di vegetali sono infatti noti, ma tali effetti benefici possono essere compromessi dalla contaminazione da pesticidi²⁶⁴. Quando questo avviene, l'effetto salutare di una dieta può essere compromesso²⁶⁵. Un recente studio ha valutato l'effetto del consumo di frutta e verdura, in donne che si sottoponevano a fecondazione assistita, classificando frutta e verdura in altamente trattata, poco trattata o biologica²⁶⁶. Una maggiore assunzione di frutta e verdura con elevata presenza di residui di antiparassitari era associata a minori probabilità di avere una gravidanza normale e portarla a termine. Viceversa, l'assunzione di frutta e verdura a basso contenuto di pesticidi era associata a un minor rischio di aborto.

Il dato più interessante è però quello relativo al consumo di frutta e verdura biologica che ha migliorato dell'80% la gravidanza clinica e il parto. I potenziali effetti negativi dei residui di pesticidi sulla salute dei consumatori non dovrebbero, ovviamente, essere usati come argomento per ridurre il consumo di frutta e verdura. In questo contesto, pertanto, l'agricoltura biologica è un'opportunità per aumentare la sostenibilità dei sistemi alimentari, per incidere positivamente sulla

salute umana e sul benessere degli animali, aumentando la sicurezza alimentare e la sostenibilità ambientale.

L'unica valutazione cumulativa del rischio cronico che confronta i prodotti biologici e convenzionali è stata eseguita in Svezia²⁶⁷. Secondo lo studio, il consumo di alimenti biologici limita l'esposizione ai pesticidi, riducendo l'indice di tossicità di circa 70 volte.

Un piccolo numero di studi di coorte umani e studi d'intervento sugli alimenti per animali hanno identificato le associazioni tra consumo di alimenti biologici e parametri fisiologici relativi alla salute. La maggior parte degli studi di coorte umani madre-figlio hanno messo in evidenza associazioni positive tra consumo di vegetali e/o latticini e rischi di pre-eclampsia nelle madri²⁶⁸, ipospadia nei neonati^{269,270} e/o eczema nei neonati²⁷¹.

L'associazione tra consumo di alimenti biologici e rischio ridotto di sovrappeso/obesità è stata riscontrata anche quando i dati sono stati aggiustati per età, attività fisica, istruzione, abitudine al fumo, densità calorica, dieta restrittiva e aderenza alle linee guida nutrizionali pubbliche. Inoltre, un sottogruppo di un ampio studio di coorte del Regno Unito, incentrato sull'incidenza del cancro nelle donne di mezza età, ha mostrato una debole associazione tra consumo di cibo organico e una ridotta incidenza di linfoma Non-Hodgkin, sebbene lo studio fosse basato su un periodo di osservazione di soli sette anni²⁷².

Revisioni sistematiche e meta-analisi di dati pubblicati hanno dimostrato che esistono differenze significative nelle concentrazioni di composti rilevanti dal punto di vista nutrizionale tra alimenti prodotti biologicamente e convenzionalmente²⁷³:

- le colture biologiche hanno una maggiore attività antiossidante e tra il 18 e il 69% di concentrazioni più elevate di una gamma di antiossidanti individuali; l'assunzione aumentata di polifenoli e antiossidanti è stata collegata a un ridotto rischio di alcune malattie croniche come malattie cardiovascolari e neurodegenerative e alcuni tumori
- le colture convenzionali hanno livelli più elevati di cadmio (metallico tossico) e sono quattro volte più a rischio di contenere residui rilevabili di pesticidi; ci sono raccomandazioni generali per minimizzare l'assunzione di pesticidi e cadmio in modo da evitare potenziali impatti negativi sulla salute

- carne, latte e prodotti caseari biologici hanno concentrazioni approssimativamente superiori di acidi grassi omega-3 desiderabili dal punto di vista nutrizionale
- il latte biologico contiene livelli più elevati di acido linoleico coniugato totale, più alte concentrazioni di ferro e α -tocoferolo, considerati desiderabili dal punto di vista nutrizionale
- la carne convenzionale presenta concentrazioni superiori di acidi grassi saturi e palmitici saturi, collegati al un aumentato rischio di malattie cardiovascolari.

Recenti studi hanno inoltre dimostrato non solo minori residui di pesticidi nei cibi biologici, ma anche loro migliori profili nutrizionali rispetto a quelli convenzionali e Ogm. Un'ampia revisione, condotta su 343 studi che hanno confrontato alimenti biologici e convenzionali, ha concluso che negli alimenti biologici sono presenti maggiori livelli di polifenoli (dal 19% al 51%) e antiossidanti, minori residui di pesticidi e minori livelli di metalli pesanti, in particolare cadmio²⁷⁴.

La relazione fra salute umana, agricoltura biologica e consumo di alimenti biologici è oggetto di un importante documento del Parlamento Europeo del 20 dicembre 2016²⁷⁵, in esso si riconosce che il consumo di alimenti biologici:

- riduce il rischio di malattie allergiche e obesità
- specialmente in gravidanza protegge lo sviluppo cerebrale
- comporta minor presenza di cadmio
- comporta maggiore assunzione di omega 3 da latte e carni
- comporta minore rischio di antibioticoresistenza.

CAPITOLO 3

I veri costi del cibo industriale “a buon mercato”: esternalità, sovvenzioni e prezzi falsati

Si sostiene spesso che i prodotti alimentari industriali abbiano il vantaggio di essere “economici”. I costi di produzione, trasformazione e distribuzione sono in realtà molto elevati e la convenienza è solo apparente. Questa impressione di convenienza è ottenuta artificialmente soprattutto grazie a ingenti sussidi pubblici, all'esternalizzazione dei costi sociali, ambientali e sanitari, e attraverso la manipolazione dei mercati.

3.1 I costi economici dei danni alla salute causati da malnutrizione, sostanze chimiche e malattie croniche: le esternalità che non vengono prese in considerazione

Le diete moderne si basano in gran parte su sistemi alimentari industriali orientati per lo più a fornire grandi quantità di prodotti. Questa priorità viene spesso giustificata come la risposta adeguata alla crescita demografica e al miglioramento del tenore di vita, nonché all'urbanizzazione e alla globalizzazione economica. Tuttavia, questo sistema produttivo non offre benefici alla salute umana né risulta ecologicamente sostenibile. Al fine di produrre enormi quantità di cibo a basso costo e ultra trasformato, tale sistema si basa infatti sulle monoculture, sull'uso eccessivo di sostanze chimiche - dai campi ai supermercati per garantire una lunga durata di conservazione - e sulla distribuzione degli alimenti attraverso le catene di supermercati.

Sono molti i costi nascosti legati ai sistemi di produzione alimentare industriale che non vengono normalmente presi in considerazione. Questi costi, in particolare quelli che riguardano la salute, sono sistematicamente esternalizzati dall'industria che rifiuta di assumersi la responsabilità dei danni causati dalla malnutrizione, dai pesticidi e dalle malattie croniche.

La malnutrizione ha costi economici elevatissimi e rappresenta un enorme ostacolo allo sviluppo. Si prevede che entro il 2030, i costi re-

lativi alle malattie non trasmissibili supereranno i 30 trilioni di dollari, pari al 48% del Pil mondiale, contribuendo così a far ricadere milioni di persone al di sotto della soglia di povertà²⁷⁶. Prove sempre più evidenti mostrano come sia possibile evitare milioni di decessi, e al contempo ridurre le perdite economiche di miliardi di dollari, facendo convergere maggiori energie e sforzi verso la prevenzione. Un rapporto dell'Oms sottolinea che le misure per ridurre il consumo nocivo di tabacco e alcol, scoraggiare un'alimentazione malsana e l'inattività fisica costano circa 2 miliardi di dollari all'anno per tutti i paesi a basso e medio reddito²⁷⁷, il che equivale a meno di 0,40 dollari a persona. Da questi dati si deduce come sia molto più conveniente seguire misure preventive, come le buone politiche nutrizionali raccomandate dalle istituzioni globali, piuttosto che spendere somme enormi per la salute pubblica per curare o gestire le Mnt.

Alcuni paesi stanno facendo notevoli progressi nel contrastare le malattie non trasmissibili, sia stanziando fondi per i sistemi sanitari pubblici, sia attuando una serie di politiche economiche e fiscali per limitare il consumo di prodotti dannosi, tra cui restrizioni commerciali, requisiti di etichettatura e imposte²⁷⁸. Sono inoltre in corso sforzi per scoraggiare il consumo di cibo malsano, soprattutto su alcuni prodotti alimentari destinati ai bambini, come le bevande zuccherate e i cibi ultra trasformati che contengono una quantità eccessiva di zucchero, sale e grassi saturi. La tassazione del tabacco è l'intervento fiscale più diffuso. A livello globale risulta che l'87% di tutti i paesi impone una qualche forma di tassa. L'alcol è al secondo posto per quanto riguarda la tassazione nell'80% dei paesi del mondo. Le bevande zuccherate (18% dei paesi) e gli alimenti ad alto contenuto di grassi, zucchero o sale (8% dei paesi) si posizionano al terzo e quarto posto.

Queste cifre dimostrano che il cibo malsano non è ancora controllato attraverso misure fiscali correttive. Adottare misure preventive, come politiche nutrizionali virtuose, con la supervisione delle istituzioni globali, piuttosto che dedicare ingenti somme alla cura e/o gestione delle malattie non trasmissibili, rappresenta senz'altro una soluzione più economica²⁷⁹. Nei paesi sviluppati sono state adottate numerose misure preventive. A causa del conseguente calo della domanda di cibo malsano, i paesi a medio e basso reddito del Sud del mondo sono diventati l'obiettivo di strategie di marketing. Così, mentre i volumi di vendita rimangono più elevati nei paesi ad alto reddito, il tasso di crescita è stato, nel periodo 2000-2013, più rapido nei paesi a basso reddito²⁸⁰.

Costi economici imputabili ai danni alla salute causati dai pesticidi

Secondo uno studio del 2012, i costi dei danni causati alla salute umana dall'esposizione a 133 pesticidi, applicati in 24 paesi europei nel 2003, risultavano pari ai costi sostenuti per l'acquisto di quasi il 50% della quantità totale di pesticidi applicata in quell'anno. Appena 13 sostanze applicate a 3 classi di colture (uva/viti, alberi da frutta, ortaggi) contribuivano al 90% degli impatti complessivi sulla salute, per una perdita di circa 2000 anni di vita (corretti per la disabilità) in Europa ogni anno, con un costo economico annuo stimato in 78 milioni di euro²⁸¹.

Nel 2012, i costi legati all'intossicazione acuta da pesticidi nello Stato del Paraná, in Brasile, erano stimati in 149 milioni di dollari all'anno. Ciò significa che per ogni dollaro speso dallo Stato per l'acquisto di pesticidi, venivano spesi altri 1,28 dollari per i danni da avvelenamento²⁸². Negli anni '90, gli Stati Uniti spendevano 8,1 miliardi di dollari in costi ambientali e per la salute pubblica derivanti dall'utilizzo di pesticidi. Ciò significa che, spendendo 4 miliardi di dollari all'anno per i pesticidi, per ogni dollaro speso per l'acquisto di tali sostanze se ne spendevano altri 2 per i costi esternalizzati²⁸³. Nel 2005, la spesa per le patologie croniche e gli avvelenamenti da pesticidi negli Stati Uniti era arrivata a 1,1 miliardi di dollari, di cui circa l'80% destinata al cancro²⁸⁴. La falsa convenienza della produzione industriale è ben evidente anche nel caso delle Filippine, dove il passaggio da uno a due trattamenti sulle colture di riso ha comportato un aumento di profitto pari a 492 pesos, ma al contempo anche costi aggiuntivi per la salute pari a 765 pesos²⁸⁵, con una perdita netta di 273 pesos. In Thailandia, i costi esternalizzati dei pesticidi possono variare annualmente, oscillando tra 18 e 241 milioni di dollari²⁸⁶. In Brasile i soli costi relativi ai danni sulla salute dei lavoratori addetti alle coltivazioni di fagioli e mais ammontano a una quota pari al 25% del ricavato²⁸⁷.

Un panel di esperti dell'Unione Europea ha effettuato una valutazione dell'impatto economico delle malattie e dei costi legati all'esposizione agli interferenti endocrini, rilevando che in Europa si perdono, ogni anno, ben 13 milioni di punti di quoziente intellettuale a causa dell'esposizione prenatale a organofosfati. A questo dato vanno aggiunti 59.300 casi di disabilità intellettuale²⁸⁸. Poiché è stato calcolato che ogni punto di quoziente intellettuale perso a causa dell'esposizione prenatale al mercurio è riconducibile a un costo di circa 17.000 euro, un analogo calcolo può essere facilmente esteso all'esposizione a organofosforici²⁸⁹.

Le conseguenze sulla salute di questo sistema inadeguato e distorto si stanno facendo sentire in tutto il mondo. Oltre ai casi di morte prematura e disabilità prolungata, le malattie causate da diete povere di nutrienti costringono le persone a ricorrere a cure mediche costose e spesso economicamente inaccessibili alla maggioranza della popolazione. Test e trattamenti ad alta intensità tecnologica ed estremamente costosi diventano oggi necessari per disturbi sanitari che potrebbero e dovrebbero essere prevenuti attraverso una buona alimentazione e un ambiente sano. La fusione tra Bayer e Monsanto è un esempio di come le stesse imprese che vendono i prodotti chimici, associati a molte malattie, siano interessate anche al business dei prodotti farmaceutici necessari per curarle.

■ COSTI SANITARI GLOBALI DELLE MALATTIE LEGATE AL SISTEMA ALIMENTARE

- Obesità: 1,2 trilioni di dollari entro il 2025²⁹⁰
- Il costo globale del diabete è stato stimato nel 2015 come pari a 1,31 trilioni di dollari. In Italia, ogni paziente diabetico rappresenta per il Sistema Sanitario Nazionale un costo di 2.589 euro l'anno. Le terapie hanno un costo pari al 9% del bilancio, ovvero circa 8,26 miliardi di euro²⁹¹. Nei prossimi 20 anni, in Africa, 35 milioni di persone – il doppio di quanto stimato oggi – saranno affette da diabete. Entro il 2030 il diabete avrà un costo di 1,5 trilioni di dollari²⁹²
- Infezioni da resistenza antimicrobica: 1 trilione di dollari entro il 2050²⁹³
- Cancro: 2,5 trilioni di dollari²⁹⁴
- I costi dell'esposizione agli interferenti endocrini nella sola Europa ammontano a 209 miliardi di dollari l'anno; negli Stati Uniti sono di 340 miliardi di dollari all'anno²⁹⁵
- Nuove ricerche stimano che il costo annuale dell'autismo è più che triplicato, arrivando a 126 miliardi di dollari negli Stati Uniti e a 34 miliardi di sterline nel Regno Unito, diventando il problema di salute più costoso nel paese²⁹⁶
- L'aumento della sterilità ha portato allo sviluppo di una nuova industria della fertilità i cui costi raggiungeranno i 21 miliardi di dollari entro il 2020²⁹⁷.

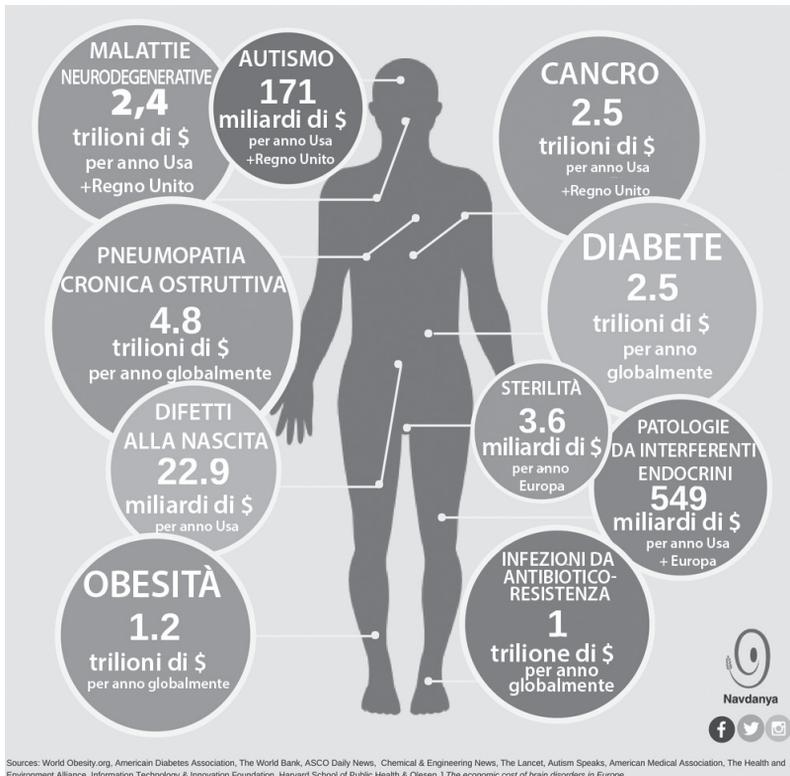


Figura 7. Costi sanitari globali delle malattie legate al sistema alimentare
 Infografica: Chloé Genin

3.2 Gli alti costi del cibo “a buon mercato”: come un’economia riduzionista collabora con una scienza riduzionista per nascondere il vero costo del cibo

La sfida dello sviluppo sostenibile nel XXI secolo consiste nel riorientare i nostri sistemi agricoli e alimentari per renderli non solo più conformi alle esigenze nutrizionali e sanitarie di una popolazione mondiale in crescita, ma anche sostenibili dal punto di vista ambientale e finanziario. L’agricoltura locale può rappresentare una concreta alternativa anche in termini di produttività. I piccoli agricoltori sono, in proporzione, più produttivi delle grandi aziende industriali: pur avendo a

disposizione solo il 25% della terra arabile riescono a fornire il 70% del cibo a livello mondiale^{298,299}.

Negli ultimi anni si è diffusa la falsa logica secondo la quale l'agricoltura industriale produrrebbe una quantità maggiore di cibo necessaria a mantenere bassi i prezzi degli alimenti. In realtà, in termini di produzione alimentare totale, l'agricoltura industriale non produce maggiore nutrizione e i prezzi sono legati esclusivamente alle distorsioni del controllo monopolistico. L'abbassamento dei prezzi dei prodotti agricoli, quindi, non è dovuto a un aumento della produttività né tantomeno all'efficienza o alla concorrenza ma a pratiche anti-concorrenziali da parte dei giganti del settore agroalimentare.

La presunta maggiore produttività dell'agricoltura industriale richiede infatti una quantità di input dieci volte superiori in termini di energia rispetto a quanto produca successivamente in termini di alimenti³⁰⁰. Il sistema agricolo industriale ha dunque una produttività negativa, e non potrebbe sostenersi senza le enormi sovvenzioni pubbliche.

I costi per la salute, l'ambiente e la società non vengono presi in considerazione e vengono relegati come esternalità che non arrivano a incidere sul prezzo finale dei prodotti. Le esternalità negative, in economia, sono una delle cause classiche del fallimento di mercato³⁰¹. La FaO ha calcolato che i costi del "capitale naturale" associati alla produzione di prodotti vegetali ammontano a quasi 1.150 miliardi di dollari, vale a dire oltre il 170% del valore della sua produzione, mentre la produzione animale produce costi di capitale naturale di oltre 1.180 miliardi di dollari, cioè il 134% del valore della sua produzione³⁰².

Del totale delle calorie prodotte dal sistema alimentare industriale globale in un anno, è stato calcolato che il 50% viene impiegato per l'alimentazione degli animali di allevamento. Di questa percentuale, solo il 12% (o il 6% del totale) è destinato all'alimentazione umana, il che significa uno spreco del 44% delle calorie totali. Di ciò che resta, il 9% è destinato alla produzione di biocarburanti e altri prodotti non alimentari³⁰³, almeno il 15% va sprecato tra le fasi di trasporto, stoccaggio, trasformazione³⁰⁴, mentre l'8% viene gettato nei rifiuti domestici dai consumatori³⁰⁵. Dal punto di vista del danno ambientale, è stato stimato che l'80% dei fertilizzanti sintetici applicati a livello globale è impiegato per le coltivazioni di colture destinate all'alimentazione degli animali da allevamento³⁰⁶. Per ogni dollaro speso in fertilizzanti, se ne possono imputare più di 4 in danni al suolo e all'ambiente³⁰⁷. Il si-

stema alimentare industriale domina oltre il 75% del suolo coltivabile del mondo³⁰⁸, utilizzando fertilizzanti sintetici il cui costo in termini di danno ambientale è stato stimato a 375 miliardi di dollari³⁰⁹. È inoltre responsabile della perdita di 75 miliardi di tonnellate di suolo fertile ogni anno, pari a un danno stimato di 400 miliardi di dollari^{310,311}.

