

# *Economia & Ambiente*

SPECIALE REPORT

## LA STRATEGIA EUROPEA E ITALIANA DI BIOECONOMIA

### SCENARI E IMPATTI TERRITORIALI, OPPORTUNITÀ E RISCHI

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE E INDIRIZZO

**Autori: Massimo Blonda, Angelantonio Calabrese, Michele Carducci, Giuseppe Celi, Margherita Ciervo, Alida Clemente, Giovanni Damiani, Patrizia Gentilini, Fabio Parascandolo, Daniela Poli, Bartolomeo Schirone, Gianni Tamino.**



In questo numero, inoltre: **Romano Molesti**, *Nei 40 anni della rivista "Economia e Ambiente" un rinnovato impegno per la Bioeconomia* – **Stefano Zamberlan**, *La Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen*.

# Economia & Ambiente

## COMITATO SCIENTIFICO

*Già membri del Comitato:* **Rita Levi Montalcini**, Premio Nobel; **Ilya Prigogine**, Premio Nobel;  
**Kennet E. Boulding**, prof. ord. Univ. del Colorado; **Barry Commoner**, prof. ord. Queens College;  
**Nicholas Georgescu-Roegen**, prof. ord. Univ. di Nashville; **Giorgio Nebbia**, prof. emerito Univ. di Bari.

*Membri emeriti:* **Massimo Mario Augello**, già Rettore Univ. di Pisa; **Vittorio Bonuzzi**, già prof. ass. Univ. di Verona;  
**Giovanni Cannata**, già rettore Univ. del Molise; **Orazio Ciancio**, Presidente Accademia Italiana di Scienze Forestali;  
**Romano Molesti**, già prof. ord. Univ. di Verona; **Ignazio Musu**, prof. emerito Univ. di Venezia; **Giovanni Padroni**, già prof. ord. Univ. di Pisa;  
**Fulco Pratesi**, Presidente onorario WWF; **Sergio Vellante**, già prof. ord. Univ. della Campania; **Antonino Zichichi**, Presidente World Lab.

*Membri:* **Pasqualino Boschetto**, prof. ass. Univ. di Padova; **Fabrizio Luciani**, direttore di ricerca Univ. di Perugia;  
**Carla Massidda**, prof. ord. Univ. di Cagliari; **Federico Niccolini**, prof. ass. Univ. di Pisa;  
**Paola Savi**, prof. ass. Univ. di Verona; **Michelangelo Savino**, prof. ord. Univ. di Padova.

## COMITATO EDITORIALE

**Leonardo Andriola**, dott. Univ. Unisalento di Lecce; **Rossella Bianchi**, ric. conf. Univ. di Bari "Aldo Moro";  
**Alessandro Bove**, dott. ric. Univ. di Padova; **Caterina Martinello**, ric. conf. Univ. di Verona;  
**Stefano Zamberlan**, Redattore capo e coordinatore scientifico, dott. ric. Univ. di Verona.

**DIRETTORE RESPONSABILE: Romano Molesti**

## Sommario

Anno XL - N. 1 Gennaio-Aprile 2021

### EDITORIALE

**Romano Molesti**, *Nei 40 anni della rivista "Economia e Ambiente"  
un rinnovato impegno per la Bioeconomia* . . . . . Pag. 3

### NOTA INTRODUTTIVA

**Massimo Blonda, Margherita Ciervo, Daniela Poli**,  
*La conferenza interdisciplinare sulla strategia europea di Bioeconomia* . . . . . " 7

### SPECIALE REPORT BIOECONOMIA

**La strategia europea e italiana di Bioeconomia.  
Scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi**

*Premessa* . . . . . " 13  
*1. Uno sguardo introduttivo* . . . . . " 15  
*2. Alcune osservazioni sugli impatti relativi  
alle matrici ecologiche* . . . . . " 23  
*3. Alcune osservazioni sul profilo costituzionale,  
sugli effetti socio-economici e sulla salute* . . . . . " 35  
*Conclusioni e proposte* . . . . . " 43

### SAGGI

**Stefano Zamberlan**, *La Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen* . . . . . " 47

### RUBRICHE

**Nasce l'OIB, l'Osservatorio interdisciplinare sulla Bioeconomia** . . . . . " 65  
*La Carta dell'OIB* . . . . . " 66

ISSN 1593-9499

*Economia e Ambiente*, rivista quadrimestrale edita da EAS-Economia Ambiente Società Associazione di Promozione Sociale

*Gli articoli vengono esaminati da membri del Comitato Scientifico e della Redazione e sottoposti a revisione tra pari.*

[www.economiaeambiente.it](http://www.economiaeambiente.it)

[redazione@economiaeambiente.it](mailto:redazione@economiaeambiente.it)

## NEI 40 ANNI DELLA RIVISTA UN RINNOVATO IMPEGNO PER LA BIOECONOMIA

*I 40 anni della rivista “Economia e Ambiente” – Il legame con Nicholas Georgescu-Roegen, fondatore della Bioeconomia – La pubblicazione del Rapporto “La strategia europea e italiana di Bioeconomia” – La nascita dell’OIB*

di

ROMANO MOLESTI

### **La nascita della rivista e la crescita del Comitato scientifico**

All’inizio degli anni Ottanta del secolo scorso la questione ambientale occupava largo spazio nelle discussioni e nei dibattiti che si svolgevano in varie sedi, dalla stampa alla radio, alla televisione. Anche in campo politico i problemi dell’ambiente erano ampiamente dibattuti dopo che l’argomento era venuto prepotentemente alla ribalta con la pubblicazione, ad opera di Forrester e Meadows, del volume *I limiti dello sviluppo*.

Al grande parlare che si faceva negli anni Settanta dei temi dell’ambiente non corrispondeva peraltro una preparazione specifica e un’educazione ambientale diffusa come sarebbe stato necessario. Mancavano gli insegnamenti sull’ambiente nell’ambito universitario (non c’era nessuna cattedra in Italia di economia dell’ambiente) e non c’erano riviste impegnate che mirassero a dar vita ad un approfondimento delle principali questioni ambientali. Da questo vuoto nel campo della pubblicistica scaturisce l’esigenza di attuare alcune iniziative che dessero alla questione ambientale

il ruolo che le spettava.

Come nacque la rivista “Economia e ambiente”? Potremmo dire che la nascita fu graduale. Prima fu dato vita a una rubrica, intitolata appunto “Economia e ambiente”, rubrica che fu regolarmente pubblicata sulla rivista “Studi economici e sociali”<sup>1</sup>. Tale rubrica occupava circa tre o quattro pagine della rivista e ogni trimestre informava i lettori delle più importanti questioni ambientali che erano emerse in Italia e all’estero. La rubrica fu apprezzata dai lettori per cui continuò ad essere pubblicata per un paio di anni.

Poiché però in Italia mancava una rivista che si occupasse di economia dell’ambiente, si pensò di fondarne una, che affrontasse i rapporti tra economia e ambiente e che potesse costituire una sorta di ponte tra gli economisti e gli studiosi dell’ambiente<sup>2</sup>.

Il compito era tutt’altro che facile. Gli economisti, in genere, dopo che l’economia era continuamente cresciuta come disciplina, specie negli ultimi due secoli guardavano con una sorta di supponenza all’attività degli studiosi dell’ambiente. Fino ad allora era completamente mancata una disciplina, quella ap-

punto dell'economia dell'ambiente, che si conquistasse una propria autonomia e una dignità scientifica e accademica. Nacque così nel 1981 la rivista "Economia e Ambiente".

Nella fase progettuale della rivista risultò determinante quella che era stata una figura storica dell'ambientalismo italiano, Giorgio Nebbia, che aveva già al suo attivo una lunga militanza nelle associazioni ambientaliste italiane e che era stato eletto anche parlamentare. Nebbia giudicò opportuno il progetto di dare vita ad una rivista che riunisse le forze degli economisti e degli ambientalisti.

Alla rivista hanno poi aderito sia importanti figure nazionali, quali Ignazio Musu, Giovanni Cannata, Fulco Pratesi, Emilio Gerelli, Sergio Vellante, sia figure di fama internazionali come Antonino Zichichi, Barry Commoner, Kenneth E. Boulding, Nicholas Georgescu-Roegen e i Premi Nobel Rita Levi Montalcini e Ilya Prigogine.

Anche grazie a queste adesioni, la rivista ha potuto dare rilevanti contributi dal punto di vista dell'analisi tecnico-scientifica, fornire suggerimenti al mondo istituzionale al fine di programmare interventi e misure volte alla sostenibilità ambientale. Così facendo, per certi aspetti, si anticipava quanto poi si è verificato nel corso degli ultimi anni con la crisi ambientale. Un compito non facile e spesso controcorrente, ma che è stato portato avanti con impegno e dedizione fino a giungere al 40° anno di attività che segna una fase di rilancio della rivista "Economia e Ambiente" e nelle relazioni scientifiche e culturali che gravitano intorno ad essa.