In molte delle discussioni sulla produzione agricola globale ci si dimentica delle enormi quantità di cibo che vanno a finire nei rifiuti, ben 1 miliardo e 300 mila tonnellate, pari al 30% della produzione agricola³¹². Il costo totale del cibo sprecato annualmente include costi economici pari a 1055 miliardi di dollari (valore di mercato e sussidi), costi ambientali pari a 696 miliardi di dollari (per inquinamento atmosferico, del suolo e dell'acqua e perdita di biodiversità) e costi sociali pari a 882 miliardi di dollari (in termini di perdita di mezzi di sussistenza e conflitti in seguito al degrado ambientale e avvelenamento da pesticidi)³¹³.

Paradossalmente, nonostante il fatto che quasi un terzo del cibo prodotto venga sprecato, oltre 800 milioni di persone sono tutt'oggi sotto alimentate³¹⁴. Già nel marzo 2017 un rapporto dell'Onu dichiarava un "falso mito" il mantra ripetuto dalle aziende agro-chimiche secondo cui l'uso dei pesticidi fosse necessario per garantire la produttività delle colture e dunque perseguire l'obiettivo di uno sviluppo sostenibile. L'Onu sostiene piuttosto che il problema della denutrizione sia causato da ineguaglianze e dunque sia fundamentalmente un problema di distribuzione e non di quantità³¹⁵.

I cittadini di tutto il mondo stanno pagando di tasca loro miliardi di sovvenzioni che si trasformano in profitti per le stesse società che causano l'aumento delle malattie attraverso la produzione di cibo tossico e vuoto dal punto di vista nutrizionale. Con questo sistema i redditi delle piccole e medie aziende agricole crollano, i profitti dell'industria aumentano e la qualità del cibo crolla. Lo scopo del sistema attuale non è quindi quello di garantire un'adeguata nutrizione e il benessere umano, ma quello di massimizzare i profitti di *Big Food*.³¹⁶

La domanda chiave da porsi è: chi controlla il nostro sistema alimentare? Attraverso fusioni aggressive le grandi aziende stanno espandendo i loro mercati aumentando contestualmente la loro influenza e la pressione su governi e istituzioni. Instaurando i loro monopoli su sementi e cibo, prodotti chimici e medicinali, le multinazionali stanno aumentando il loro controllo sui nostri alimenti e sulla nostra salute. Le sei grandi aziende che detengono il controllo sulla produzione mondiale di sementi, pesticidi e biotecnologie han-

no deciso di allargare il loro impero attraverso mega acquisizioni. Le *Big 6*, Syngenta e ChemChina (fusione da 43 miliardi di dollari), Dow Chemical (già Union Carbide, responsabile del disastro industriale di Bhopal in cui persero la vita oltre 20.000 persone) e Dupont (fusione da 122 miliardi di dollari), Bayer e Monsanto (fusione da 66 miliardi di dollari) hanno così esteso il controllo sul 60% delle sementi mondiali e sul 70% dei prodotti agrochimici e dei pesticidi³¹⁷. Il consolidamento di posizioni dominanti impedisce l'emergere di modelli agricoli sostenibili e di diversi sistemi di approvvigionamento di semi, produzione e commercio.

Margaret Chan, ex direttore dell'Oms, ha pubblicamente denunciato il ruolo di *Big Food* e la sua potente influenza delle politiche pubbliche attraverso tattiche aggressive³¹⁸. Inoltre, la maggior parte della crescita del business di *Big Food* si sta verificando nei paesi in via di sviluppo, provocando cambiamenti radicali nei modelli dietetici globali³¹⁹. Sono proprio questi paesi a pagare il prezzo più alto in termini di oneri per la salute pubblica³²⁰.

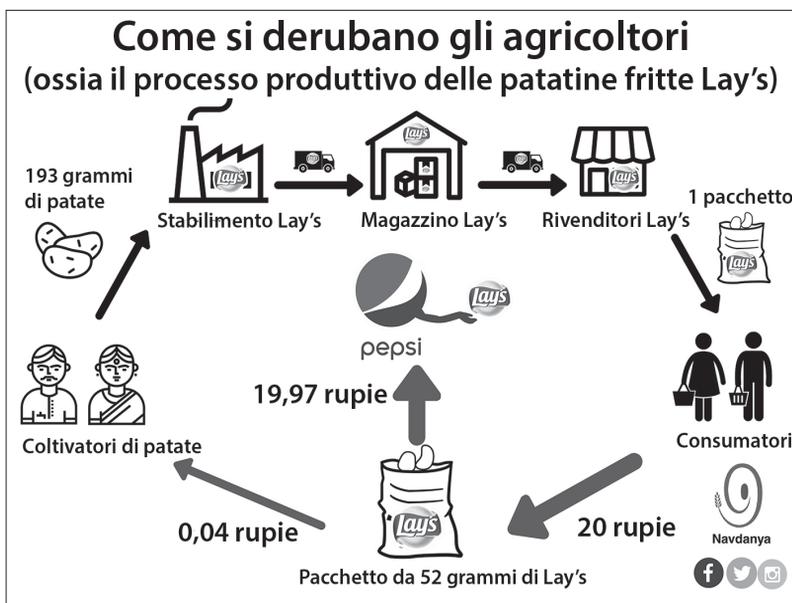


Figura 8. Come si derubano gli agricoltori - Infografica: Chloé Genin

■ CONTABILITÀ DEI COSTI

Trasparenza ed equità sono fondamentali per un corretto funzionamento dei mercati e dei sistemi alimentari le cui priorità sono attualmente rappresentate dalla riduzione dei costi di produzione e dall'aumento dei margini di profitto. Le lacune normative e le difficoltà di monitoraggio si traducono troppo spesso in devastanti esternalità negative, ovvero costi ambientali e sanitari che gravano sulla salute dei cittadini e sulle casse degli Stati.

Ma come rendere i cittadini e gli addetti ai lavori consapevoli della profonda ingiustizia di un sistema dominato dagli interessi delle potenti multinazionali dell'agribusiness?

La contabilità dei costi è un approccio innovativo che intende esporre le esternalità negative lungo la catena del valore con l'obiettivo di aumentare la trasparenza e l'equità nei sistemi alimentari. Lo studio dei costi reali offre inoltre la possibilità di ridurre il divario tra i costi della produzione e i prezzi finali degli alimenti. Contabilizzare i costi significa, dunque, anche contrastare l'inequità dilagante in un settore in cui gli operatori economici prevalgono sistematicamente a scapito degli agricoltori. Da questo punto di vista, i consumatori possono utilizzare il loro potere d'acquisto per supportare i prodotti alimentari che incorporano un'effettiva contabilità dei costi nei loro sistemi di determinazione dei prezzi.

Le metodologie della contabilità dei costi sono ancora in fase di sviluppo³²¹. Ad esempio, l'iniziativa denominata *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (Teeb) sviluppa una metodologia standardizzata di contabilità dei costi reali per valutare l'impatto del sistema alimentare sull'ambiente, sulla salute e sul benessere umano³²². Fra le proposte più interessanti, il metodo Qaly (*Quality Adjusted Life Years*) che non si basa sulla quantificazione monetaria, ma su parametri relativi alla mortalità e alla salute³²³.

Per quanto riguarda il settore del biologico, Eosta, uno dei principali distributori all'ingrosso di prodotti biologici freschi nell'Ue, e la società di revisione contabile Ernst&Young hanno realizzato un progetto pilota per la contabilizzazione dei costi reali dei prodotti. I ricercatori hanno riscontrato una maggiore convenienza delle mele biologiche rispetto a quelle convenzionali, rilevando una differenza di 0,19 € al kg in termini di impatto sulla salute³²⁴. Anche la stampa internazionale si sta occupando, con sempre maggiore attenzione, di questo nuovo sistema di valutazione. Un'inchiesta del *New York Times* ha concluso che gli hamburger dei fast food statunitensi hanno un costo sanitario pari a 4 miliardi di dollari l'anno, che si traduce in 48 centesimi per hamburger. Una stima prudente,

considerando che altre analisi hanno indicato valori cinque o sei volte più elevati³²⁵.

La contabilità dei costi appare come uno strumento promettente per smascherare i veri interessi delle grandi multinazionali e i reali impatti del loro business sull'ambiente, sulla società e sulla nostra salute.

3.3 Le inique norme del “libero scambio” impongono il consumo di prodotti malsani alimentando il dumping e danneggiando le economie locali

Il cibo industriale viene prodotto e trasformato a costi elevati grazie a ingenti sovvenzioni e commercializzato a livello globale attraverso le inique regole del libero scambio, che impongono il consumo di prodotti alimentari scadenti a comunità e paesi che vorrebbero invece proteggere le diete tradizionali, decisamente più salutari. Gli agricoltori non ricevono un compenso equo per i loro prodotti e si vedono costretti ad abbandonare l'attività agricola. I sistemi alimentari locali, diversificati e salutari, vengono così distrutti. I consumatori, inoltre, non sono informati sui costi reali del modello di produzione industriale e i prodotti alimentari venduti a prezzi artificialmente bassi diventano sovente oggetto di dumping sui mercati.

Le inique norme del libero scambio hanno contribuito alla diffusione di alimenti contaminati e degradati, attraverso misure coercitive e importazioni forzate. Sono state imposte norme non scientifiche di “sicurezza alimentare” per vietare la lavorazione locale e artigianale dei cibi e imporre invece il consumo di prodotti chimici, industriali e diete malsane in interi paesi. L'obiettivo primario di tali norme appare essere quello di facilitare il commercio eliminando le differenze tra le normative alimentari, animali e vegetali dei vari paesi, ma di fatto consentono livelli ancora più elevati di residui di pesticidi (compreso il Ddt) negli alimenti rispetto a quanto consentito da molte leggi nazionali sulla sicurezza alimentare e sulla salute pubblica³²⁶.

I trattati di libero commercio sono supportati da aziende multinazionali che cercano di vendere al mondo il loro sistema agricolo industriale basato sull'utilizzo di Ogm, monoculture intensive, erbicidi e pesticidi. Il meccanismo controverso dei tribunali sovranazionali come gli Ics (Investment Court System) o Isds (Investor - State Dispute Settlement), rappresenta inoltre una concreta minaccia all'assetto democratico. Si tratta infatti di tribunali privati che permettono alle grandi aziende di

citare i governi nazionali con l'obiettivo di chiedere risarcimenti in caso di regolamentazioni avverse ai loro interessi. Questo meccanismo va a favorire un processo intimidatorio, poiché le stesse multinazionali sono abituate a utilizzare i tribunali sovranazionali in maniera aggressiva. Ciò conduce sino all'inibizione dell'attività dei legislatori che, proprio per paura di essere citati in giudizio, sono spesso indotti a non introdurre normative non gradite alle potenti e facoltose multinazionali.

Dal punto di vista economico, è importante valutare gli effetti di questi trattati sul nostro sistema agricolo e alimentare, visto che l'invasione delle grandi imprese dell'agricoltura industriale e alimentare sui mercati minaccia i modelli di produzione locale. Queste minacce trovano le loro basi nella fondamentale diversità legislativa tra Europa e paesi come Stati Uniti e Canada. L'approvazione di questi trattati porta a un processo di *armonizzazione al ribasso* delle norme, comprese quelle riguardanti i pesticidi, intaccando ulteriormente la nostra sicurezza alimentare, sanitaria e ambientale.

Il caso più recente che coinvolge l'Europa è l'Accordo Economico Commerciale Globale (Ceta - Comprehensive Economic and Trade Agreement), l'accordo di libero scambio fra Unione Europea e Canada che potrebbe spalancare le porte a circa 42.000 aziende statunitensi con affiliate in Canada. Nelle legislazioni oltreoceano i criteri sono sostanzialmente diversi: la presenza di Ogm negli alimenti è intensa, i livelli di antibiotici consentiti nelle carni sono alti e l'utilizzo di pesticidi in agricoltura è massiccio. L'assenza, in Stati Uniti e Canada, di un appropriato processo di certificazione ed etichettatura dei prodotti alimentari costituisce un rischio potenziale per la salute dei consumatori e colpisce il diritto all'informazione rispetto a ciò che consumiamo.

■ PASTA E PIZZA AL GLIFOSATO

Il caso del grano canadese, prodotto utilizzando dosi ingenti di pesticidi, rappresenta una minaccia per la nostra salute. Il caso dell'Italia è, da questo punto di vista, emblematico. Negli stabilimenti produttivi italiani, gli alimenti come pizza, pane e pasta, vengono prodotti utilizzando, in molti casi, grano proveniente dal Canada a causa del basso prezzo del prodotto e dell'alto livello proteico, reputato utile ad accelerare i processi produttivi e ad aumentare la resistenza allo stress termico. Questo risultato viene però raggiunto attraverso una specifica procedura di essiccazione non naturale, necessaria a causa delle condizioni climatiche avverse ed effettuata tramite l'utilizzo di ingenti quantità di pesticidi a base di glifosato.

L'irrorazione del glifosato nel *preharvest*, ovvero nella fase della pre-raccolta, serve a facilitare l'apertura delle spighe di grano e a velocizzarne l'essiccazione. Il glifosato viene irrorato direttamente sul seme sviluppato. Il grado di assorbimento è dunque elevatissimo.

Questa tecnica viene utilizzata nei paesi dove il grano si coltiva in primavera e si raccoglie a settembre, proprio prima dell'arrivo delle piogge. Si tratta di aree dove i climi freddi non danno il tempo alle spighe di giungere a maturazione. Una pratica comune soprattutto nelle zone di coltivazione del Nord America, come nel Midwest degli Stati Uniti, e nelle province canadesi di Saskatchewan e Manitoba. In Europa, la pratica del *preharvest* è vietata proprio perchè comporta una maggiore esposizione della pianta al pesticida e maggiori livelli di residuo sul raccolto.

In Italia la semina del frumento viene effettuata in autunno e la raccolta a giugno, lasciando il tempo alle spighe di maturare naturalmente, grazie al clima secco. Il grano è dunque lasciato maturare naturalmente fino a raggiungere l'umidità inferiore al 13% necessaria per la raccolta. L'Italia, il primo produttore europeo di grano duro, ne produce, annualmente, 4,8 milioni di tonnellate e ne importa 2,3 milioni di tonnellate. Oltre la metà di questa quantità (circa 1,2 milioni di tonnellate) è importata dal Canada.^{327,328,329}

CAPITOLO 4

La transizione verso sistemi alimentari locali, ecologici e diversificati è un imperativo sociale, economico e democratico

4.1 Un'alimentazione sana è un diritto universale e non solo questione di "scelte personali"

Le malattie croniche, come i disturbi cardiovascolari, sono spesso descritte come malattie legate allo stile di vita. In tale contesto, le scelte alimentari si considerano spesso come scelte personali. Le scelte che facciamo sono invece determinate da molti fattori e possono essere coscienti, condizionate o limitate. Anche le decisioni consapevoli possono basarsi su informazioni corrette o errate e sulla comprensione del rapporto tra dieta, nutrizione e salute. Le scelte sono inoltre condizionate da un marketing aggressivo, dalla pubblicità, dagli interessi commerciali e dalle influenze culturali e possono essere influenzate dalla disponibilità e dall'accessibilità economica a prodotti alimentari sani. Anche se si possiede un'elevata alfabetizzazione nutrizionale, la mancanza di disponibilità o il prezzo elevato di cibi sani possono impedire l'adozione di abitudini alimentari corrette. Questo è particolarmente evidente quando le alternative malsane vengono prodotte in serie, commercializzate in modo aggressivo e a basso prezzo.

L'assoluta mancanza di alternative reali viene però presentata ai consumatori come "libera scelta". Il diritto della popolazione a un'alimentazione adeguata è un diritto umano universale e dovrebbe essere rispettato, protetto e soddisfatto dai governi. È pertanto essenziale che i governi e tutte le altre parti interessate della società si impegnino e si adoperino seriamente per permettere alle persone di compiere e mantenere scelte alimentari sane per tutto l'arco della vita. Ciò di cui abbiamo bisogno è l'emergere di una volontà politica di sostegno da parte dei leader e di politiche governative dedicate, sostenute da finanziamenti sicuri e da solidi meccanismi di responsabilità che rego-

lino tutti gli attori, dagli organismi governativi all'industria alimentare. Affrontare le malattie non trasmissibili a livello nazionale implica affrontare il problema delle diete malsane. Un impegno coordinato a livello nazionale da parte dei settori dell'agricoltura, della sanità e dell'istruzione sarebbe in grado di assicurare una dieta sana alle persone, rendendo i consumatori partecipi di un processo di adattamento.

In primo luogo, i consumatori dovrebbero essere guidati verso le scelte giuste. Pertanto, l'educazione alimentare è il primo passo essenziale, ed è fondamentale partire dai bambini. Una dieta sana è vitale durante i primi due anni di vita umana per raggiungere generazioni future fisicamente e mentalmente sane. L'importanza di fare completo affidamento sull'allattamento al seno dal primo giorno di vita fino ai sei mesi e oltre, è il modo migliore per ridurre l'incidenza delle Mnt, in quanto l'allattamento al seno costruisce un sistema immunitario sano per i neonati e le madri. Tutte queste politiche si basano su ricerche scientificamente provate e varie istituzioni dell'Onu stanno promuovendo questi risultati in tutto il mondo. Tuttavia, poiché gli alimenti per l'infanzia sono uno dei principali prodotti di mercato al mondo, la concorrenza con gli interessi delle imprese rappresenta un problema.

In secondo luogo, i mercati alimentari dovrebbero essere organizzati in modo che le persone possano ottenere alimenti sani, come frutta e verdura, e consumare meno carne rossa (è ormai scientificamente provato che la carne trasformata è una delle principali cause di Mnt). Ciò dipende dalla disponibilità e dall'accessibilità ad alimenti sani (a prezzi accessibili e geograficamente raggiungibili), e quindi dalla minore propensione a fare affidamento su alternative meno costose e ampiamente disponibili. Questo approccio richiede politiche governative aggressive per regolamentare adeguatamente le catene di supermercati e per stabilire politiche commerciali contrarie all'attuale ordine economico globale. Sarà necessario limitare l'importazione di alimenti malsani e incoraggiare gli investimenti esteri diretti che incentivino le aziende che producono e commercializzano junk food a spostare l'attenzione verso alimenti più sani. Non sarà facile, in quanto molte delle grandi aziende alimentari sono dominate da imprese transnazionali oligopolistiche che si preoccupano solo dei profitti a breve termine.

In terzo luogo, i governi dovrebbero coordinarsi con i vari settori per promuovere una dieta nazionale che incorpori buoni standard nutrizionali, collabori strettamente con i produttori locali e incentivi metodi di produzione sostenibili dal punto di vista ambientale. La trasformazione

dei sistemi di produzione agricola richiede un cambiamento strutturale piuttosto che politiche a breve termine. Tale orientamento politico contribuirebbe a aumentare la disponibilità di cibo salutare, a garantire redditi sostenibili e migliori condizioni di vita ai produttori locali e a contribuire alla tutela delle risorse ambientali e della biodiversità³³⁰.

4.2 Principi per la transizione verso sistemi agroalimentari per la salute

Come conquistare alla giusta causa i contadini che sono le prime vittime di questo sistema? Come aumentare la consapevolezza dei cittadini sulla grande ingiustizia sociale che subiscono? Come convincere le nuove generazioni che questo sistema di produzione degli alimenti pregiudica la natura e il loro stesso futuro? Come contrastare gli interessi particolaristici delle multinazionali dell'agroindustria? Come rendere evidente che il diritto a un cibo sano non è pensabile se non si afferma un'altra idea di economia, di sviluppo sostenibile e un nuovo sentimento civico?

Una transizione verso un sistema alimentare sano richiede un cambiamento di paradigma, da una scienza riduzionista a una scienza dei sistemi. Richiede un cambiamento dall'agricoltura industriale ad alta intensità chimica all'agricoltura biologica ad alta intensità ecologica. Necessitiamo di un passaggio dalle economie estrattive a quelle circolari e di solidarietà, da un'economia riduzionista e basata sulla manipolazione dei prezzi a una vera e propria contabilità dei costi. Occorre abbandonare le regole inique del libero scambio, basate su rivendicazioni non scientifiche, per passare a un commercio equo, basato su un'economia democratica. È necessario fermare e regolare la macchina del potere delle multinazionali dell'agroindustria che realizza i suoi straordinari profitti speculando sul bisogno essenziale dell'alimentazione, per affermare invece il diritto a un cibo per tutti gli abitanti del pianeta, che sia sano per le persone e per la natura. Siamo di fronte a una moderna questione sociale, dietro la quale si cela un moderno conflitto di classe: una minoranza gode del privilegio di un cibo di qualità, buono e sano e moltiplica i suoi patrimoni e i suoi profitti manipolando e sfruttando un bisogno primario.

Data la complessità delle interazioni multiple tra sistemi viventi, così come il dominio del paradigma cartesiano della causalità lineare, il quale ha creato un divario nella comprensione dei cambiamenti sistemici, il principio di precauzione diventa un imperativo per proteggere il diritto alla salute delle generazioni future.