### **Nicholas Georgescu-Roegen ed "Economia e Ambiente"**

Ad influire in modo determinante sulla storia e sull'impostazione della rivista "Economia e Ambiente" è stata l'adesione al Comitato scientifico di Nicholas Georgescu-Roegen, fondatore della Bioeconomia.

Nel panorama degli studi economici internazionali, Georgescu-Roegen occupa una posizione peculiare. Kenneth Boulding ha affermato di non conoscere nessuno nella comunità degli studiosi, che raggiunga il suo livello di competenza e di creatività sia nelle scienze fisiche sia in quelle sociali. Paul A. Samuelson ha definito il nostro Autore «Scholar's scholar and economist's economist», asserendo che «un arti-

colo di Georgescu-Roegen è come il pozzo di San Patrizio»<sup>3</sup>. In occasione della sua nomina a *distinguished fellow* della loro Associazione, gli economisti americani lo definirono "vero uomo del Rinascimento", anche se poi nacquerò contrasti per le conclusioni alle quali il Nostro giunse in merito a quello che definì il "mito" della crescita infinita.

Nato a Costanza nel 1906, Georgescu-Roegen, nell'arco della sua vita, è stato a contatto, prima come studente – fu uno degli allievi preferiti da Joseph A. Schumpeter –, poi come docente, con molte delle più prestigiose Università e Istituzioni culturali del mondo.

Il grande economista Giacomo Becattini, nella Prefazione all'edizione italiana del 1971 del volume *Analisi economica e processo economico*, rimarcò come già nel 1936 si era affermato a livello internazionale con un saggio sulla *Teoria pura del comportamento del consumatore*, offrendo importanti contributi riguardo alle teorie dell'utilità e della produzione. In seguito, con la pubblicazione di quello che è, secondo il parere concorde dei più, il suo capolavoro, *The Entropy law and the economic process* (1971), egli darà vita alla Bioeconomia, una nuova disciplina economica che, basata sui principi della termodinamica, si muove in un'ottica olistica e in contrasto con il paradigma neoclassico di stampo meccanicistico. Ma prima di dedicarsi all'elaborazione della bioeconomia compiutamente intesa, Nicholas Georgescu-Roegen lavora per molti anni a un profondo ripensamento dell'impalcatura concettuale alla base della scienza economica. I risultati di questa revisione epistemologica – contenuti nel saggio *Some Orientation Issue in Economics* – convergono in direzione di una visione evolutiva del processo economico e di una radicale critica nei confronti dell'economia neoclassica.

Con questi contributi Georgescu-Roegen si colloca esattamente lungo il solco di quel generale rinnovamento di pensiero che avviene negli anni Sessanta e Settanta per opera di studiosi come Gregory Bateson, Ilya Prigogine, Edgar Morin, i quali, spingendo le proprie riflessioni al di là dei modelli interni di ciascuna disciplina, avviano un dialogo fecondo tra i diversi rami della scienza, della logica e della filosofia, superando così le barriere settoriali, proprie di un certo positivismo logico, e dando vita a una concezione epistemologica di tipo sistemico-evolutivo.

## La pubblicazione del Rapporto “La strategia europea e italiana di Bioeconomia”

L’adesione al Comitato scientifico e l’amicizia nata con Georgescu-Roegen, ha portato non solo alla pubblicazione di contributi e al sostegno di ricerche con approccio bioeconomico<sup>4</sup>, ma anche alla nascita del primo dottorato di ricerca in Bioeconomia e alla realizzazione di un supplemento in inglese “The new Bioeconomics Review”, che ora vive come rivista a se stante grazie all’impegno di un altro membro del nostro Comitato scientifico, Fabrizio Luciani, e a mantenere vivo questo approccio anche in sede di dibattiti culturali e istituzionali, come si impegna a fare il prof. Sergio Vellante, altro componente storico del Comitato scientifico.

Con crescente disagio di tutti i membri dei comitati e dei collaboratori e sostenitori della rivista, abbiamo assistito negli ultimi anni a questo uso che potremmo definire improprio del termine bioeconomia per definire quella che invece, per chi conosce l’opera di Georgescu-Roegen, è semplice bioindustria o biochimica, nulla di più che un’economia che fa ricorso a materiali “bio”, cercando di dare una parvenza di uso più “sostenibile” delle materie prime di origine naturale. E la non conoscenza dell’opera di Georgescu-Roegen denota una mancanza di interdisciplinarietà e di approfondimento teorico, che sono imprescindibili per una transizione economica alla sostenibilità.