La transizione verso sistemi agroalimentari per la salute richiede:

- transizione da un paradigma riduzionista che separa la salute dall'agricoltura, dall'alimentazione e dalla nutrizione a un paradigma sistemico basato sull'agroecologia e sulla salute che ci ricolleghi alla natura, al suolo, alla biodiversità, agli agricoltori
- transizione da un modello agricolo industriale basato sull'uso intensivo di input chimici a un modello ecologico, rigenerativo e rispettoso del sistema vivente
- transizione dalle monoculture e dall'uniformità alla biodiversità nei nostri campi, nei nostri piatti, nel nostro sistema digestivo e nelle nostre culture
- transizione dalla mercificazione dei nostri semi, del nostro cibo, della nostra salute, delle nostre conoscenze e della nostra democrazia, al recupero dei beni comuni e della loro centralità
- transizione dalla manipolazione della conoscenza e della scienza da parte degli interessi commerciali che controllano l'agricoltura, l'alimentazione, la nutrizione e la salute, alla conoscenza partecipativa e alla "biodiversità delle conoscenze"
- transizione dalla concorrenza alla cooperazione. La competizione tra le nazioni (attraverso il sistema del libero scambio) e tra le persone porta a conflitti e a situazioni di lavoro precario. La competizione tra esseri umani e altre specie porta al degrado ambientale e all'estinzione. È necessaria una transizione verso la cooperazione tra i paesi per una nuova cittadinanza planetaria, tra le persone per creare comunità e coltivare i beni comuni, tra gli esseri umani e le altre specie per creare una Comunità della Terra. Una cooperazione fondata sulla salute indivisibile del pianeta e delle persone
- transizione dalla globalizzazione predatoria alle economie locali, diverse, cooperative, circolari, solidali per il bene comune e per il pianeta. Il movimento per una transizione verso filiere corte "per la vita" si basa su alimenti freschi, locali, stagionali, diversificati che intrecciano biodiversità, agricoltori e consumatori in un'unica comunità di salute e benessere
- transizione da un sistema produttivo che degradala terra, l'acqua, l'aria, il clima, i nostri alimenti, le nostre società alla rigenerazione dei cicli della vita e dei sistemi democratici
- transizione da un modello economico basato su accordi commerciali liberticidi che conducono al degrado del pianeta, delle demo-

crazie e delle nostre economie locali, a un sistema democratico solidale e partecipativo fondato sul concetto di cooperazione tra i popoli e di sovranità alimentare.

4.3 Dalle monoculture intensive ad alto input chimico ai sistemi alimentari biologici

Le pratiche agroecologiche sono le uniche in grado di coniugare qualità alimentare, tutela ambientale, intesa sia come fertilità del suolo, sia come contrasto dei cambiamenti climatici, qualità dell'acqua, biodiversità e salute umana. L'alimentazione biologica ha dimostrato non solo di presentare livelli inferiori di contaminanti e residui di pesticidi, ma anche migliori profili nutrizionali e non dovrebbe essere un privilegio per pochi, ma un diritto di tutti. La crescente attenzione verso gli aspetti della salute legati al consumo alimentare pone i prodotti biologici in una posizione privilegiata. In tutto il mondo si registra un crescente interesse per l'agricoltura biologica per la produzione alimentare. Uno dei motivi principali di tale interesse è l'assunto che il consumo di alimenti biologici sia un beneficio per la salute pubblica³³¹.

Si stima che nel 2016 il numero di produttori biologici nel mondo fosse pari a 2,7 milioni: un aumento del 12,8% dal 2015. Le aree agricole dedicate alla coltivazione biologica hanno raggiunto i 57,8 milioni di ettari in 178 paesi del mondo con un aumento del 15% dal 2015 su una percentuale dell'1,2% delle aree agricole a livello globale. Il mercato globale dei prodotti biologici e la domanda dei consumatori sta crescendo e ha raggiunto un giro d'affari di circa 75 miliardi di euro nel 2016³³².

I dati sulla crescita del settore e le ragioni alla base di questa crescita dimostrano che il consumo di prodotti biologici si è evoluto rispetto al modello originale, che vedeva solo un particolare gruppo di consumatori che acquistava prodotti biologici escludendo tutto il resto. I prodotti biologici hanno lasciato la loro posizione di nicchia e ora contribuiscono in modo significativo sia al consumo interno che all'esportazione di prodotti alimentari.

Oltre all'agricoltura biologica, esistono pratiche agricole correlate che offrono benefici per la salute umana e ambientale, come l'*holistic management*³³³ (un'alternativa alla produzione intensiva convenzionale di bestiame), la permacultura, (un sistema di design del territorio agricolo che ottimizza il ciclo nutritivo ed energetico), l'agroforestazione (tecnica agricola che prevede la presenza contemporanea di arboricoltura e agricoltura nella stessa area), l'orticoltura domestica, l'agricoltu-

ra urbana e il *foraging*, ovvero la tutela e raccolta delle erbe selvatiche.

Le scelte alimentari e i relativi metodi di produzione hanno un impatto importante sulla sostenibilità ambientale³³⁴. I modelli di consumo di chi preferisce il cibo biologico sembrano allinearsi meglio con il concetto di sostenibilità dei sistemi alimentari³³⁵.

■ GREEN ECONOMY E QUALITÀ

Un panel test di Nomisma³³⁶ ha rivelato che, in Italia, l'acquisto di prodotti biologici è sempre più motivato dalla ricerca di prodotti considerati più sicuri e salutari per l'assenza o il contenuto molto ridotto di prodotti chimici di sintesi e pesticidi. Un altro aspetto fondamentale è quello della qualità percepita: il 70% dei consumatori ritiene che i prodotti biologici siano di qualità superiore rispetto ai prodotti convenzionali. Come sottolineato nelle pubblicazioni della Fondazione Symbola Italia³³⁷, gli investimenti in tecnologie e prodotti *green* (verdi, ecologici) non riguardano solo la produzione sostenibile, ma anche l'innovazione. Il 37,9% delle imprese che hanno investito nella green economy ha introdotto innovazioni nei prodotti o nei servizi, rispetto al 18,3% delle imprese che non vi hanno investito. Tra le imprese *green*, il 37,4% ha una presenza di mercato all'estero rispetto al 22,2% di quelle convenzionali. Ciò conferma che le strategie aziendali basate sulla sostenibilità a medio o lungo termine non sono solo la giusta via da seguire, ma anche la più economicamente vantaggiosa: il modo migliore per competere è implementare un modello di crescita basato sulla qualità. Le imprese che non comprendono le tendenze attuali saranno lasciate indietro. Il risultato netto è che la futura spina dorsale imprenditoriale del settore sarà costituita da imprese moderne e flessibili, con una forte interconnessione tra le tradizioni agrarie e culturali, la conoscenza e l'innovazione, che porteranno a una migliore qualità. La crescita economica selettiva si manifesta in un contesto in cui i consumatori selezionano attentamente i prodotti che acquistano. In questo scenario, la qualità diventa un elemento strategico essenziale per rimanere competitivi, e i limiti di un modello di crescita basato solo sulla quantità diventano anacronistici. Ad esempio, il Made in Italy è un elemento chiave per la produzione e l'esportazione italiana in termini di prodotti di qualità, basati sulla conoscenza e sulle competenze delle tradizioni e sulle specializzazioni professionali del paese³³⁸. L'agricoltura di qualità è inoltre legata alla diffusione di nuovi modelli di sviluppo e di consumo basati su alcuni principi fondamentali, quali la difesa del territorio, la promozione e la protezione della biodiversità, le tradizioni e la cultura locali e la salute pubblica³³⁹.

4.4 Dall'economia lineare ed estrattiva a quella circolare e solidale

Un prodotto alimentare di buona qualità per la salute è più costoso perché non esternalizza i costi, ma include benefici per la popolazione e per il pianeta come esternalità positive: un'economia orientata al buon cibo, che tenga conto dei costi reali, si basa sulla cooperazione tra tutti i membri della “famiglia della Terra”, compresi gli animali, le piante e i microrganismi che creano le condizioni per ecosistemi sani e comunità sane. Il rispetto di tutta la “rete della vita” è alla base di una buona economia alimentare per la salute. Il “cibo per la salute” rappresenta un nuovo paradigma, non solo riguardo i prodotti, ma anche rispetto a un sistema di partnership che attraversi la produzione e la distribuzione, e comprenda relazioni tra tutti i vari attori.

Gli attuali sistemi alimentari convenzionali si basano su modelli lineari e dispendiosi, mentre i sistemi naturali tendono a basarsi su modelli ad anello chiuso. I sistemi lineari concentrano il potere e i profitti nelle mani di pochi operatori e deteriorano il nostro cibo e la nostra salute. I sistemi circolari, invece, rigenerano la vita. I sistemi naturali si basano sulla produzione primaria mediante fotosintesi, con luce solare che funge da fonte di energia del sistema, mentre le biomasse, decomponendosi, facilitano il ciclo dei nutrienti nel sistema. I requisiti per lo sviluppo delle economie circolari nei sistemi alimentari includono un utilizzo efficace e ridotto delle risorse, la riduzione dello spreco di prodotti alimentari e il riutilizzo dei residui.

Un altro principio guida delle economie circolari è il concetto di *cradle to cradle* (dalla culla alla culla), che si riferisce a un approccio progettuale in cui i prodotti possono tornare allo stato originale, collegando punti sorgente e punti intermedi in un sistema a ciclo chiuso. Ad esempio, gli imballaggi provenienti da sostituti della plastica a base vegetale possono biodegradarsi in materia organica in grado di far ricrescere le piante utilizzate per la produzione di tali imballaggi. Il *cradle to cradle* è ora un sistema certificato, che valuta il ciclo di vita dei prodotti sulla base di cinque elementi: salubrità dei materiali, riciclo, energie rinnovabili, gestione delle risorse idriche ed equità sociale.

I sistemi alimentari possono “mimare” i sistemi naturali in cinque modalità principali:

1. Economie circolari a “rifiuti zero” che non sprecano cibo né producono scarti di imballaggi di plastica o alluminio.

2. Economie circolari basate su circuiti nutritivi chiusi, ovvero, sul compost, sull'impiego di piante azoto-fissatrici, sull'utilizzo di concimi organici - prodotti da animali alimentati con scarti alimentari - per fertilizzare i campi.
3. Economie circolari in cui i sottoprodotti vengono recuperati o riciclati per ridurre gli sprechi ed essere reinseriti nella catena del valore a ciclo chiuso.
4. Economie circolari basate su comunità e solidarietà tra le persone, in ogni fase del sistema alimentare, dagli agricoltori ai consumatori, intesi anche come co-produttori.
5. Economie circolari in cui la produzione locale a filiera corta e i mercati diretti sono alla base di un nuovo modello di cooperazione capace di riconnettere persone, cittadini e agricoltori, università e ricercatori, istituzioni e territori.

■ È POSSIBILE TRASFORMARE I SISTEMI ALIMENTARI RENDENDOLI PIÙ RESPONSABILI RISPETTO AGLI ASPETTI NUTRIZIONALI³⁴⁰

- Per promuovere cambiamenti significativi, azioni mirate devono essere rivolte al livello del sistema alimentare, per renderlo più responsabile rispetto agli aspetti nutrizionali. È imperativo che i sistemi alimentari globali passino dai metodi di produzione agroindustriali, responsabili della monotonia alimentare e della dipendenza da alimenti e bevande ultra-lavorati, a un sistema che sostenga la sovranità alimentare, i piccoli produttori e i mercati locali, basandosi sull'equilibrio ecologico, la biodiversità agricola e le pratiche tradizionali. La sovranità alimentare permette ai popoli di definire le loro politiche e strategie per una produzione, distribuzione e consumo sostenibili del cibo. A livello globale, la maggior parte del cibo viene fornita da agricoltori locali. Pertanto, gli sforzi per combattere la malnutrizione devono sostenere i piccoli agricoltori e promuovere una produzione più responsabile rispetto all'alimentazione. L'agroecologia garantisce la sicurezza alimentare e nutrizionale senza compromettere le esigenze economiche, sociali e ambientali delle generazioni future³⁴¹. Si concentra sul mantenimento di un'agricoltura produttiva che sostiene le rese e ottimizza l'uso delle risorse locali, riducendo al minimo gli impatti ambientali e socioeconomici negativi delle moderne tecnologie³⁴². È imperativo sostenere iniziative di ricerca globali per gettare le basi scientifiche dell'affermazione che l'agroecologia soddisfa l'esigenza di produzioni responsabili rispetto agli aspetti nutrizionali, promuovendo al tempo stesso i mezzi di sussistenza locali e l'ambiente.

- Mentre alcuni Stati hanno adottato misure incoraggianti, la maggior parte dei sistemi nazionali di lotta contro la malnutrizione sono frammentati e mancano di meccanismi efficaci di azione, valutazione e responsabilità. È imperativo che le risposte si allontanino da interventi isolati e da approcci medicalizzati. In linea con i loro obblighi nell'ambito del sistema internazionale dei diritti umani, gli Stati devono riconoscere le cause profonde della malnutrizione e sviluppare approcci multisettoriali per coordinare politiche nutrizionali che prevedano iniziative in materia di salute, alloggi, acqua e strutture igienico-sanitarie, protezione sociale, riduzione della povertà e delle disuguaglianze. Occorre inoltre riconoscere che, per combattere efficacemente la malnutrizione, i diritti delle donne dovrebbero essere in primo piano.
- Riconoscendo che l'autoregolamentazione dell'industria è inefficace, i governi dovrebbero imporre forti sistemi normativi per garantire che l'industria alimentare non violi i diritti umani dei cittadini a un'alimentazione adeguata. Si riconosce tuttavia che tali sforzi possono incontrare una forte resistenza da parte dell'industria alimentare che cerca di proteggere i propri interessi economici.
- Un approccio olistico alla nutrizione richiede che i responsabili politici nazionali creino un ambiente favorevole a diete sane e nutrienti, anche attraverso l'istruzione e orientamenti dietetici. Un approccio globale dovrebbe incoraggiare i cambiamenti nei sistemi alimentari per aumentare la disponibilità e l'accessibilità di alimenti più sani, sostenibili, responsabili rispetto agli aspetti nutrizionali.

4.5 Dalla globalizzazione alla localizzazione: “filieri corte per una vita lunga”

In tutto il mondo, i piccoli agricoltori e orticoltori stanno già attuando un'agricoltura ecologica basata sulla biodiversità. Rigenerando il suolo e conservando e selezionando le proprie sementi, forniscono cibo sano e nutriente alle comunità. Le comunità che scelgono di mettere i beni comuni al centro di sistemi economici locali, solidali e basati sulla cooperazione, continuano a offrire soluzioni creative e innovative, riappropriandosi così dei sistemi alimentari e riuscendo spesso a rendere le grandi multinazionali dell'agrochimica irrilevanti.

Diversità e decentramento vanno di pari passo. Poiché la diversità delle colture e degli alimenti è vitale per la salute, la localizzazione e il decentramento dei sistemi alimentari sono un imperativo sanitario.

Più la filiera è lunga, più i problemi di inefficienza nella catena del valore tendono ad accumularsi. Le filiere corte offrono soluzioni agli sprechi alimentari, alle emissioni di carbonio, all'impronta ecologica e alle disparità di ricchezza. In tutto il mondo, che si tratti di punti di acquisto nei villaggi o dei mercati contadini nelle grandi metropoli, il commercio diretto e i prodotti a km zero stanno crescendo in popolarità e domanda, in quanto i consumatori cercano connessioni più personali con le loro fonti alimentari.

I Gruppi di Acquisto Solidale (Gas) sono gruppi di cittadini che si incontrano e si organizzano per acquistare insieme frutta, verdura e altri prodotti alimentari da produttori locali con i quali si instaura una relazione diretta e basata sulla fiducia. Nell'ambito di questo modello, conosciuto anche come *Community Supported Agriculture* (Csa) a livello internazionale, i consumatori hanno anche la possibilità di pagare in anticipo gli agricoltori per la stagione di produzione per ricevere, periodicamente, una cassetta colma dei prodotti dell'azienda. In altri casi, troviamo aziende agricole dove i clienti stessi possono recarsi e raccogliere i prodotti direttamente e autonomamente, dietro pagamento di un canone mensile all'agricoltore. Secondo stime relative al 2015³⁴³, ci sarebbero oltre 2.770 Csa sul territorio europeo. Un rapporto dell'Usda del 2017³⁴⁴ riporta stime che variano dalle oltre 4.700 Csa, registrate sul più grande portale online del settore³⁴⁵, alle oltre 6.000 rilevate dalla Biodynamics Association.

Un altro sistema diffuso e popolare per accorciare le filiere e sostenere il commercio diretto di prodotti alimentari è costituito dai mercati contadini o *farmers' market*. Attualmente, la maggior parte delle grandi città ospita mercati contadini in cui gli agricoltori stessi o i loro distributori possono vendere i loro prodotti ai consumatori. I vantaggi sono molti, come per esempio la tracciabilità e la stagionalità dei prodotti e prezzi equi che aiutano a salvaguardare il mondo contadino sempre più schiacciato dalla grande distribuzione. Oltre a fornire prodotti di alta qualità, i mercati contadini spesso diventano anche luoghi in cui le comunità locali possono incontrarsi, favorendo legami sociali e coesione, un altro aspetto cruciale della salute e del benessere umano.

Basati sull'idea della filiera corta, i biodistretti rappresentano, secondo la definizione della Fao, un approccio innovativo per uno sviluppo territoriale sostenibile, integrato e partecipativo che si fonda sulle dimensioni ambientale, sociale ed economica della sostenibilità³⁴⁶. Il modello dei biodistretti è in fase di sperimentazione ormai da alcuni

anni anche in Europa. È un progetto che ha il suo cuore nel territorio e di cui i contadini e la produzione agricola sono il muro portante. Il successo dei biodistretti dipende dalla mobilitazione attiva dei cittadini e da una partecipazione consapevole dei Comuni e delle istituzioni locali. Si tratta di un progetto di sviluppo sostenibile che fa della qualità il suo campo di sperimentazione: dalla riduzione dell'impatto ambientale delle industrie alla raccolta e riciclo dei rifiuti; dalle energie alternative al turismo ecologico; dall'uso razionale dell'acqua al consumo zero del suolo; dalla formazione nelle scuole e nelle famiglie sul valore del cibo alla partecipazione attiva dei cittadini e dei produttori; dal valore sociale della cultura all'agricoltura sociale; dalla contestazione dei pesticidi e dell'uso della chimica di sintesi all'agricoltura pulita e biologica. I biodistretti si fondano su un patto fra il mondo produttivo, le amministrazioni locali e la società civile per realizzare insieme una *governance* sostenibile del territorio. Il territorio diviene allora il luogo fondamentale per superare la frammentazione e per contestare il contenuto di discriminazione sociale intrinseco alle modalità dell'alimentazione industriale.

Il biodistretto più che un paradigma immobile è dunque un campo di sperimentazione che sfugge agli schemi classici e riflette le diversità, i centri del sapere e le piccole e grandi contraddizioni dei territori, apre nuove prospettive e si alimenta della democrazia diretta. I biodistretti intendono mutare la realtà e le sue dinamiche profonde dialogando e cooperando con le autorità locali, cercando di influenzare le scelte politico-istituzionali a livello regionale, nazionale e internazionale.

4.6 Road map: il percorso del cambiamento

Azioni civiche

- Conservare, coltivare e rinnovare varietà di semi tradizionali in grado di preservare la biodiversità e quindi la diversità necessaria alla nostra salute: una banca di semi viventi e non un "museo" del germoplasma.
- Coltivare orti, anche a livello urbano, che favoriscano la diffusione di varietà nutrienti.
- Creare e supportare economie alimentari locali, mercati contadini, biodistretti, gruppi di acquisto solidali.
- Creare connessioni tra le scuole, gli ospedali, i centri di cura, i sistemi alimentari locali e i sistemi produttivi biologici per la fornitura di alimenti freschi e diversificati.

- Creare zone, comunità, aziende agricole e sistemi alimentari liberi da veleni.
- Richiedere l'etichettatura dei prodotti chimici e degli Ogm sulla base del diritto fondamentale all'informazione e alla consapevolezza.
- Interrompere l'attuale sistema di incentivi pubblici, finanziato dalle tasse dei cittadini, che supporta modelli alimentari dannosi per la salute per indirizzare l'aiuto pubblico verso politiche in grado di promuovere pratiche agricole sostenibili e un'alimentazione salutare.
- Non cooperare con leggi che impongono sistemi agroalimentari non salutari opponendosi in base ai principi della resistenza alimentare e della disobbedienza civile.

Azioni governative locali, regionali, nazionali e internazionali

- I governi locali dovrebbero riappropriarsi del loro diritto a tutelare la salute pubblica in base al principio di sussidiarietà e a promuovere economie alimentari locali sane.
- I governi regionali dovrebbero promuovere la biodiversità locale bioregionale.
- I governi nazionali dovrebbero essere guidati in tutte le politiche e leggi dal primato del diritto alla salute dei cittadini e delle generazioni future.
- I governi dovrebbero sostenere politiche adeguate che favoriscano l'accesso a frutta e verdura di qualità, il cui costo resta spesso proibitivo nonostante le raccomandazioni al consumo, anche alle fasce più deboli della popolazione.
- Le sovvenzioni pubbliche dovrebbero essere reindirizzate dai sistemi dannosi per la salute ai sistemi, basati sull'agroecologia e sulla conservazione della biodiversità, che garantiscono benefici per la salute e proteggono i beni comuni.
- I governi dovrebbero vietare l'uso di sostanze chimiche contaminanti e difendere invece la biodiversità e promuovere l'agroecologia.
- I governi dovrebbero varare politiche di valutazione del danno causato dalle sostanze chimiche e applicare il principio per cui "chi inquina paga" e il principio di precauzione per pesticidi e additivi alimentari³⁴⁷. Dovrebbero inoltre supportare campagne pubbliche di sensibilizzazione e favorire aggiornamenti urgenti della legislazione che si basino su risultati scientifici indipendenti.
- Le politiche relative all'agricoltura, ai prodotti alimentari, alla nutrizione e alla salute dovrebbero essere integrate tra loro.

- Le regole del commercio e gli accordi di libero scambio dovrebbero essere riformulati valutando gli impatti reali sull'agricoltura, sui sistemi alimentari, sull'ambiente e sulla salute, preservando la sovranità alimentare e la sicurezza dei propri cittadini.
- Le istituzioni dovrebbero valorizzare e promuovere la transizione verso regioni biologiche, prive di pesticidi e veleni.
- La partecipazione dei cittadini deve essere considerata essenziale per la creazione della democrazia alimentare e di sistemi agroalimentari sani.

Cambiamenti nelle norme e nei sistemi di commercio internazionale: responsabilità delle Nazioni Unite e dei loro organi competenti

- a) L'Onu è un soggetto globale di natura dichiaratoria e regolatrice. Occorre attribuire un'elevata priorità all'elaborazione, da parte delle Nazioni Unite, di un trattato globale e comprensivo, volto a ridurre al minimo gli effetti negativi dell'uso di sostanze chimiche e di altre pratiche pericolose per la salute e la protezione dell'ambiente, che dia particolare attenzione alla diversità biologica e offra un quadro fondato sui principi applicabili in materia di diritti dell'uomo.
- b) Gli obiettivi di tale proposta sono i seguenti:
- individuare e rimuovere i doppi standard tra i paesi, in particolare quelli dannosi per i paesi più insicuri dal punto di vista alimentare e che dispongono di conoscenze e sistemi normativi più deboli;
 - elaborare politiche volte a ridurre l'uso di pesticidi a livello mondiale e a sviluppare con urgenza una cornice per il divieto e la graduale eliminazione dei pesticidi altamente pericolosi e tossici;
 - promuovere l'agroecologia, e i relativi approcci, come metodo di produzione alternativo all'attuale dipendenza dall'agricoltura industriale, basata sulla monocoltura e sul massiccio uso di sostanze chimiche;
 - responsabilizzare i produttori di pesticidi che rifiutano di seguire gli orientamenti volontari.
- c) Per raggiungere questi obiettivi, la sensibilizzazione e la promozione dei vari accordi "non-vincolanti" rappresentano un passo essenziale per la trasformazione dell'agricoltura a beneficio della salute umana: per esempio, l'attivazione di vari strumenti esistenti stabiliti dall'O-

nu, come il Decennio d'azione delle Nazioni Unite sull'alimentazione, nonché delle Ong e delle reti accademiche per creare un "piano generale per la nutrizione" con un calendario e obiettivi di bilancio specificamente concepiti per soddisfare le esigenze nazionali. L'Onu può dare un grande contributo al raggiungimento di obiettivi nutrizionali ambiziosi e garantire il diritto di ogni persona a un'alimentazione e a una nutrizione adeguate utilizzando la sua posizione di incontro e coordinamento a livello globale.

- d) L'Onu dovrebbe incoraggiare gli Stati ad adottare un'iniziativa analoga alla convenzione quadro dell'Oms per la lotta contro il tabagismo al fine di regolamentare l'industria alimentare e proteggere le persone dagli effetti negativi sulla salute e sulla nutrizione degli alimenti altamente trasformati.
- e) Le agenzie e i programmi dell'Onu devono istituire meccanismi coordinati di trasparenza, responsabilità e partecipazione, che tengano conto delle prospettive delle parti interessate, per garantire che la moltitudine di obiettivi alimentari esistenti sia attuata in modo coerente, armonico e sinergico, evitando lacune, con scadenze e indicatori chiari per valutare i progressi e che tengano conto dei valori democratici della partecipazione e dell'interazione.
- f) Le normative internazionali devono essere articolate e attuate per limitare le azioni incontrollate dei potenti attori economici transnazionali che hanno portato all'invasione dei mercati globali con cibo spazzatura e molti tipi di alimenti trasformati non conformi alle norme internazionali in materia di nutrizione. A questo proposito, sono molto apprezzati i negoziati in seno al Consiglio per i diritti umani per istituire uno strumento giuridicamente vincolante che regoli le attività delle imprese transnazionali.
- g) L'attuazione dei principi guida dell'Onu sulle imprese e i diritti umani, per garantire la responsabilità delle imprese del settore alimentare, nonché lo sviluppo e l'applicazione di normative che proteggano i diritti delle vittime di violazioni dei diritti umani, nel pieno rispetto degli obblighi extraterritoriali degli Stati e di altri soggetti interessati.

- h) Le regole del commercio internazionale dovrebbero essere riesaminate per accertarsi che non prevarichino le politiche sanitarie e nutrizionali nazionali. L'Omc non dovrebbe interferire con le normative locali, che prevedono legittimamente imposte sui prodotti alimentari, tariffe o altre restrizioni e incentivi di mercato.
- i) Riconoscendo la particolare vulnerabilità delle donne alla malnutrizione, il quadro internazionale dei diritti umani dovrebbe tutelare il loro diritto a un'alimentazione adeguata. L'emancipazione delle donne deve essere saldamente integrata nelle strategie nutrizionali³⁴⁸.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

1. McGinn, A.P., "POPs culture", *Nutrition Health Review*, 2002, www.questia.com/magazine/1G1-90161456/popsculture.
2. «La sovranità alimentare non è solo un concetto, è un movimento. Include il diritto di una comunità di decidere come nutrirsi» (Lexicon of Sustainability - Lexicon of Food); «La sovranità alimentare riguarda la libertà di una comunità di decidere per sé come nutrire ogni suo membro. Questa è la differenza tra sicurezza e sovranità alimentare. Si può certamente avere sicurezza alimentare sotto le dittature, ma non si può avere sovranità alimentare. È necessaria la democrazia per garantire la sovranità alimentare. La sovranità alimentare è un'idea molto più profonda ed espansiva di cui purtroppo vediamo troppo poco. La sovranità alimentare implica una discussione tra i membri delle comunità che si riuniscono per capire e decidere come si divide l'acqua, come si divide il cibo e come si sradica la fame» (Raj Patel, citazione, www.lexiconoffood.com/thefoodlist/food-sovereignty); «Non c'è sovranità alimentare senza sovranità sui semi» (Vandana Shiva, citazione, www.theguardian.com/sustainable-business/vandana-shiva-corporate-monopolyseeds).
3. "Micorrize: cosa sono", BioConsult, Strategie di lotta biologica, ultimo accesso 21 luglio 2018, www.micorrize.it/cosa-sono.
4. "Health per acre", Navdanya, 2016, www.navdanya.org/attachments/Health%20Per%20Acre.pdf
5. WHO, Noncommunicable diseases, Key facts, giugno 2018, www.who.int/news-room/factsheets/detail/noncommunicable-diseases
6. UNICEF / WHO / World Bank Group, "Levels and trends in child malnutrition, joint child malnutrition estimates", edizione 2018, www.data.unicef.org/wp-content/uploads/2018/05/JME-2018-brochure-.pdf
7. Dati UNICEF, "Monitoring the situation of children and women, malnutrition rates remain alarming: stunting is declining too slowly while wasting still impacts the lives of far too many young children", 2017, www.data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition
8. WHO, "Obesity and overweight", febbraio 2018, www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight
9. Venturini, T., "I buchinieri della Rivoluzione Verde", 2007, www.tommasoventurini.it/web/uploads/tommaso_venturini/Buchi_neri_rivoluzione_verde.pdf
10. Bateson, G., "Verso un'ecologia della mente", Biblioteca Scientifica, Adelphi, 1977.
11. Carson, R., "Primavera silenziosa", Feltrinelli, 1999.
12. DDT, sigla del **diclorodifeniltricloroetano**, definizione da Enciclopedia Treccani, www.treccani.it/enciclopedia/ddt
13. Norberg-Hodge, H., "Global monoculture. The worldwide destruction of diversity", *Fatal harvest*, cit.
14. World Watch Institute, "Vital Signs 2000. The environmental trends that are shaping our future", 2000.
15. Lilieveld *et al.*, "The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale, *Nature*, 2015, vol. 525, pp. 367-371.
16. May, S., Romberger, D.J., Poole, J.A., "Respiratory health effects of large animal farming environments", *Journal of Toxicol Environ Health B Crit Rev.*, 2012; vol. 15 (8), pp. 524-541.

17. WHO, 2009, Global Health Risks.
18. Pimentel, D., Lehman, H., "The pesticide question. Environment, economics and ethics", 1993.
19. Tvedten, S., "The best control", www.getipm.com/bestcont/history-of-organophosphates.htm
20. Suzuki, D., Dressel, H., "Good news for a change. How everyday people are helping the planet", 2003.
21. Waltner-Toews, D., "Ecosystem sustainability and health. A practical approach", 2004.
22. Colture Roundup Ready: colture geneticamente modificate al fine di resistere al principio attivo base del prodotto Roundup, il glifosato.
23. Pimentel D., Peshin R., Integrated pest management: Pesticide problems, vol.3, 2014, Springer, pp.281-301 www.researchgate.net/publication/286056270_Herbicide_Resistant_Weeds
24. FAO & WHO, "The international code of conduct on pesticide management", 2014. Ultimo accesso 21 giugno 2018, www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/CODE_2014Sep_ENG.pdf
25. Gentilini, P., "Esposizione a pesticidi e salute umana", *La voce dell'ordine di Pistoia*, Anno X, n° 32, dicembre 2015, www.funointransizione.files.wordpress.com/2016/03/ordine-medicinai.pdf
26. European Environment Agency, "Pesticide sales". Ultimo accesso 21 giugno 2018, www.eea.europa.eu/airs/2017/environment-and-health/pesticides-sales
27. www.eea.europa.eu/airs/2017/environment-and-health/pesticides-sales
28. Benbrook, C.M., "Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally", *Environmental Sciences Europe*, 2016, www.enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-016-0070-0
29. U.S. Environmental Protection Agency, Pesticides Industry Sales and Usage - 2006 and 2007 Market Estimates, Feb. 2011 www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/market_estimates2007.pdf
30. Enserink, M. et al, "Smarter pest control. The pesticide paradox. Introduction", *Science*, 2013, vol. 341 (6147), pp. 728-9, www.researchgate.net/publication/255959246_Smarter_pest_control_The_pesticide_paradox_Introduction
31. USDA, Pesticide Data Program, Annual Summary, 2011, www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/2011%20PDP%20Annual%20Summary.pdf
32. "Glifosato, primo test in Italia: tracce in pasta e biscotti", *La Repubblica*, aprile 2016, www.repubblica.it/ambiente/2016/04/22/news/glifosato_test_salvagente_pasta-138189086
33. "20 Getreideprodukten mit Glyphosat im Test", *Öko-Test*, 2013, www.oekotest.de/essen-trinken/20-Getreideprodukten-mit-Glyphosat-im-Test_102072_1.html
34. Kolberg, D. et al, "Residues of pesticides in lentils - Glyphosate and what else?", *CVUA*, 201, www.eurpesticides.eu/library/docs/srm/EPRW_2012_PM_031_Lentils.pdf
35. Umweltinstitut München e.V., "Glyphosat im Bier: Wie belastet sind deutsche Biere 2017?", www.umweltinstitut.org/fileadmin/Mediapool/Downloads/02_Mitmach-Aktionen/11_Rettet_das_Reinheitsgebot/Glyphosat_Untersuchung_Umweltinstitut_2017.pdf
36. Van Eenennaam, A.L., Young, A.E., "Detection of dietary DNA, protein, and glyphosate in meat, milk, and eggs", *Journal of Animal Science*, Oxford Academic, Vol. 9 5 (7), luglio 2017, www.academic.oup.com/jas/article/95/7/3247/4702986
37. Uno studio più recente del King's College di Londra ha riscontrato che l'esposizione cronica all'erbicida Roundup, anche a dosi estremamente basse, può causare la

- steatosi epatica non alcolica nei topi, oltre ad altre complicazioni. Mesnage, R. et al., "Multiomics reveal non-alcoholic fatty liver disease in rats following chronic exposure to an ultralow dose of Roundup herbicide", *Scientific Reports*, 2017, vol. 7.
38. Seralini, G.E. et al., "Differential effects of glyphosate and roundup on human placental cells and aromatase", *Environmental Health Perspectives*, 2005, vol. 113, pp. 716-720.
 39. Ibid.
 40. Seralini, G.E. et al., "Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines", *Toxicology*, 2009, vol. 262 (3), pp. 184-191.
 41. Van Bruggen, A.H.C. et al., "Environmental and health effects of the herbicide glyphosate", *Science of the Total Environment*, pubblicato online nel 2017 e successivamente sulla versione cartacea nel marzo 2018.
 42. Guyton, K. Z. et al., "On behalf of the International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group IARC, Lyon, France". *Lancet Oncol*, 2015, vol. 14 (13), pp. 1262-1263. Myers, J.P. et al., "Concerns over use of glyphosatebased herbicides and risks associated with exposures: a consensus statement", *Environmental Health*, 2016, vol. 15 (19).
 43. Cressey, D., "Widely used herbicide linked to cancer", *Nature*, 2015. Ultimo accesso 6 maggio 2018.
 44. Glifosato: l'EFSA ne aggiorna il profilo tossicologico, novembre 2015, www.efsa.europa.eu/it/press/news/151112.
 45. EPA-HQ-OPP-2016-0385-0094
 46. www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPP-2016-0385-0094
 47. Nell'ambito di una riunione congiunta, svoltasi a Ginevra nel 2016, l'Onu e l'Oms hanno concluso che il glifosato non è cancerogeno (nei topi) e che le prove dei suoi effetti sulla salute umana sono insufficienti, limitate o non conclusive, decidendo pertanto che non sono necessarie ulteriori misure di regolamentazione. FAO & WHO, Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, 2016, Ginevra, Svizzera, www.who.int/foodsafety/jmprsummary2016.pdf?ua=1
 48. ECHA/PR/17/06, "Glyphosate not classified as a carcinogen by ECHA", marzo 2017, www.echa.europa.eu/it/-/glyphosate-not-classified-as-a-carcinogen-by-echa
 49. In particolare, è stata messa in evidenza un'attenuazione arbitraria da parte delle autorità del valore delle analisi statistiche e delle relazioni esistenti dose-risposta attraverso l'affermazione ingiustificata secondo cui le dosi utilizzate negli studi sulla carcinogenicità del topo erano troppo elevate e gli effetti cancerogeni non erano riproducibili. Clausing, P. et al., "Pesticides and public health: an analysis of the regulatory approach to assessing the carcinogenicity of glyphosate in the European Union", *J. Epidemiol Community Health*, 13 marzo 2018, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29535253
 50. "EU renews glyphosate for five years as Germany swings the balance", *Euractiv*, 27 november 2017, www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/germany-swings-the-balance-as-eu-renews-glyphosate-for-five-years
 51. Parlamento Europeo, Liaison Office in the United Kingdom, "MEPs demand glyphosate phase-out, with full ban by end 2022", PR 24 ottobre 2017, www.europarl.europa.eu/unitedkingdom/en/media/news/2017/october17/glyphosatepress24-10-17.html.
 52. Iniziativa dei Cittadini Europei per dire Stop al Glifosato, Navdanya International, 9 febbraio 2017, www.navdanyainternational.it/it/campagne-navdanya-international/358-iniziativa-dei-cittadini-europei-per-dire-stop-alglifosato

53. "Monsanto banned from European parliament", *The Guardian*, 28 settembre 2017, www.theguardian.com/environment/2017/sep/28/monsanto-banned-from-european-parliament
54. "European Glyphosate Safety Report copy-pasted Monsanto study", *EcoWatch*, 15 settembre 2017, www.ecowatch.com/eu-glyphosate-monsanto-2485590981.html
55. The Monsanto Papers, Fact Sheet, Navdanya International, www.navdanyainternational.it/en/474-the-monsantopapers
56. The Poison Papers, "Documenting the hidden history of chemical and pesticide hazards in the United States", www.poisonpapers.org
57. Sonchieu, J, *et al*, "Health risk among pesticide sellers in Bamenda (Cameroon) and peripheral areas", *Environmental Science and Pollution Research*, 2018, vol. 25 (10), pp. 9454–9460.
58. Özkara, D., Akyil, D., Konuk, M., "Pesticides, environmental pollution, and health", *Environmental Health Risk*, 2016.
59. Nicolopoulou-Stamati, P. *et al*, "Chemical pesticides and human health: the urgent need for a new concept in agriculture", *Frontiers in Public Health*, 2016, vol. 4 (148), pp. 1-8. Özkara, D., *cit*.
60. Mostafalou, S., Abdollahi, M., "Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives", *Toxicol Appl Pharmacol*, 2013, vol. 268 (2), pp. 157-77.
61. Ispra, "Rapporto nazionale pesticidi nelle acque dati 2015 - 2016", Edizione 2018, www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-nazionale-pesticidi-nelle-acque-dati-2015-2016.-edizione-2018
62. FAO, "More people, more food... worse water? - Water Pollution from Agriculture: a global review", 2018, www.fao.org/documents/card/en/c/CA0146EN
63. Hernández, A.F. *et al*, "Toxic effects of pesticide mixtures at a molecular level: their relevance to human health", *Toxicology*, 2013 (pubblicazione online 2012), vol. 307, pp. 136-45.
64. Shiva, V., Jalees, K., "Farmers suicides in India", Research Foundation for Science, Technology and Ecology. New Delhi, India, 2005, pp. 54.
65. PAN, "Communities in peril: global report on health impacts of pesticide use in agriculture", 2010. Ultimo accesso 4 maggio 2018, www.pan-germany.org/download/PAN-I_CBM-Global-Report_1006-final.pdf
66. Perry, L. *et al*, "National toxicovigilance for pesticide exposures resulting in health care contact: an example from the UK's National Poisons Information Service", *Clinical Toxicology*, 2014, vol. 52, pp. 549-555.
67. Hvistendahl, M., "In rural Asia, locking up poisons to prevent suicides", *Science*, 2013, vol. 341, pp. 738-9.
68. European Food Safety Authority, "Pesticide residues in food: risk to consumers remains low", 2017. Ultimo accesso 20 giugno 2018, www.efsa.europa.eu/en/press/news/170411
69. Codex Alimentarius, "General standard for contaminants and toxins in food and feed", CODEX STAN 193-1995, 2015. Ultimo accesso 21 giugno 2018, www.fao.org/input/download/standards/17/CXS_193e_2015.pdf
70. Regolamento (CE) n. 1881/2006 della Commissione, 19 dicembre 2006, che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari (testo rilevante ai fini del SEE), www.eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32006R1881

71. Un recente studio condotto in Francia ha dimostrato sui topi l'azione di sei pesticidi comunemente presenti nella dieta (thiacloprid, clorpirifos, boscalid, captano, tiofanato, ziramino), ciascuno a una dose considerata atossica e quindi assolutamente tollerabile. I topi che hanno ricevuto il cocktail antiparassitario con il cibo (sovrapponendosi così completamente all'esposizione umana) hanno presentato, rispetto al gruppo di controllo, profonde alterazioni metaboliche, in particolare malattie epatiche grasse, tendenza all'obesità, intolleranza al glucosio con effetto di abetogenico, alterazione del microbiota intestinale, con effetti maggiori nei maschi rispetto alle affezioni femminili. Ispra, 2018, www.ehp.niehs.nih.gov/EHP2877
72. Colborn, T., Dumanosky, D., Myers, J.P., "Our stolen future. Are we threatening our fertility intelligence and survival?", Dutton, 1996.
73. Lawrence, F., "Not on the label. What really goes into the food on your plate", Penguin, 2004.
74. "The Million Women Study", University of Oxford, www.millionwomenstudy.org/introduction.
75. Indagine dell'Istituto Superiore di Sanità, "Nuove evidenze nell'evoluzione della mortalità per tumore in Italia", 2005.
76. Epstein, S., "Guerra contro il cancro o collusione con le industrie chimiche?", *L'Ecologist Italiano*, 2006, n. 4.
77. Hernández, A.F. et al. cit.
78. Crépet, A. et al, «The PERICLES research program: an integrated approach to characterize the combined effects of mixtures of pesticide residues to which the French population is exposed», *Toxicology*, 16 novembre 2013, vol. 313 (2-3), pp. 83-93.
79. Esiste un'estrema variabilità nella regolamentazione dei residui di pesticidi nei vari paesi: a tutt'oggi risulta che per oltre 19.400 pesticidi siano stati stabiliti dei Valori Guida nei suoli (RGVs) e per 5400 pesticidi siano indicati i livelli massimi di concentrazione nelle acque potabili (MCLs) rispettivamente da 54 e 102 nazioni. Oltre 90 nazioni indicano i limiti massimi di pesticidi nei prodotti agricoli (LMR) per almeno uno dei 12 alimenti più comunemente consumati. Sono 22 i pesticidi regolamentati con più di 100 valori guida diversi nel suolo (RGVs) e 25 pesticidi hanno più di 100 livelli massimi di concentrazione diversi (LCMs) nell'acqua potabile. Questa ricerca indica che gli RGV e MCL per un singolo pesticida potrebbero variare di sette (MCL in acqua potabile per il DDT), otto (RGV nel terreno per il Lindano), o anche nove (RGVs nel suolo per il Dieldrin) ordini di grandezza. Li, Z., Jennings, A., "Worldwide regulations of standard values of pesticides for human health risk control: a review", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2017, vol. 14(7).
80. Mesnage, R., Antoniou, M.N., "Ignoring adjuvant toxicity falsifies the safety profile of commercial pesticides", *Front Public Health*, 2018, vol. 5, p. 361.
81. Ad esempio, l'enzima paraoxonasi 1 (Pon1) ha un ruolo fondamentale nella detossificazione dai pesticidi organofosforici e alcuni polimorfismi del gene Pon1 possono aumentare viceversa la suscettibilità a tali pesticidi e amplificare la loro tossicità, in particolare influenzando il neurosviluppo.
82. Alavanja, M.C.R., Bonner, M.R., "Occupational pesticide exposures and cancer risk: a review", *Journal of Toxicology and Environmental Health*, Part B, Critical Reviews, 2012, vol. 15 (4), pp. 238-263. Alavanja, M.C.R., Hoppin, J.A., Kamel, F., "Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity", *Annual Review of Public Health*, 2004, vol.25, pp. 155-197. Bassil, K.L. et al, "Cancer health effects of pesticides", *Canadian Family Physician*, 2007, vol. 53, pp. 1704-1711.

83. Xie, B. *et al*, "Association between pesticide exposure and risk of kidney cancer: a meta-analysis", *OncoTargets and Therapy*, 2016, vol. 9, pp. 3893-3900.
84. Liang, Z. *et al*, "Pesticide exposure and risk of bladder cancer: a meta-analysis", *Oncotarget*, 2016, vol. 7 (41), pp. 66959-66969.
85. Jones, R.R. *et al*, "Incidence of solid tumours among pesticide applicators exposed to the organophosphate insecticide diazinon in the Agricultural Health Study: an updated analysis", *Occupational and Environmental Medicine*, 2015, vol. 72 (7).
86. Vinson, F. *et al*, "Exposure to pesticides and risk of childhood cancer: a meta-analysis of recent epidemiological studies", *Occupational and Environmental Medicine*, 2011, vol. 68 (9).
87. Chiu, B.C.H., Blair, A., "Pesticides, chromosomal aberrations, and non-Hodgkin's lymphoma", *Journal of Agromedicine*, 2009, vol. 14 (2), pp. 250-255. Schinasi, L., Leon, M.E., "Non-Hodgkin lymphoma and occupational exposure to agricultural pesticide chemical groups and active ingredients: a systematic review and meta-analysis", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2014, vol. 11 (4), pp. 4449-4527.
88. Alavanja, M.C.R., *cit*.
89. Agricultural Health Study, www.aghealth.nih.gov.
90. Mostafalou, S., Abdollahi, M., "Pesticides: an update of human exposure and toxicity", *Archives of Toxicology*, 2017, vol. 91, pp. 549-599.
91. Van Maele-Fabry, G. *et al*, "Residential exposure to pesticides and childhood leukaemia: a systematic review and meta-analysis", *Environment International*, 2011, vol. 37 (1), pp. 280-91.
92. Chen, M. *et al*, "Residential exposure to pesticide during childhood and childhood cancers: a meta-analysis", *Pediatrics*, 2015, vol. 136 (4), pp. 719-729.
93. Bailey, H.D., Infante-Rivard, C., Metayer, C., "Home pesticide exposures and risk of childhood leukemia: findings from the childhood leukemia international consortium", *International Journal of Cancer*, 2015, vol. 137 (11), pp. 2644-63.
94. Kunkle, B. *et al*, "Increased risk of childhood brain tumors among children whose parents had farm-related pesticide exposures during pregnancy", *JP Journal of Biostatistics*, 2014, vol. 11 (2), pp. 89-101.
95. Gómez-Barroso, D. *et al*, "Agricultural crop exposure and risk of childhood cancer: new findings from a case-control study in Spain", *International Journal of Health Geographics*, vol. 15 (1), p. 18.
96. Allen, M.T., Levy, L.S., "Parkinson's disease and pesticide exposure – a new assessment", *Critical Reviews in Toxicology*, 2013, vol. 43 (6), pp. 515-534. Migliore, L., Coppède, F., "Environmental-induced oxidative stress in neurodegenerative disorders and aging", *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 2009, vol. 674 (1-2), pp. 73-84. Pezzoli, G., Cereda, E., "Exposure to pesticides or solvents and risk of Parkinson disease", *Neurology*, 2013, vol. 80 (22). Sanborn, M., "Non-cancer health effects of pesticides: systematic review and implications for family doctors", *Canadian Family Physician*, 2007, vol. 53 (10), pp. 1712-1720.
97. Van der Mark, M. *et al*, "Is pesticide use related to Parkinson disease? Some clues to heterogeneity in study results", *Environ. Health Perspect.*, 2012, vol. 120 (3), p. 347.
98. Inrs, Santé et sécurité au travail, Tableaux des maladies professionnelles, Maladie de Parkinson provoquée par les pesticides, decreto 4 maggio 2012, www.inrs.fr/publications/bdd/mp/tableau.html?refINRS=RA%2058
99. Jones, N., "Alzheimer disease: risk of dementia and Alzheimer disease increases with occupational pesticide exposure", *Nat. Rev. Neurol.*, 2010, vol. 6 (7), p. 353.

100. Parrón, T. *et al*, "Association between environmental exposure to pesticides and neurodegenerative diseases", *Toxicol Appl Pharmacol*, 2011, vol. 256 (3), pp. 379-85, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21601587
101. McGuire, V. *et al*, "Occupational exposures and amyotrophic lateral sclerosis. A population-based case-control study", 1997, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9199537
102. Kamel, F. *et al*, "Pesticide exposure and amyotrophic lateral sclerosis", *Neurotoxicology*, 2012, vol. 33 (3), pp. 457-462.
103. Grandjean, P., Landrigan, P.J., "Developmental neurotoxicity of industrial chemicals", *The Lancet*; 2006, vol. 368 (9553), pp. 2167-78
104. Grandjean, P., Landrigan, P.J., "Neurobehavioural effects of developmental toxicity", *The Lancet Neurol.*, 2014, vol. 13 (3), pp. 330-8.
105. Bouchard, M.F. *et al*, "Attention-deficit/hyperactivity disorders and urinary metabolites of organophosphate pesticide", *Pediatrics*, 2010, vol. 125, pp. 1270-77
106. Eskenazi, B. *et al*, UC Berkeley, "Prenatal pesticide exposure tied to lower IQ in children", *J. Pediatr. Nurs.*, 2012, vol. 27 (1), pp. 85-7.
107. Bouchard, M.F. *et al*, "Prenatal exposure to organophosphate pesticides and IQ in 7-year-old children", *Environmental Health Perspectives*, 2011, vol. 119, pp. 1189-1195.
108. Robin, M. *et al*, "A biomarker validation study of prenatal chlorpyrifos exposure within an inner-city cohort during pregnancy", *Environmental Health Perspectives*, 2009, vol. 117 (4), pp. 559-567, www.ehp.niehs.nih.gov/0800041
109. Bouchard, M.F. *et al*, cit.
110. Munoz-Quezada, M.T. *et al*, "Neurodevelopmental effects in children associated with exposure to organophosphate pesticides: a systematic review", *Neurotoxicology*, 2013, vol. 39, pp. 158-168.
111. Rauh, V. A., Perera, F. P., "Brain anomalies in children exposed prenatally to a common organophosphate pesticide", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, vol. 109 (20), pp. 7871-6.
112. Gonzales Alzaga, B. *et al*, "A systematic review of neurodevelopmental effects of prenatal and postnatal organophosphate exposure", *Toxicol Lett.*, 2014, vol. 230 (2), pp. 104-21.
113. Jurewicz, J., Hanke, W., "Prenatal and childhood exposure to pesticides and neurobehavioral development: review of epidemiological studies", *International Journal of Occupational Medicine*, 2008, vol. 21 (2), pp. 121-32.
114. Beard, J.D. *et al*, "Pesticide exposure and depression among male private pesticide applicators in the Agricultural Health Study", *Environmental Health Perspectives*, 2014, vol. 122 (9), pp. 984-991. Beseler, C.H., "Depression and pesticide exposures among private pesticide applicators enrolled in the Agricultural Health Study", *Environmental Health Perspectives*, 2008, vol. 116 (12), pp. 1713-9.
115. Ming, Y. *et al*, "Occupational pesticide exposures and respiratory health", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2013, vol. 10 (12), pp. 6442-6471.
116. Hoppin, J. A., "Pesticides and adult respiratory outcomes in the agricultural health study", *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2006, vol. 1076, pp. 343-35.
117. Chakraborty, S., "Chronic exposures to cholinesterase-inhibiting pesticides adversely affect respiratory health of agricultural workers in India", *Journal of Occupational Health*, 2009, vol. 51, pp. 488-497.
118. Hoppin, J. A. *et al*, "Pesticide use and chronic bronchitis among farmers in the agricultural health study", *American Journal of Industrial Medicine*, 2007, vol. 50, pp. 969-979.

119. Montgomery, M.P. *et al.*, "Incident diabetes and pesticide exposure among licensed pesticide applicators: Agricultural Health Study, 1993-2003", *American Journal of Epidemiology*, 2008, vol. 167(10), pp. 1235-46.
120. Starling, A.P. *et al.*, "Pesticide use and incident diabetes among wives of farmers in the Agricultural Health Study", *Occupational and Environmental Medicine*, 2014, vol. 71(9), pp. 629-35.
121. WHO, Persistent Organic Pollutants, www.who.int/foodsafety/areas_work/chemical-risks/pops/en/index1.html
122. Aminov, Z., *et al.*, "Analysis of the effects of exposure to polychlorinated biphenyls and chlorinated pesticides on serum lipid levels in residents of Anniston, Alabama", *Environmental Health*, 2013, vol. 12, p. 108.
123. La Merrill, M. *et al.*, "Prenatal exposure to the pesticide DDT and hypertension diagnosed in women before age 50: a longitudinal birth cohort study", *Environmental Health Perspectives*, 2013, vol. 121(5), pp. 594-9.
124. Saldana, T.M. *et al.*, "Pesticide exposure and hypertensive disorders during pregnancy", *Environmental Health Perspectives*, 2009, vol. 117, pp. 1393-96.
125. Torjusen, H. *et al.*, "Reduced risk of pre-eclampsia with organic vegetable consumption: results from the prospective Norwegian Mother and Child Cohort Study", *BMJ Open*, 2014, vol. 4(9).
126. Mehrpour, O. *et al.*, "Occupational exposure to pesticides and consequences on male semen and fertility: a review", *Toxicol Lett.*, 2014, vol. 230(2), pp. 146-56.
127. Rocheleau, C.M., Romitti, P.A., Dennis, L.K., "Pesticides and hypospadias: a meta-analysis", *J Pediatr Urol.*, 2009, vol. 5(1), pp. 17-24.
128. Christensen, J.S. *et al.*, "Association between organic dietary choice during pregnancy and hypospadias in offspring: a study of mothers of 306 boys operated on for hypospadias", *Journal of Urology*, 2013, vol. 189(3), pp. 1077-82.
129. Sanborn, M., "Non-cancer health effects of pesticides: systematic review and implications for family doctors", *Canadian Family Physician*, 2007, vol. 53(10), pp. 1712-1720.
130. Whitney, S. *et al.*, "Pesticide use and thyroid disease among women in the Agricultural Health Study", *Am J Epidemiol*, 2010, vol. 171, pp. 455-46.
131. Goldner, W.S. *et al.*, "Hypothyroidism and pesticide use among male private pesticide applicators in the agricultural health study", *J Occup Environ Med.*, 2013, vol. 55(10), pp. 1171-8.
132. Jayasumana, C., Gunatilake, S., Siribaddana, S., "Simultaneous exposure to multiple heavy metals and glyphosate may contribute to Sri Lankan agricultural nephropathy", *BMC Nephrol.*, 2015, vol. 16, pp. 103-2.
133. Lebov, J.F. *et al.*, "Pesticide exposure and end-stage renal disease risk among wives of pesticide applicators in the Agricultural Health Study", *Environmental Research*, 2015, vol. 143, pp. 198-210.
134. Lebov, J.F. *et al.*, "Pesticide use and risk of end-stage renal disease among licensed pesticide applicators in the Agricultural Health Study", *Occupational and Environmental Medicine*, 2016, vol. 73(1), pp. 3-12.
135. Gentilini, P., cit.
136. Baxter, A.J., Coyne, T., McClintock, C., "Dietary patterns and metabolic syndrome - a review of epidemiological evidence", *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 2006, vol. 15(2), pp. 134-42. De Souza, R. *et al.*, "Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies", *British Medical Journal*, 2015, vol. 351. Pereira, M.A. *et al.*, "Fast-food habits, weight

- gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis”, *The Lancet*, 2005, vol. 365 (9453), pp. 36-42.
137. Shiva, V., “Monocultures of the mind” in Kimbrell, A., “Fatal harvest: the tragedy of industrial agriculture”, *Foundation for Deep Ecology*, 2002.
 138. Rowell, A., *Don't worry. It's safe to eat. The true story of GM food, BSE & foot and mouth*, Routledge, 2004.
 139. Shiva, M., “L'invasione del cibo industriale e del cibo spazzatura” in *Cibo e salute*, Terra Nuova Edizioni-Navdanya, 2018.
 140. Monteiro, C.A., “Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing”, *Public Health Nutrition*, 2009, vol. 12 (5), pp. 729-31.
 141. Alexander, E., Yach, D., Mensah, G.A., “Major multinational food and beverage companies and informal sector contributions to global food consumption: implications for nutrition policy”, *Global Health*, 2011, vol. 7.
 142. Monteiro, C.A. et al., “The UN decade of nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultraprocessing”, *Public Health Nutrition*, 2018, vol. 21 (1), pp. 5-17.
 143. Pursey, K.M., Davis, C., Burrows, T.L., “Nutritional aspects of food addiction”, *Current Addiction Reports*, 2017, vol. 4 (2), pp. 142-150.
 144. Simmons, A.L., Schlezinger, J.J., Corkey, B.E., “What are we putting in our food that is making us fat? Food additives, contaminants, and other putative contributors to obesity”, *Current Obesity Reports*, 2014, vol. 3 (2), pp. 273- 285.
 145. Grumezescu, A.M., Holban, A.M., *Natural and artificial flavoring agents and food dyes. A volume in Handbook of Food Bioengineering*, Academic Press of Elsevier, Londra, 2017.
 146. Lerner, A., Matthias, T., “Changes in intestinal tight junction permeability associated with industrial food additives explain the rising incidence of autoimmune disease”, *Autoimmunity Reviews*, 2015, vol. 14 (6), pp. 479-489.
 147. Roca-Saavedra, P. et al., “Food additives, contaminants and other minor components: effects on human gut microbiota—a review”, *Journal of Physiology and Biochemistry*, 2018, vol. 74 (1), pp. 69-83.
 148. Singh, R.K. et al., “Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health”, *Journal of Translational Medicine*, 2017, vol. 15 (73).
 149. Op. cit.
 150. Carter, C.J., Blizard, R.A., “Autism genes are selectively targeted by environmental pollutants including pesticides, heavy metals, bisphenol A, phthalates and many others in food, cosmetics or household products”, *Neurochemistry International*, 2016, vol. 101, pp. 83-109.
 151. De Coster, S., Van Larebeke, N., “Endocrine-disrupting chemicals: associated disorders and mechanisms of action”, *Journal of Environmental and Public Health*, 2012.
 152. Simmons, A.L., cit.
 153. Aderemi, A.V., Adelaye, D., Aderemi, M.A., “Food additives and their health implications on children in Africa: a systematic review”, *Research Journal of Health Sciences*, 2015, vol. 3 (1).
 154. Kleinman, R.E. et al., “A research model for Investigating the effects of artificial food colorings on children with ADHD”, *Pediatrics*, 2011, vol. 127 (6).
 155. Jovanovic, B., “Critical review of public health regulations of titanium dioxide, a human food additive”, *Integrated Environmental Assessment and Management*, 2015, vol. 11 (1), pp. 10-2.
 156. Diamanti-Kandarakis, E. et al., “Endocrine-disrupting chemicals: an endocrine society scientific statement”, *Endocrine Reviews*, 2009, vol. 30, pp. 293-342.

157. Sclosser, E., *Fast food nation*, Mondadori, 2014.
158. Striffler, S., *Chicken. The dangerous trasformation of America's favorite food*, Yale University Press, 2005.
159. Ballarini, G., *Animali e pascoli perduti*, Calderini, 1979.
160. FAO, "Antimicrobial resistance in food and agriculture", 2018. Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.fao.org/3/ai7138e.pdf.
161. FAO, "Drivers, dynamics and epidemiology of antimicrobial resistance in animal production", 2016. Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.fao.org/3/a-i6209e.pdf.
162. Ibid. Inoltre: Lazarus, B. *et al*, "Do human extraintestinal escherichia coli infections resistant to expanded-spectrum cephalosporins originate from food-producing animals? A systematic review", *Clin Infect Dis*, 2015, vol. 60, pp. 439-52.
163. Ibid.
164. FAO, 2018, cit.
165. The Review on Antimicrobial Resistance (AMR), "Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations", 2016. Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.amr-review.org.
166. WHO, Global Tuberculosis Report, 2015. Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr15_main_text.pdf.
167. Strategic and Technical Advisory Group on antimicrobial resistance (STAG-AMR), "Report of Ninth Meeting 26-27 February 2018". WHO, Ginevra. Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.who.int/antimicrobial-resistance/events/26-27-Feb-2018-STAG-meeting-report-and-Recommendations.pdf?ua=1.
168. FAO, "The FAO Action Plan on Antimicrobial resistance 2016-2020", 2016. Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.fao.org/3/a-i5996e.pdf.
169. Ibid.
170. Mie, A. *et al*, "Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review", *Environmental Health*, 2017, vol. 16 (111).
171. FAO, 2018, cit.
172. Cohen, M.M. Jr., "Role of leptin in regulating appetite, neuroendocrine function, and bone remodelling", 2006, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16463275.
173. Malik, V.S. *et al*, "Sugar-sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes mellitus, and cardiovascular disease risk", *Circulation*, 2010, vol. 121 (11), pp.1356-1364.
174. Stanhope, K.L. *et al*, "Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans", *J Clin Invest*, 2009, vol. 119 (5), pp. 1322-34.
175. NTP, "Toxicology and carcinogenesis studies of 4-methylimidazole (Cas No. 822-36-6) in F344/N rats and B6C3F1 mice (feed studies)", *Natl Toxicol Program Tech Rep Ser*, 2007.
176. Monografia IARC, "NTP (2007), GESTIS (2010) and HSDB (2010), 4-Methylimidazole, Chemical and physical data, Exposure Data", www.monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono101-015.pdf.
177. Nishida, C. *et al*, "The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications", *Public health nutrition*, 2004, vol. 7 (1a), pp. 245-250. Mozaffarian, D., Clarke, R., "Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils", *European journal of clinical nutrition*, 2009, vol. 63 (S2), p. S22. Mozaffarian, D., Willett, W.C., "Trans fatty acids and cardiovascular risk: a unique cardiometabolic imprint?", *Current atherosclerosis reports*, 2007, vol. 9 (6), pp. 486-493. 177 Ibid.

179. WHO, "An action package to eliminate industrially produced trans fatty acids", WHO/NMH/NHD/18.4, 2018, www.who.int/docs/default-source/documents/replace-transfats/replace-action-package.pdf.
180. Stevenson, M.H., "Nutritional and other implications of irradiated meat", *Proceedings of the Nutrition Society*, 1994, vol. 53, pp. 317-325.
181. Hartwig, A. *et al*, "Toxicological potential of 2-Alkylcyclobutanone specific radiolytic products in irradiated fatcontaining food in bacteria and human cell lines", *Food Chem. Toxicol.*, 2007, vol. 45 (12).
182. Robson, S., "Beyond gluten intolerance. Radiation mutated wheat", DiagnosticDetective.com.
183. Kissing Kucek, L. *et al*, "A grounded guide to gluten: how modern genotypes and processing impact wheat sensitivity. Comprehensive reviews in food science and food safety", *Comp Rev in Food Science and Food Safety*, 2015. Parisani, V., "Grano Creso, sensibilità al glutine e celiachia: esiste una correlazione?", Centro Medico San Andrea, Pagliare del Tronto, Porto San Giorgio.
184. FAO/WHO, Environmental Health Criteria 240: Principles and Methods for the Risk Assessment of Chemicals in Food. International Programme on Chemical Safety, 2009.
185. Alleva, R. *et al*, "Mechanism underlying the effect of long-term exposure to low dose of pesticides on DNA integrity", *Environ Toxicol.*, 2018, vol. 33 (4), pp. 476-487.
186. Sutris, J.M. *et al*, "Genotoxicity following organophosphate pesticides exposure among orang asli children living in an agricultural island in Kuala Langat, Selangor, Malaysia", *Int J Occup Environ Med.*, 2016, vol. 7 (1), pp. 42-51
187. Collota, M., Bertazzi, P.A., Bollati, V., "Epigenetics and pesticides", 2013, vol. 307, pp. 35-41.
188. Kanthasamy, A. *et al*, "Emerging neurotoxic mechanisms in environmental factors-induced neurodegeneration", *NeuroToxicology*, 2012, vol. 33 (4), pp. 833-837.
189. Agosti, M. *et al*, 1, "Nutritional and metabolic programming during the first thousand days of life", 2017, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28673078
190. Alleva, R., "Dietary lifestyle, health and organic food / Dieta e stile di vita: impatto dell'agricoltura biologica sulla salute umana".
191. Blom, N., Huijts, T., Kraaykamp, G., "Ethnic health inequalities in Europe. The modifying and amplifying effect of healthcare system characteristics", *Social Sciences and Medicine*, 2016, vol. 158, pp. 43-51. Myers, A.M., Painter, M.A., "Food insecurity in America: an examination into race/ethnicity and nativity", *Food Security*, 2017, vol. 9 (6), pp. 1419-1432.
192. Nussbaum, M., Sen, A., "The quality of life", *Oxford Scholarship Online*, november 2003. Venkatapuram, S., "Health justice: an argument from the capabilities approach", *Polity*, 2011.
193. Il Cesalpino, approfondimenti.
194. Acerini, C.L., Hughes, I.A., "Endocrine Disrupting Chemicals: a new emerging public health problem?", *Archives of Disease in Childhood*, 2006, vol. 91, pp. 633-641.
195. Euling, S.Y. *et al*, "Role of environmental factors in the timing of puberty", *Pediatrics*, 2008, vol. 121, pp. 167-171.
196. Krstevska-Konstantinova, M., Charlier, C., Bourguignon, J.P., "Sexual precocity after immigration from developing countries to Belgium: evidence of previous exposure to organochlorine pesticides", *Human Reproduction*, 2001, vol. 16 (5), pp. 1020-1026.

197. Skakkebaek, N.E., Rajpert-De Meyts, E., Main, K.M., "Testicular Dysgenesis Syndrome: an increasingly common developmental disorder with environmental aspects", *Human Reproduction*, 2001, vol. 16 (5), pp. 972-978.
198. Lottrup, G. et al., "Possible impact of phthalates on infant reproductive health", *Int J Andr*, 2006, vol. 29, pp. 172-180.
199. Steinberg, E., Lloyd, J.A., *Chemicals affecting the development of reproductive capacity*, Raven Press, New York, 1985.
200. Bell, M., *The essential Goethe, Johann Wolfgang von Goethe*, Princeton University Press, 2016.
201. Enders, G., *L'intestino felice*, Sonzogno, 2015.
202. Bevilacqua, D., "Public participation in science-based decision-making: more pluralism for more health protection".
203. Bevilacqua, D., *Introduction to global food safety law and regulation*, Groningen, Europa Law Publishing, 2015.
204. FAO, "What is happening to agrobiodiversity?", 1999, www.fao.org/documents/card/en/c/CA0146EN
205. Bharucha, Z., Pretty, J., "The roles and values of wild foods in agricultural systems", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2010, vol. 365 (1554), pp. 2913-2926.
206. Ceccarelli, S., "The centrality of seed: building agricultural resilience through plant breeding", *Independent Science News*, 29 febbraio 2016, www.independentsciencesnews.org/un-sustainable-farming/the-centrality-of-seed-building-agricultural-resilience-through-plant-breeding
207. Frison, E.A., Cherfas, J., Hodgkin, T., "Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security", *Sustainability*, 2011, vol. 3, pp. 238-253, www.mdpi.com/2071-1050/3/1/238/htm
208. Esquinas-Alcázar, J., "Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges", *Nature Reviews Genetics*, 2005, vol. 6, pp. 946-953, www.nature.com/articles/nrg1729
209. Hajjar, R., Hodgkin, T., "The use of wild relatives in crop improvement: a survey of developments over the last 20 years", *Euphytica*, 2007, vol. 156, pp. 1-13, www.link.springer.com/article/10.1007/s10681-007-9363-0
210. Keneñi, G. et al., "Genetic vulnerability of modern crop cultivars: causes, mechanism and remedies", *International Journal of Plant Research*, 2012, vol. 2(3), pp. 69-79, www.article.sapub.org/10.5923.j.plant.20120203.05.html
211. FAO, "The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture", Roma, 2015, www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e.pdf
212. Ceccarelli, S., "I semi del futuro e il futuro dei semi", lectio magistralis, Università di Bologna, 2016.
213. Navdanya, "Biodiversity Based Productivity - Produttività basata sulla biodiversità", *Health per acre - Salute per acro*.
214. Ceccarelli, S., Angelini, M., *Mescolate contadini, mescolate*, Pentagora, 2016.
215. DeClarke, F., "Harnessing biodiversity: from diet to landscapes" in *Diversifying food and diet*, 2013, pp. 17-34, Oxon, Routledge.
216. Baur, E., "Die Bedeutung der primitiven Kulturrassen und der wilden Verwandten unserer Kulturpflanzen für die Pflanzenzüchtung", *Jahrbuch Deutsche Landwirt*, 1914, Gesell, Saatzüchtabteilung.
217. Pingoli, P.L., "Green revolution: impacts, limits and the path ahead", *PNAS*, 2012, vol. 109 (31), pp. 12302-12308.
218. WHO, "Globalization, diets and non-communicable disease", Ginevra, 2002.

219. Lulekal, E. *et al*, "Wild edible plants in Ethiopia: a review on their potential to combat food insecurity", *Afrika Focus*, 2011, vol. 24, pp. 71-121.
220. Łuczaj, Ł. *et al*, "Wild food plant use in 21st century Europe: the disappearance of old traditions and the search for new cuisines involving wild edibles", *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 2012, vol. 81, pp. 359-370.
221. FAO, *The state of food insecurity in the world*, Roma, 2014.
222. Shiva, V., "Political and cultural costs of the green revolution" in *The violence of the green revolution: third world agriculture, ecology and politics*, University press of Kentucky, Lexington, Kentucky, 2016.
223. Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E., *Domestication of plants in the old world. The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile valley*, Oxford University Press, 2012.
224. D'Hallewin, G., "Plant biodiversity and cultural heritage to assure safer and healthier food".
225. D'Hallewin, G., CNR - ISPA UOS Sassari, I. Camarda - Dip. Agraria UNISS Sassari 2, "Caso di Studio: Sardegna, Frutti dimenticati e biodiversità recuperata", *Quaderni Natura e Biodiversità*, vol. 7, 2015, Ispra, www.isprambiente.gov.it/files/publicazioni/quaderni/natura-e-biodiversita/files/Quad_NB_7_15.pdf
226. Per microbiota si intende il complesso di microrganismi e virus che albergano nel nostro intestino, mentre microbioma si riferisce più esattamente ai geni del microbiota.
227. Singh, R.K. *et al*, "Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health", *Journal of Translational Medicine*, 2017, vol. 15 (1), p. 73.
228. Il clorpirifos (CPF), un insetticida organofosfato comunemente usato per trattare frutta e colture orticole, può essere metabolizzato dagli enzimi del citocromo P450 nel fegato e nell'intestino. L'esposizione perinatale al CPF ha ridotto il peso e la lunghezza del corpo dei cuccioli di ratto e ne ha inibito lo sviluppo intestinale. Inoltre, il CPF ha indotto livelli più elevati di *Bacteroides*, *Enterococcus* e *Clostridium* ma livelli inferiori di *Lactobacillus spp.* e *Bifidobacterium spp.* negli intestini di ratto. La disbiosi del microbioma indotta da CPF ha alterato la barriera mucosa, aumentato la traslocazione batterica e stimolato il sistema immunitario innato. Yuanxiang, J. *et al*, "Effects of environmental pollutants on gut microbiota", *Environmental Pollution*, 2017, vol. 222, pp. 1-9.
229. Von Hertzen, L. *et al*, "Natural immunity: biodiversity loss and inflammatory diseases are two global megatrends that might be related", *EMBO reports*, 2011, vol. 12 (11), pp. 1089-1093
230. Khamsi, R., "A gut feeling about immunity", *Nature Medicine*, 2015, vol. 21, pp. 674-676.
231. Gopalakrishnan, V. *et al*, "Gut microbiome modulates response to anti-PD-1 immunotherapy in melanoma patients", *Science*, 2018 (pubblicato online nel 2017).
232. Hoban, A.E. *et al*, "Regulation of prefrontal cortex myelination by the microbiota", *Translational Psychiatry*, 2016, vol. 6, e774.
233. Steyn, N.P., *et al*, "Diet, nutrition and the prevention of type 2 diabetes", *Public Health Nutrition*, The Nutrition Society, www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/diet-nutrition-and-the-prevention-of-type-2-diabetes/E2D1D75524106C6405822D0DAC6A4C64
234. Miguel, A. *et al*, "Technological approaches to sustainable agriculture at a crossroads: an agroecological perspective", *Open Access Sustainability*, 2017, vol. 9 (3), p. 349, www.mdpi.com/2071-1050/9/3/349/htm.
235. Scoones, I., Melnyk, M., Pretty, J., *Hidden harvest: wild foods and agricultural systems*, International Institute for Environment and Development, Londra, 1992.

236. Lernoud, J., Willer, H., "The organic and fair trade market" in *The world of organic agriculture*, Research Institute of Organic Agriculture and International Federation of Organic Agriculture Movements, Frick and Bonn, 2017, pp. 143-148. 236.
237. Willer, H., Schaack, D., "Organic farming and market development in Europe" in *The world of organic agriculture*, *ibid*, pp. 174-214.
238. Gomiero, T., "Food quality assessment in organic vs. conventional agricultural produce: findings and issues", *Applied Soil Ecology*, vol. 123, 2018.
239. Mie, A, *et al*, *cit*.
240. Sharma, H., Chandola, H.M., "Ayurvedic approach to food and dietary supplements for the brain and neurologic health" in *Bioactive Nutraceuticals and Dietary Supplements in Neurological Brain Disease*, Prevention and Therapy, 2015, Chapter 18, pp. 173-177.
241. Slavin, J.L., Lloyd, B., "Health benefits of fruits and vegetables", *Adv Nutr.*, 2012, vol. 3 (4), pp. 506-516.
242. Dipartimento di Farmacia e Scienze della Salute e della Nutrizione dell'Università della Calabria, Master in "Nutrizione e Integrazione Nutraceutica" ed "Esperto in Controllo di Certificazione degli Alimenti".
243. Serra-Majem, L., Roman, B., Estruch, R., "Scientific evidence of interventions using the Mediterranean diet: a systematic review", *Nutrition Reviews*, 2006, vol. 64, pp. 27-47. Maillot, M. *et al*, "The shortest way to reach nutritional goals is to adopt Mediterranean food choices. Evidence from computer-generated personalized diets", *American Journal of Clinical Nutrition*, 2011, vol. 94 (4), pp. 1127-37. Sofi, F. *et al*, "Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis", *British Medical Journal*, 2008, vol. 337, a1344.
244. Estruch, R. *et al*, "Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet", *New English Journal of Medicine*, 2013, vol. 368, pp. 1279-90.
245. Kastorini, C.M. *et al*, "The effect of Mediterranean diet on metabolic syndrome and its components a meta-analysis of 50 studies and 534,906 individuals", *Journal of the American College of Cardiology*, 2011, vol. 57 (11), pp. 1299-313.
246. Buckland, G., Bach, A., Serra-Majem, L., "Obesity and the Mediterranean diet: a systematic review of observational and intervention studies", *Obesity Reviews*, 2008, vol. 9, pp. 582-93.
247. Martínez-González, M.A. *et al*, "Mediterranean food pattern and the primary prevention of chronic disease: recent developments", *Nutrition Reviews*, 2009, vol. 67, S111-6.
248. Dernini, S., Berry, E.M., "Mediterranean diet: from a healthy diet to a sustainable dietary pattern", *Front Nutr.*, 2015, vol. 2, p. 15.
249. Sáez-Almendros, S. *et al*, "Environmental footprints of Mediterranean versus western dietary patterns: beyond the health benefits of the Mediterranean diet", *Environ Health*, 2013, vol. 12 (1), p. 118.
250. Andò, S., "Il patrimonio della dieta mediterranea", supplemento a *Stringhe*, rivista di divulgazione scientifico-culturale dell'Università della Calabria, 2015, www.unical.it/portale/portaltemplates/view/view.cfm?60667
251. Singh, R.K. *et al*, "Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health", *Journal of Translational Medicine*, 2017, vol. 15 (1), p. 73.
252. Thrupp, L.A., "Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture", *International Affairs*, 2000, vol. 76, pp. 265 -281.
253. Ceccarelli, S., "Morire di fame o morire mangiando?", 2018, www.salvatorececcarelli.wordpress.com/2018/04/23/morire-di-fame-o-morire-mangiando

254. Bonny, S., "Corporate concentration and technological change in the global seed industry", *Sustainability*, 2017, vol. 9, p. 1632.
255. Mayer, A.M., "Historical changes in the mineral content of fruits and vegetables", *British Food Journal*, 1997, 99 (6).
256. "Crop yields expand, but nutrition is left behind", *WorldWatch Institute for a sustainable world*, www.worldwatch.org/node/5339.
257. Howard, A., *I diritti della terra: alle radici dell'agricoltura naturale*, Slow Food Editore, 2005.
258. Navdanya, *Seeds of hope, seeds of resilience*, 2017, www.navdanya.org/site/attachments/article/617/Seeds-of-Hope-Report-Download.pdf.
259. Curl, C.L. *et al*, "Estimating pesticide exposure from dietary intake and organic food choices: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)", *Environ Health Perspect.*, 2015, vol. 123 (5), pp. 475-83.
260. Bradman, A. *et al*, "Effect of organic diet intervention on pesticide exposures in young children living in low-income urban and agricultural communities", *Environ Health Perspect.*, 2015, vol. 123 (10), pp. 1086-93.
261. Lu, C. *et al*, "Organic diets significantly lower children's dietary exposure to organophosphorus pesticides", *Environ. Health Persp.*, 2006, vol. 114, pp. 260-263
262. Oates, L. *et al*, "Reduction in urinary organophosphate pesticide metabolites in adults after a week-long organic diet", *Environ Res.*, 2014, vol. 132, pp. 105-11.
263. De Gavelle, E. *et al*, "Chronic dietary exposure to pesticide residues and associated risk in the French ELFE cohort of pregnant women", *Environment International*, 2016, pp. 533-542
264. Mie, A. *et al*, "Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review", *Environmental Health*, 2017, vol. 16 (111).
265. Chiu, Y.H. *et al*, "European Ombudsman. Intake of fruits and vegetables with low-to-moderate pesticide residues is positively associated with semen-quality parameters among young healthy men", *J Nutr.*, 2016, vol. 146 (5), pp. 1084-92.
266. Yu-Han, C. *et al*, "Association between pesticide residue intake from consumption of fruits and vegetables and pregnancy outcomes among women undergoing infertility treatment with assisted reproductive technology", *JAMA Intern Med.*, 2018, vol. 178 (1), pp. 17-26.
267. Usando il metodo dell'indice di pericolo (HI), è stato riscontrato un HI di 0,15 per i prodotti convenzionali importati, di 0,021 per i prodotti convenzionali nazionali e di 0,0003 per i prodotti biologici, su un campione di adulti che consumavano 500 g di frutta, verdura e bacche al giorno in proporzioni medie. Kortenkamp, A., Backhaus, T., Faust, M., "State of the art report on mixture toxicity" in vol. studio 070307/2007/485103/ETU/D.1. Commissione Europea, Bruxelles, 2009.
268. Torjusen, H. *et al*, "Reduced risk of pre-eclampsia with organic vegetable consumption: results from the prospective Norwegian mother and child Cohort study", *BMJ Open*, 2014 vol. 4 (9), e006143.
269. Christensen, J.S. *et al*, "Association between organic dietary choice during pregnancy and hypospadias in offspring: a study of mothers of 306 boys operated on for hypospadias", *J Urol.*, 2013, vol. 189 (3), pp. 1077-1082.
270. Brantsæter, A.L. *et al*, "Organic food consumption during pregnancy and hypospadias and cryptorchidism at birth: the Norwegian mother and child Cohort Study (MoBa)", *Environ Health Perspect.*, 2016, vol. 124, pp. 357-364.
271. Kummeling, I. *et al*, "Consumption of organic foods and risk of atopic disease during the first 2 years of life in the Netherlands", *Br J Nutr.*, 2008, vol. 99, pp. 598-605.

272. Bradbury, K.E. *et al*, "Organic food consumption and the incidence of cancer in a large prospective study of women in the United Kingdom", *Br J Cancer.*, 2014, vol. 110 (9), pp. 2321-2326.
273. Barański, M. *et al*, "Effects of organic food consumption on human health; the jury is still out!", *Food & Nutrition Research*, 2017, vol. 61 (1), pp. 1-5. Dangour, A.D. *et al*, "Comparison of putative health effects of organically and conventionally produced foodstuffs: a systematic review", *Report for the Food Standards Agency*, London School of Hygiene & Tropical Medicine, Unit NaPHiR, Londra, luglio 2009. Contract No. PAU221.
274. Oates, L., Cohen, M., Braun, L., "Reduction in urinary organophosphate pesticide metabolites in adults after a weeklong organic diet", *Environ Res.*, 2014, vol. 132, pp. 105-11.
275. EU Parliament Assessment 581.922, December 2016, [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581922/EPRS_STU\(2016\)581922_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581922/EPRS_STU(2016)581922_EN.pdf)
276. *The global economic burden of NCD*, Harvard School of Public Health, settembre 2011, disponibile al seguente link: www3.weforum.org/docs/WEF_Harvard_HE_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases_2011.pdf
277. WHO, "Scaling up action against noncommunicable diseases: how much will it cost?", 2011, www.who.int/nmh/publications/cost_of_inaction.pdf
278. WHO, "Assessing national capacity for the prevention and control on Non-Communicable Diseases", www.who.int/ncds/surveillance/ncd-capacity/en
279. FAO, "Methodology for valuing the agriculture and the wider food system related costs of health (MARCH)", 2017. Ultimo accesso 22 giugno 2018, www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/MARCH.pdf
280. Elver, H., *Why nutrition matters?*, agosto 2016.
281. Fantke, P., Friedrich, R., Jolliet, O., "Health impact and damage cost assessment of pesticides in Europe", *Environ Int.*, 2012, vol. 49, pp. 9-17.
282. Soares, W.L., Porto, M.F., "Pesticide use and economic impacts on health", *Rev Saude Publica*, 2012, vol. 46 (2), pp. 209-17.
283. Pimentel, D., Greiner, A., "Environmental and socioeconomic costs of pesticide use" in Pimentel, D., *Techniques for reducing pesticide use: economic and environmental benefits*, 1992, pp. 51-78.
284. Pimentel, D., "Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States", *Environ Dev Sustainability*, 2005, vol. 7, pp. 229-52.
285. Pingali, P.L., Marquez, C.B., Palis, F.G., "Pesticides and Philippine rice farmer health: a medical and economic analysis", *Amer J Agr Econ.*, 1994, vol. 76 (3), pp. 587-92.
286. Jungbluth, F., "Crop protection policy in Thailand: economic and political factors influential pesticide use", *Pesticide Policy Project*, GTZ/University of Hannover, 1996, Publication Series No. 5, p. 75.
287. Soares, W.L., Moro, S., Almeida, R.M.V., "Rural workers' health and productivity: an economic assessment of pesticide use in Minas Gerais, Brazil", *Appl Health Econ Health Policy*, 2002, vol. 1 (3), pp. 157-64.
288. Trasande, L. *et al*, "Estimating burden and disease costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European union", *Clin Endocrinol Metab.*, 2015, vol. 100 (4), pp. 1245-55.
289. Pichery, C. *et al*, "Childhood lead exposure in France: benefit estimation and partial cost-benefit analysis of lead hazard control", *Environ health*, 2011, vol. 10, p. 44.
290. World Obesity Day data, www.worldobesity.org/news/world-obesity-day-data-released
291. Istat, *Il diabete in Italia*, www.istat.it/it/archivio/71090

292. Bommer, C. *et al*, "Global economic burden of diabetes in adults: projections from 2015 to 2030", *Diabetes Care*, 2018 www.care.diabetesjournals.org/content/early/2018/02/20/dci17-1962
293. World Bank, "By 2050, drug-resistant infections could cause global economic damage on par with 2008 financial crisis", 20 settembre 2016, www.worldbank.org/en/news/press-release/2016/09/18/by-2050-drug-resistant-infections-could-cause-global-economic-damage-on-par-with-2008-financial-crisis
294. "Investing in cancer prevention and control to reduce global economic burden", *Asco Daily News*, 30 maggio 2015, www.am.asco.org/investing-cancer-prevention-and-control-reduce-global-economic-burden
295. Ritter, S.K., "Putting a human cost on endocrine disruptors", *Chemical & Engineering News*, vol. 4, 17 ottobre 2016, www.cen.acs.org/articles/94/i42/Putting-human-cost-endocrine-disruptors.html. Jaacks, L.M., Prasad, S., "The ecological cost of continued use of endocrine-disrupting chemicals", *The Lancet, Diabetes & Endocrinology*, 2016, [www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(16\)30399-0/fulltext?code=lancet-site](http://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(16)30399-0/fulltext?code=lancet-site).
296. "Autism is the most costly medical condition in the UK", London School of Economics and Political Science, 10 giugno 2014, www.lse.ac.uk/website-archive/newsAndMedia/newsArchives/2014/06/Autism.aspx.
297. "Global fertility services market to exceed usd 21 billion by 2020, according to Technavio", *Business Wire*, 20 aprile 2016, www.businesswire.com/news/home/20160420005059/en/Global-Fertility-Services-Market-Exceed-USD-21
298. Shiva, V., *Chi nutrirà il mondo?*, Feltrinelli, 2015.
299. "Family farmers produce over 70% of the world's food, their rights cannot be ignored", UN Human Rights, Office of the High Commissioner, 16 ottobre 2014, www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=15172
300. UNEP, "The end to cheap oil: a threat to food security and an incentive to reduce fossil fuels in agriculture", 2012, www.na.unep.net/geas/getUNEPPageWithArticleIDScript.php?article_id=81
301. Baumol & Oates 1988; Pretty *et al*. 2000, 2003a; Dobbs & Pretty 2004; Moss 2008
302. El-Hage Scialabba, N. *et al*, "Natural capital impacts in agriculture: supporting better business decision-making", FAO Climate, Energy and Tenure Division, 2015, www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Natural_Capital_Impacts_in_Agriculture_final.pdf
303. Cassidy, E.S. *et al*, "Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare" *Environmental Research Letters*, 2013, vol. 8.
304. Alexander, P. *et al*, "Losses, inefficiencies and waste in the global food system", *Agricultural Systems*, 2017, vol. 153, pp. 190-200, Table 1.
305. Buzby, J.C. *et al*, "The estimated amount, value, and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels in the United States", EIB-121, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, febbraio 2014, p.18.
306. Sutton, M. *et al*, "Our nutrient world: the challenge to produce more food and energy with less pollution", Global Overview of Nutrient Management, Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh on behalf of the *Global Partnership on Nutrient Management* and the *International Nitrogen Initiative*, 2013, p.31. Si veda anche Sutton, M., "Too much of a good thing", *Nature*, 2011, vol. 472, p. 159.
307. FAO, "World Food Summit - Towards a New Green Revolution," 2006.
308. "Hungry for Land - Small farmers feed the world with less than a quarter of all farmland", *Grain*, maggio 2014.
309. FAO, "Full cost accounting of food wastage: the hidden costs", 2014. p. 35.

310. Eswaran, H., Lal, R., Reich, P.F., "Land degradation: an overview" in Bridges, E.M. et al., "Responses to land degradation", Proc. 2nd. International Conference on Land Degradation and Desertification, Khon Kaen, Thailand, Oxford Press, 2001.
311. Etc Group, "Who will feed us?", terza edizione 2017, www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/etcwhowillfeedus-english-webshare.pdf
312. FAO, "Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention", Roma, 2011.
313. FAO, "Food wastage footprint: full-cost accounting. Final Report", 2014.
314. FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO, *The state of food security and nutrition in the world 2017. Building resilience for peace and food security*, Roma, 2017.
315. UN SR on right to food reports UN: A/71/282 and A/HRC/34/48, 2017, www.undocs.org/en/A/HRC/34/48
316. Stuckler, D., Nestle, M., "Big Food, food systems, and global health", *Plos Medicine*, 2012, link: www.journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1001242
317. UNSR on right to food reports UN: A/71/282 and A/HRC/34/48, 2017, www.undocs.org/en/A/HRC/34/48
318. Il direttore generale dell'OMS introduce la conferenza per la salvaguardia della salute, 2013. Ultimo accesso 6 maggio 2018, www.who.int/dg/speeches/2013/health_promotion_20130610/en
319. Stuckler, D. et al., "Manufacturing epidemics: the role of global producers in increased consumption of unhealthy commodities including processed foods, alcohol, and tobacco", *PLoS Med.*, 2012, vol. 6.
320. Schmidhuber, J., Shetty, P., "The nutrition transition to 2030. Why developing countries are likely to bear the major burden", *Acta Agriculturae Scandinavica, Section C – Food Economics*, 2005, vol. 2 (3-4), pp. 150-166.
321. FAO, MARCH, 2017, cit.
322. TEEB, "TEEB for Agriculture & Food: Scientific and Economic Foundations", Ginevra, UN Environment. Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.teebweb.org/agrifood/wp-content/uploads/2018/06/Foundations_vJun8.pdf
323. FAO, MARCH, 2017, cit.
324. Eosta, Soil & More, Ernst & Young, Triodos Bank, Hivos, "True Cost Accounting for Food, Farming & Finance", 2017. Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.natureandmore.com/files/documenten/tca-fff-report.pdf
325. Bittman, M., "The true cost of a burger", 2014 . Ultimo accesso 19 giugno 2018, www.nytimes.com/2014/07/16/opinion/the-true-cost-of-a-burger.html
326. The WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement), www.wto.org/English/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm
327. Stop TTIP Italia, "Butta quella pasta", 2016, www.stopttipitalia.files.wordpress.com/2016/10/butta-quella-pasta-def.pdf
328. Navdanya International, A Sud, CDCA, "Il veleno è servito: glifosato e altri veleni dai campi alla tavola", 2017.
329. Navdanya International, "The toxic story of Roundup", 2017.
330. Elver, H., cit.
331. Johansson, E., et al., "Contribution of organically grown crops to human health", *Int J Environ Res Public Health*, 2014, vol. 11 (4), pp. 3870-93.
332. "The World of Organic Agriculture" , FiBL - IFOAM M , www.shop.fibl.org/CHde/mwdownloads/download/link/id/1093/?ref=1
333. "What is holistic management?", www.holisticmanagement.org/wp-content/uploads/2011/12/HolisticManagement-1-22.pdf.

334. Średnicka-Tober, D. *et al*, "Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid, α -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses", *Br J Nutr.*, 2016, vol. 115 (06), pp. 1043-1060.
335. Dangour, A.D. *et al*, cit.
336. Zucconi, S., a cura di, "Nuovi trend del biologico in Italia: il ruolo dei prodotti bio per vegetariani e vegani", Nomisma, Osservatorio, *Tutti i numeri dei Bio italiani*, www.aiab.it/wp-content/uploads/2017/09/Nomisma-per-SANA-2017-ZUCCONI-08.09-rev.pdf
337. I.T.A.L.I.A. geografie del nuovo made in Italy 2013 – Fondazione Symbola.
338. Le esportazioni agroalimentari made in Italy: posizionamento e competitività (Made-in-Italy Agri-Food Exports: Positioning and Competition), QA rivista dell'Associazione Rossi-Doria. Autori/Curatori: Anna Carbone, Roberto Henke. Anno di pubblicazione: 2012, www.francoangeli.it/riviste/Scheda_Rivista.aspx?IDArticolo=45770&idRivista=25
339. Mercati, V., "Organic agriculture as a paradigm of sustainability: italian food and its progression in the global market", ABOCA.
340. Paragraphs from UN SR on right to food report A/71/282 to 71st section of the UNGA: A/71/40775. Riprodotto e liberamente tradotto con il consenso degli autori.
341. UN HLPE, 2014, Report A/HRC/16/49, www.undocs.org/A/HRC/16/49
342. Si veda UN Report A/70/287 para. 73-81, www.undocs.org/A/70/287
343. Urgenci, "Overview of community supported agriculture in Europe", European CSA Research Group, 2016, www.urgenci.net/wp-content/uploads/2016/05/Overview-of-Community-Supported-Agriculture-in-Europe.pdf
344. USDA, *Community Supported Agriculture - New Models for Changing Markets*, aprile 2017, disponibile al link: www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/CSANewModelsforChangingMarketsb.pdf
345. Local Harvest, www.localharvest.org/csa
346. Il primo Biodistretto nasce in Italia, nella Campania meridionale, tra le aree del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni. A oggi sono 27 i distretti che operano in Italia distribuiti su 18 regioni, altri 21 sono in via di costituzione. Basile, S., "The experience of Bio-districts in Italy", FAO, 2017, www.fao.org/agroecology/database/detail/en/c/1027958
347. Diamanti-Kandarakis, E. *et al*, "Endocrine-disrupting chemicals: an endocrine society scientific statement", *Endocrine Reviews*, 2009, vol. 30, pp. 293-342.
348. Paragraphs from UN SR on right to food reports UN: A/71/282 and A/HRC/34/48. Riprodotto e liberamente tradotto con il consenso degli autori.

IL GRUPPO DI LAVORO

Il 15 e 16 maggio 2018 un gruppo di eminenti esperti nei settori della salute, dell'alimentazione e dell'agricoltura si è riunito a Firenze per redigere un Manifesto su alimentazione e salute, nell'ambito della campagna Food for Health e in continuazione dei lavori della Commissione Internazionale per il Futuro dell'Alimentazione e dell'Agricoltura. Il presente documento è il risultato di tali discussioni e comprende contributi ed elaborazioni dei partecipanti, successivamente coordinati e integrati dal comitato editoriale di Navdanya International.

Il Gruppo di esperti su Alimentazione e Salute è composto da:

Vandana Shiva - Coordinatrice della campagna "Food for Health", presidente di Navdanya International.

Renata Alleva - Specialista in scienza dell'alimentazione, Università di Bologna.

Sergio Bernasconi - Professore ordinario di pediatria, già direttore della Clinica Pediatrica, Università degli Studi di Parma.

Piero Bevilacqua - Autore, sociologo, storico, Università La Sapienza di Roma.

Lucio Cavazzoni - Già presidente di Alce Nero.

Salvatore Ceccarelli - Esperto internazionale in agronomia, specialista di genetica agraria.

Guy D'Hallewin - Coordinatore presso il Consiglio Nazionale di Ricerca, Cnr - Ispa Uos di Sassari.

Nadia El-Hage Scialabba - Esperta internazionale di ecologia alimentare.

Hilal Elver - Relatore speciale delle Nazioni Unite per il diritto all'alimentazione.

Richard Falk - Professore Emerito di diritto internazionale, Princeton.

Patrizia Gentilini - Oncologa ed ematologa.

Jacopo Gabriele Orlando - Public Affairs & Project Development Manager, Gruppo Aboca.

Srinath Reddy - Presidente di Public Health Foundation of India, World Heart Federation, All India Institute of Medical Science.

Mira Shiva - Direttrice di Initiative for Health and Equity in Society, presidente di Health Action International Asia-Pacific.

Con i contributi di:

Sebastiano Andò, professore ordinario di patologia generale, direttore dipartimento di Farmacia e Scienze della salute e della nutrizione, Università della Calabria.

Dario Bevilacqua, professore associato di diritto amministrativo, Università La Sapienza di Roma.

Famiano Crucianelli, medico, già sottosegretario agli affari esteri (2006-2008).

La Commissione Internazionale per il Futuro dell’Alimentazione e dell’Agricoltura

La Commissione Internazionale per il Futuro dell’Alimentazione e dell’Agricoltura è nata nel 2003 a seguito di un incontro dei leader dei movimenti per l’alimentazione e l’agricoltura avvenuto per iniziativa di Claudio Martini, allora presidente della Regione Toscana, e Vandana Shiva, presidente di Navdanya International.

La Commissione riunisce attivisti e movimenti della società civile, accademici, scienziati, politici e agricoltori di tutto del mondo, impegnati nel creare sistemi alimentari e agricoli socialmente ed ecologicamente più sostenibili per la promozione della biodiversità, dei sistemi alimentari locali, della sicurezza alimentare, del diritto alla salute, dei diritti dei consumatori e dei piccoli agricoltori.

La Commissione ha pubblicato quattro Manifesti: “Il futuro del cibo”, “Il futuro dei semi”, “Il cambiamento climatico”, “Nuovi sistemi di conoscenza”. I Manifesti sono stati distribuiti in occasione di importanti vertici internazionali dell’Onu e conferenze della società civile sulla sicurezza alimentare, l’agricoltura e i cambiamenti climatici.

Navdanya International

Navdanya International è stata fondata nel 2011 allo scopo di sostenere, a livello internazionale, la missione di Navdanya, organizzazione creata 30 anni fa in India da Vandana Shiva. Navdanya promuove un nuovo paradigma agricolo ed economico, una cultura del “cibo come salute”, in cui la responsabilità ecologica e la giustizia economica prendono il posto dell’avidità, del consumismo e della concorrenza che dominano la società attuale. Le ricerche di Navdanya nel campo dell’agricoltura ecologica e biodiversa hanno dimostrato come l’agroecologia sia in grado di migliorare la nutrizione e la salute, di incrementare il reddito dei piccoli agricoltori, rigenerare gli ecosistemi e la resilienza climatica.

Navdanya International contribuisce a rafforzare l'azione globale di Navdanya attraverso pubblicazioni, campagne, attività di advocacy, comunicazione, formazione e mobilitazione - sia a livello locale delle comunità, sia nazionale e internazionale - in collaborazione con le comunità di tutto il mondo. Nell'ottobre del 2012, Navdanya International ha lanciato la Campagna Globale per la Libertà dei Semi (Seed Freedom) allo scopo di portare all'attenzione dei cittadini il ruolo cruciale dei semi nella lotta per la difesa della sicurezza e della sovranità alimentare e di rafforzare le reti e i movimenti di conservazione e scambio di semi in tutto il mondo.

Navdanya International ha contribuito a dare risalto all'interconnessione tra le diverse crisi naturali e sociali, in una prospettiva olistica incentrata sull'analisi del contesto dei sistemi agro-alimentari e del loro stretto legame con il suolo, la biodiversità, la resilienza climatica e la giustizia sociale.

A partire dal lavoro della Commissione, l'impegno dell'associazione è finalizzato a favorire la convergenza e l'azione dei movimenti per l'agroecologia, la sovranità alimentare, la conservazione dei semi, la giustizia sociale e la salute pubblica, con l'obiettivo di elaborare una visione comune di sviluppo sostenibile, equo e inclusivo e promuovere strategie globali e alternative all'attuale sistema alimentare dominato dalle grandi multinazionali dell'agrochimica.

Note biografiche dei partecipanti al gruppo di lavoro

Vandana Shiva - *Coordinatrice della campagna "Food for Health", presidente di Navdanya International.*

Scienziata, ecologista, attivista e fondatrice di Navdanya, Research Foundation for Science, Technology and Ecology. È impegnata, da molti anni, a promuovere il cambiamento dei paradigmi dell'agricoltura e dell'alimentazione, denunciando le problematiche legate a proprietà intellettuale, biodiversità, biotecnologie, bioetica, ingegneria genetica, globalizzazione dei sistemi alimentari. Autrice di numerosi libri, fa parte del consiglio direttivo del Forum Internazionale sulla Globalizzazione, oltre a essere membro del comitato esecutivo del "World Future Council".

Renata Alleva - *Specialista in scienza dell'alimentazione, Università di Bologna.*

È ricercatrice presso il Dipartimento di Scienze Biomediche e Neuro-motorie dell'Università di Bologna, nonché autrice di circa 50 pubblica-

zioni accademiche e di interventi su nutrigenomica, stress ossidativo, Dna damage and repair, pesticidi e tumori. Relatrice in convegni nazionali e internazionali, collabora con varie testate giornalistiche e riviste scientifiche. È membro del Comitato Scientifico di Isde – Associazione Medici per l’Ambiente.

Sergio Bernasconi – *Professore ordinario di pediatria, già direttore della Clinica Pediatrica, Università degli Studi di Parma.*

Ha diretto il dipartimento di Pediatria nelle Università di Modena e Reggio Emilia e di Parma. È stato presidente della Società Italiana di Endocrinologia e Diabetologia Pediatrica e membro del Consiglio dell’European Society for Pediatric Endocrinology da cui ha ricevuto nel 2013 l’Outstanding Clinician Award. È autore di oltre 300 pubblicazioni internazionali soprattutto sui temi di endocrinologia e genetica clinica.

Piero Bevilacqua – *Autore, sociologo, storico, Università La Sapienza di Roma.*

È stato professore di storia contemporanea all’Università La Sapienza di Roma. È attivamente impegnato sui temi dell’agricoltura, dell’alimentazione, della salute e dei diritti delle persone e del pianeta. Nel 1986 ha fondato l’Istituto Meridionale di Storia e Scienze Sociali, che tuttora presiede.

Lucio Cavazzoni – *Già presidente di Alce Nero.*

Sociologo, co-fondatore della cooperativa di apicoltori “Valle dell’Idice” e successivamente del Conapi, il Consorzio Nazionale Apicoltori, che ha diretto fino al 2008. Ha ricoperto per 14 anni la carica di presidente di Alce Nero, azienda leader nella produzione di prodotti biologici in Italia.

Salvatore Ceccarelli – *Esperto internazionale in agronomia, specialista di genetica agraria.*

Esperto di miglioramento genetico partecipativo ed evolutivo, di adattamento delle colture ai cambiamenti climatici e del rapporto tra biodiversità, cibo e salute. È stato professore associato di Risorse Genetiche e di Miglioramento Genetico alla Facoltà di Agraria dell’Università di Perugia. Ha inoltre condotto ricerche presso l’International Center for Agricultural Research in Dry Environments, ad Aleppo, Siria fino al 2006, e ha continuato come consulente fino al 2014.

Guy D'Hallewin - *Coordinatore presso il Consiglio Nazionale di Ricerca, Cnr - Ispa Uos di Sassari.*

Ingegnere agrario, dal 2015 è coordinatore dell'Unità di Ricerca dell'Istituto Scienze delle Produzioni Alimentari del Cnr di Sassari, in Sardegna.

La sua attività scientifica si concentra sullo sviluppo di approcci sostenibili per contenere la perdita del patrimonio alimentare. Il recupero e la diffusione sostenibile di antiche varietà di frutti, insieme a innovativi sistemi di gestione e trattamento per evitare il deterioramento delle colture dopo il raccolto, sono attualmente le sue principali preoccupazioni.

Nadia El-Hage Scialabba - *Esperta internazionale di ecologia alimentare.*

Specializzata in scienze ambientali presso l'Università di Charleston, Usa, nel corso dei suoi 33 anni di servizio presso la Fao, ha creato e coordinato il programma interdisciplinare per l'agricoltura biologica, occupandosi di sostenibilità agricola, silvicoltura e pesca, linee guida di gestione integrata delle risorse naturali, protocolli di sostenibilità e metodologie di contabilità a pieno costo. Attualmente è consulente internazionale su temi di sostenibilità, tra cui approcci trasformativi per l'ecologia alimentare.

Hilal Elver - *Relatore speciale delle Nazioni Unite per il diritto all'alimentazione.*

Professoressa di diritto internazionale presso l'Ucla Law School Resnick Food Law and Policy Center e co-direttrice del progetto Climate Change, Human Security and Democracy presso l'Orfalea Center, UC Santa Barbara.

Membro della delegazione turca alla Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, è stata presidente del dipartimento di Diplomazia Ambientale presso l'Accademia Mediterranea di Studi Diplomatici di Malta, consulente legale del Ministero dell'Ambiente turco, direttore generale del dipartimento sulla condizione femminile presso l'ufficio del Primo Ministro.

Richard Falk - *Professore Emerito di diritto internazionale, Princeton.*

Direttore del Progetto sul Cambiamento Climatico presso l'Ucsb e ricercatore associato presso l'Orfalea Center, UC Santa Barbara. È consulente presso il Pomeas Project, Istanbul Policy Center, Sabanci Uni-

versity e membro del comitato consultivo editoriale di “The Nation”, “The Progressive” e “Third World Quarterly”. Tra il 2008 e il 2014 è stato Relatore Speciale delle Nazioni Unite per le violazioni dei diritti umani in Palestina.

Patrizia Gentilini - *Oncologa ed ematologa.*

È stata direttrice medico di Oncologica di 1° livello presso l’Ausl di Forlì fino al 2007, dove ora è responsabile del modulo di onco-ematologia. Da alcuni anni ha come interesse prioritario la prevenzione primaria e la tutela della salute attraverso la riduzione dell’esposizione a rischi ambientali. È autrice e coautrice di 84 pubblicazioni scientifiche e di numerosi articoli informativi ed è membro del Comitato Scientifico di Isde – Associazione Medici per l’Ambiente.

Jacopo Gabriele Orlando - *Public Affairs & Project Development Manager, Gruppo Aboca.*

È responsabile dello sviluppo di progetti nei settori agroalimentare presso il Gruppo Aboca, dove si occupa di valutazione economica e sostenibilità d’impresa. Dal 2017 è vicepresidente di AssoBio e membro del Consiglio di Amministrazione di FederBio Servizi. È stato membro del Gabinetto del Ministro dell’Agricoltura italiano.

Srinath Reddy - *Presidente di Public Health Foundation of India, World Heart Federation, All India Institute of Medical Science.*

È professore associato presso l'Università di Harvard e professore onorario di Medicina all'Università di Sydney. Ha fatto parte di numerosi gruppi di esperti dell'Oms, ed è stato presidente della "World Heart Federation". È membro del Consiglio direttivo della "Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network", istituita per assistere l'Onu nello sviluppo degli obiettivi post-2015 e presiede il Gruppo Tematico sulla Salute nella Sustainable Development Solutions Network dell'Onu.

Mira Shiva - *Direttrice di Initiative for Health and Equity in Society, presidente di Health Action International Asia-Pacific.*

Medico e attivista nel campo della salute pubblica, ha contribuito alle tematiche della giustizia sociale nell'assistenza sanitaria, dell'uso adeguato dei medicinali, della salute delle donne e delle problematiche legate alla sopravvivenza delle fasce indigenti delle popolazioni dei paesi del terzo mondo. Membro fondatore di "Doctors for Food Safety & Biosafety", è presidente della divisione per le politiche pubbliche della "Voluntary Health Association of India" e coordinatrice della "All India Drug Action Network".

Bibliografia autori

- Alleva, R. et al, "Mechanism underlying the effect of long-term exposure to low dose of pesticides on DNA integrity", *Environ Toxicol.*, 2018.
- Alleva, R. et al, "Organic honey supplementation reverses pesticide-induced genotoxicity by modulating DNA damage response", *Mol. Nutr. Food Res.*, 2016.
- Andò, S., Università della Calabria, "The Heritage of the Mediterranean diet / Il patrimonio della Dieta Mediterranea", supplemento di *Stringhe*, rivista di divulgazione scientifico-culturale dell'Università della Calabria, 2015.
- Bernasconi, S. et al, "Gli interferenti endocrini in pediatria: le evidenze attuali", *Clinica Pediatrica*, Dipartimento dell'Età Evolutiva, Università di Parma, Il Cesalpino, Approfondimenti.
- Bevilacqua, D., "Introduction to global food safety law and regulation", Groningen, Europa Law Publishing, 2015.
- Bevilacqua, D., "Public participation in science-based decision-making: more pluralism for more health protection".
- Bevilacqua, P., "Healthy food: the most powerful medicine ever invented".
- Ceccarelli, S., "Stuffed or starved? Evolutionary plant breeding might have the answer", 2018.
- Ceccarelli, S., "Morire di fame o morire mangiando?", 2018.
- Ceccarelli, S., "I semi del futuro e il futuro dei semi", 2016.
- D'Hallewin, G., "Plant biodiversity and cultural heritage to assure safer and healthier food".
- D'Hallewin, G., Cnr - Ispa Uos Sassari, Camarda I. - Dip. Agraria UNISS Sassari 2, "Caso di Studio: Sardegna, frutti dimenticati e biodiversità recuperata", *Quaderni Natura e Biodiversità*, 7, Ispra, 2015.
- Eggersdorfer, M., "Good nutrition: perspectives for the 21st century", Karger, 2016.
- Elver, H., "UN special rapporteur on the right to food: report A/71/282", agosto 2016.
- Elver, H., "UN special rapporteur on the right to food" in Tuncak, B., "Special rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes. Report A/HRC/34/48", gennaio 2017.
- Elver, H., "Why nutrition matters?", agosto 2016.
- Enders, G., *L'intestino felice*, Sonzogno, 2015.
- Falk, R., "Changing the political climate: a transitional imperative, tellus institute for a great transition", settembre 2014.
- FAO, "Methodology for valuing the Agriculture and the wider food system Related Costs of Health (MARCH)", 2017.
- Francis, C. et al, "Agroecology: the ecology of food systems", *J. Sustainable Agriculture*, 2003, vol. 22, pp. 99-118.
- Gentilini, P., "Esposizione a pesticidi e salute umana", *La Voce dell'Ordine di Pistoia*, Anno X, n° 32, dicembre 2015.
- Gentilini, P., "Inquinamento ambientale e salute riproduttiva", *Il Cesalpino*, 42/2016, Ambiente e salute.
- ISPRA, PAN Italia, Gruppi Ricerca Ecologica, Università Politecnica delle Marche, ISDE - Medici per l'Ambiente, Università degli Studi di Parma, European Consumers - a cura di: Pietro Massimiliano Bianco, "Note sull'inquinamento da pesticidi in Italia", 2017.

- Mercati V., (ABOCA Group President), "Organic agriculture as a paradigm of sustainability: italian food and its progression in the global market".
- Muller, A. *et al*, "Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture", *Nature Communications*, 2017, vol. 8.
- Navdanya, "Seeds of hope, seeds of resilience - how biodiversity and agroecology offer solutions to climate change by growing living carbon", 2017.
- Navdanya, "Health per acre", 2016.
- Navdanya International, "Food, toxins and health / Cibo, sostanze chimiche tossiche e salute", 2018.
- Navdanya International, ASud, CDCA, "Il veleno è servito: glifosato e altri veleni dai campi alla tavola", 2017.
- Navdanya International, "The toxic story of Roundup", 2017.
- Primary Health Care - Report of the International Conference on Primary Health Care, Alma-Ata, USSR, 6-12 settembre 1978.
- Reddy, K.S., "Diet, Nutrition and Human Health: Moving Beyond reductionism".
- Reddy, K.S., Fifth, I., Scudder, S., "Humanitarian oration", *The National Medical Journal of India*, 2017, vol. 30 (1).
- Shiva, M., "L'invasione del cibo industrializzato e del cibo spazzatura" in *Cibo e salute*, Navdanya/Terra Nuova Edizioni, 2018.
- Shiva, V., *The violence of the Green Revolution*, University Press of Kentucky, 1991.
- Shiva, V., "Monocultures of the mind" in Kimbrell, A., *Fatal Harvest. The tragedy of industrial agriculture*, Foundation for Deep Ecology, 2002.

Un mondo migliore è già qui.



Basta sceglierlo.

Dal 1977
100 pagine a colori
per uno stile
di vita sostenibile.

Ogni mese a casa tua, in cartaceo o digitale

alimentazione naturale • medicina non convenzionale • agricoltura biologica • bioedilizia
ecovillaggi e cohousing • cosmesi bio • ecoturismo • spiritualità • maternità e infanzia
prodotti a confronto • energia pulita • equo&solidale • ricette • finanza etica • lavori verdi
esperienze di decrescita felice • ecotessuti • ecobricolage • fumetti • animalismo • annunci verdi

Il mensile Terra Nuova e i suoi libri sono distribuiti nei centri di prodotti naturali
del circuito negoziobio.info, nelle principali librerie, fiere di settore o su abbonamento.

Testata web: www.terranuova.it

 Terra Nuova Edizioni

Scarica la nostra APP



su



e



... e ottieni subito un numero della rivista in omaggio!



puoi consultare il catalogo completo e ordinare i nostri libri anche su **www.terranuovalibri.it**



L'ECONOMIA DELLA FELICITÀ
Non è un sogno e neppure uno slogan, ma un percorso per raggiungere equità sociale e sostenibilità ambientale. Con approfondimenti sulla realtà italiana.
di Helena Norberg-Hodge
cm 14 x 19
pp. 128 - € 10,60



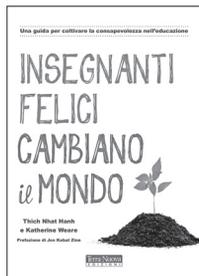
VIVERE SENZA SUPERMERCATO
Storia felice di una ex consumatrice inconsapevole.
di Elena Tioi
cm 15 x 21
pp. 144 - € 11,50



LA RAGAZZA SULL'ALBERO
L'avvincente diario di un'impresa che ha ispirato attivisti in tutto il mondo: il 10 dicembre 1997 Julia Hill saliva su una sequoia per evitare che venisse abbattuta. Il libro racconta i 738 giorni trascorsi sull'albero.
di Julia Butterfly Hill
cm 14 x 19
pp. 256 - € 14,00



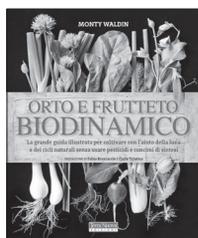
E ORA SI CAMBIA
500 azioni per l'individuo, le imprese e le istituzioni per ricostruire il Paese. La visione per il 2014 elaborata da 100 protagonisti del cambiamento.
A cura di Andrea Degl'Innocenti e Daniel Tarozzi
cm 15 x 21
pp. 368 - € 12,00



INSEGNANTI FELICI CAMBIANO IL MONDO
Il primo manuale pratico che raccoglie tutti gli insegnamenti di Thich Nhat Hanh su come praticare la mindfulness a scuola. Destinato a insegnanti, educatori, psicologi, personale amministrativo e genitori, è utile dalle scuole dell'infanzia fino all'università.
di Thich Nhat Hanh e Katherine Weare
cm 19 x 23,5 - pp. 304 - € 18,00



MANUALE DI ETICA UNIVERSALE PER INSEGNANTI E GENITORI
Uno strumento prezioso per affrontare i maggiori problemi della nostra scuola, tra cui il nozionismo, il bullismo e l'abbandono scolastico. Filo conduttore del libro è l'esperienza del Progetto Alice, in India.
di Valentino Giacomini
cm 14,5 x 19 - pp. 184 - € 13,00



ORTO E FRUTTETO BIODINAMICO

Splendidamente illustrato e di grande formato, il libro riporta tutti i consigli indispensabili per coltivare con l'aiuto della luna e dei cicli naturali, senza usare pesticidi e concimi di sintesi.

di Monty Waldin
cm 19,5 x 23
pp. 256 - € 20,00



GRANI ANTICHI

Gentilissimo, Verna, Senatore Cappelli... perché è necessario coltivare e consumare grani antichi, per la salute nostra e dell'ambiente. Con una mappatura della realtà italiana

di Gabriele Bindi
cm 19 x 23,5
pp. 160 - € 13,60



CALENDARIO DEI LAVORI AGRICOLI

Ispirato all'agricoltura biodinamica, il calendario indica per ogni giorno l'influsso della Luna e degli altri astri sui lavori agricoli.

di Pierre Masson
cm 21 x 30
pp. 32 - € 10,00



COLTIVARE BIO CON SUCCESSO

Manuale pratico per coltivare biologico e creare reddito, posti di lavoro e un sistema economico locale virtuoso, a partire da un investimento iniziale ridotto.

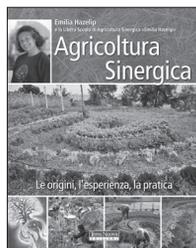
di Jean-Martin Fortier
cm 19,5 x 23
pp. 240 - € 18,00



GENUINO CLANDESTINO

Viaggio tra le agri-culture resistenti ai tempi delle grandi opere.

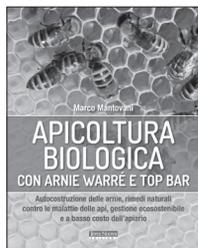
di M. Potito e R. Borghesi
Fotografie di S. Casna e M. Lapini
Postfazione di Wu Ming 2
cm 19 x 23,5
pp. 280 - € 18,00



AGRICOLTURA SINERGICA

Le origini, l'esperienza e la pratica di un nuovo modo di coltivare la terra nel rispetto della natura.

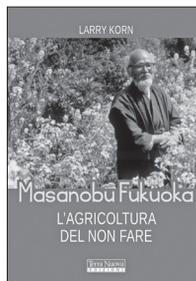
di Emilia Hazelip e la Libera Scuola di Agricoltura Sinergica «Emilia Hazelip»
cm 19 x 23,5
pp. 240 - € 20,00



APICOLTURA BIOLOGICA CON ARNIE WARRÉ E TOP BAR

Un volume indispensabile per gli apicoltori che vogliono convertirsi al biologico e per i neofiti che vogliono utilizzare arnie di facile costruzione.

di Marco Mantovani
cm 19 x 23,5
pp. 180 - € 15,80



MASANOBU FUKUOKA

Il primo libro che in Italia racconta la vita e l'opera del maestro dell'agricoltura naturale.

di Larry Korn
cm 15 x 21
pp. 288 - € 12,60



VACCINI: GUIDA PER UNA SCELTA INFORMATA
 Un lavoro monumentale, documentato e completo che analizza il rapporto costo-beneficio di tutte le vaccinazioni previste nell'infanzia e nell'età adulta.

di Neil Miller
 cm 19 x 23,5
 pp. 272 - € 20,00



IL SEGRETO DELLA SALUTE

Le cotture ad alte temperature possono esporre ai rischi di diabete, disturbi renali e cardiovascolari, invecchiamento precoce. Il libro presenta alternative alla portata di tutti, per una cucina più sana.

di H. Vlassaras, S. Woodruff, G.E. Striker
 cm 15x21
 pp. 192 - € 14,50



RINFORZARE IL SISTEMA IMMUNITARIO DEI BAMBINI E DI TUTTA LA FAMIGLIA CON L'ALIMENTAZIONE

di Mario e Alberto Berveglieri
 cm 19 x 19
 pp. 120 - € 14,00



MANUALE DI AUTODIFESA PER ELETTROSENSIBILI

Questo libro inchiesta offre una panoramica dei rischi prodotti dai campi elettromagnetici dei più moderni strumenti tecnologici e indicazioni utili su quali terapie naturali possono ridurre l'impatto.

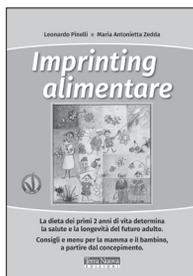
di Maurizio Martucci
 cm 15 x 21
 pp. 240 - € 12,00



L'INTESTINO, SECONDO CERVELLO

Combinando medicine naturali e psicologia, l'autrice spiega il legame tra cervello e tratto digerente e come prendersene cura per digerire meglio ed essere più felici.

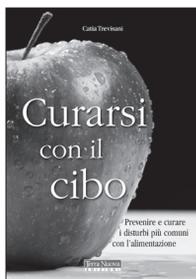
di Irina Matveikova
 cm 15 x 21
 pp. 248 - € 14,00



IMPRINTING ALIMENTARE

La dieta dei primi 2 anni di vita determina la salute e la longevità del futuro adulto. Consigli e menu per la mamma e il bambino, a partire dal concepimento.

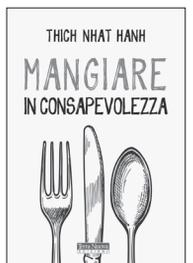
di Leonardo Pinelli e Maria Antonietta Zedda
 cm 15 x 21
 pp. 288 - € 14,00



CURARSI CON IL CIBO

Prevenire e curare i disturbi più comuni con l'alimentazione. Cerca il disturbo, trova la dieta giusta.

di Catia Trevisani
 cm 15 x 21
 pp. 296 - € 15,00



MANGIARE IN CONSAPEVOLEZZA

Un grande maestro zen ci insegna a vivere con consapevolezza ogni momento e ritrovare serenità e salute prestando attenzione a una delle azioni più importanti: mangiare.

di Thich Nhat Hanh
 cm 11,5 x 16,5
 pp. 128 - € 10,00

QUESTO NON È UN LIBRO QUALUNQUE

Anche un libro ha la sua filiera. Proprio come una zucchina.
Per portarti un «cibo per la mente» genuino, ecologico e giusto, Terra Nuova applica severi principi di sostenibilità ambientale e sociale: ecco quali.



La carta

Questa pubblicazione è stata stampata su **carta Eural Offset** certificata **FSC** e **Der Blue Angel** per essere ottenuta con fibre provenienti al **100%** da carta straccia, di cui almeno il **65%** da raccolta differenziata. Questa scelta, rispetto a quella di carta da fibre vergini, ha consentito il risparmio di:



1.096 kg
di **RIFIUTI**

la produzione media di una famiglia di **3 persone** in circa **9 mesi**



3.416 kWh
di **ENERGIA**

il consumo di una famiglia di **3 persone** in circa **11 mesi**



263 kg
di **CO₂**

pari alle emissioni di una Fiat Grande Punto 1.4 benzina per **1.602 km**



25.721 litri
di **ACQUA**

il consumo di una famiglia di **3 persone** in **49 giorni**



1.780 kg
di **LEGNO**

pari al taglio di **16 alberi**

Eco-calcolatore di Due Emme Pack, elaborazione dati di Arjowiggins realizzata da Labelia Conseil con metodo Bilan Carbone®



La stampa

La rivista Terra Nuova e i suoi libri vengono stampati rigorosamente in Italia, utilizzando inchiostri naturali e una rilegatura di qualità che resiste nel tempo



Il circuito

Terra Nuova assicura un equo compenso a tutti gli attori della filiera e promuove circuiti alternativi di distribuzione come quello di **www.negoziobio.info**



La biodiversità

I piccoli editori indipendenti garantiscono la pluralità di pensiero, oggi seriamente minacciata dallo strapotere di pochi grandi gruppi editoriali



La comunità del cambiamento

Sono oltre 500 mila le persone che ogni giorno mettono in pratica i temi dell'ecologia attraverso la rivista, i siti e i libri di Terra Nuova.

Per saperne di più: **www.nonunlibroqualunque.it**

La misura è colma. I suoli avvelenati dalle sostanze chimiche tossiche, il modello industriale che sta soffocando la libera agricoltura su piccola scala uccidendo la biodiversità, la standardizzazione dei cibi privati dei loro nutrienti, gli interessi enormi che guidano multinazionali e governi negando tutele ai cittadini-consumatori: tutto ciò rappresenta una realtà, oggi, che sta facendo del male a noi e al Pianeta.

Ma si può invertire la rotta. E il **Manifesto FOOD for HEALTH**, curato da Navdanya International, ha proprio lo scopo di ridare voce, speranza e avvenire a tutti coloro che già da domani vorranno vivere e improntare azioni e consumi verso un paradigma sostenibile. Anzi, di più: questo Manifesto è uno strumento di mobilitazione, da subito, per rivendicare una transizione verso sistemi alimentari locali, ecologici e diversificati. Per un futuro prossimo di cui già oggi possiamo gettare le basi.

Il gruppo di lavoro di esperti della
Commissione Internazionale sul futuro dell'Alimentazione e dell'Agricoltura
che ha dato vita al **Manifesto FOOD for HEALTH** è composto da:

Renata Alleva, Sergio Bernasconi, Piero Bevilacqua, Lucio Cavazzoni,
Salvatore Ceccarelli, Guy D'Hallewin, Nadia El-Hage Scialabba, Hilal Elver,
Richard Falk, Patrizia Gentilini, Jacopo Gabriele Orlando, Mira Shiva, Vandana Shiva.



Navdanya International è stata fondata nel 2011 allo scopo di sostenere, a livello internazionale, la missione di Navdanya, organizzazione creata 30 anni fa in India da Vandana Shiva.

www.terranovalibri.it

ISBN 88 6681 425 2



9 788866 814252

- carta riciclata 100%
- stampa in Italia
- inchiostri naturali
- rilegatura di qualità
- circuito solidale

Scopri di più su:
www.nonunlibroqualunque.it