È dunque con grande piacere che, proprio nel 40° anno di vita della nostra rivista, dedichiamo questo numero speciale alla pubblicazione del rapporto “La strategia europea e italiana di Bioeconomia”, che analizza in modo scientifico e puntuale questa presunta impostazione “bioeconomica”, facendo emergere tutte le criticità e i rischi che nascono dal confondere “bioeconomic” e “bioeconomy”.

La genesi e le conclusioni del rapporto sono ben delineate dalla “Nota introduttiva” di Massimo Blonda, Margherita Ciervo e Daniela Poli, *La conferenza interdisciplinare sulla strategia europea di Bioeconomia*, nella quale sono stati presentati i risultati del Report e nella quale si afferma come l’attuale strategia porterebbe alla «dipendenza dalle risorse non sostenibili e non rinnovabili e dalle importazioni» motivo per cui si rende «necessaria una rielaborazione e un adeguamento».

Il nostro augurio è che tale report possa essere una solida base per giudicare gli interventi di sviluppo economico a livello europeo e nazionale tesi a quella tanto discussa “transizione ecologica”.

A tale scopo, per rendere questo numero più completo, ci sembrava opportuno inserire un contributo che potesse introdurre alla teoria Bioeconomica i lettori che non la conoscono. Ospitiamo dunque il saggio *La bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen* di Stefano Zamberlan, primo dottore di ricerca in Bioeconomia e redattore capo di questa rivista, nel quale si ripercorre l’evoluzione del pensiero di Georgescu-Roegen «dai contributi alla teoria del consumatore alla critica dell’utilità, dall’introduzione dei concetti dialettici all’allargamento epistemologico della scienza economica, dall’analisi dell’evoluzione biologica umana e delle tensioni sociali che ne derivano all’assunzione dell’entropia come base scientifica per l’analisi economica, dall’uso delle risorse materiali ed energetiche all’individuazione del “godimento della vita” come fine ultimo del processo economico e dell’agire umano» dimostrando come «vi fu un’evoluzione graduale [...] non una sostituzione dell’approccio economico neoclassico con quello bioeconomico avulso dal primo. L’approccio bioeconomico nasce, infatti, dai limiti della teoria economica neoclassica per rispondere agli interrogativi che questa lascia aperti». Che da altri spunti di riflessione su come non vi può essere una rivoluzione ecologica se la *bioeconomy* non si svilupperà secondo i principi della *bioeconomic*, portando a importanti risvolti sociali.

A chiudere il lavoro, la Carta dell’Osservatorio Interdisciplinare di Bioeconomia – nato il 28 gennaio 2021 a seguito dei lavori della citata conferenza – al quale la nostra rivista aderirà, e che ci auguriamo possa crescere e diventare un punto di riferimento non solo per gli studi bioeconomici, ma anche per i policy maker che si troveranno a decidere come indirizzare l’evoluzione del sistema economico affinché rispetti e preservi la vita sulla Terra.

**Romano Molesti**

Romano Molesti, già professore ordinario di Storia del pensiero economico nell’Università degli Studi di Verona.

**Bibliografia**

BECCATINI G., *Introduzione* a N. GEORGESCU-ROEGEN, *Analisi economica e processo economico*, Sansoni, Firenze 1973.

CAPRA F., *La rete della vita*, Rizzoli, Milano 1997.

Georgescu-Roegen N. (1973), *Analisi economica e processo economico*, Sansoni, Firenze.

Georgescu-Roegen N. (1974), "L'economia politica come estensione della biologia", *Note economiche* (Monti dei Paschi di Siena), n. 2, pp. 5-18.

Georgescu-Roegen N. (1982), *Energia e miti economici*, Boringhieri, Torino.

Georgescu-Roegen N. (1984), *Lo stato stazionario e la salvezza ecologica: un'analisi termodinamica*, in "Economia e Ambiente", Anno I, n. 1 1984, pp. 5-17.

Molesti R., (a cura di), *Economia dell'ambiente e Bioeconomia*, Franco Angeli, Milano 2003.

Molesti R., *I fondamenti della Bioeconomia*, Franco Angeli, Milano 2006.

SAMUELSON P.A., *Foreword* in N. GEORGESCU-ROEGEN, *Analytical Economics: Issues and Problems*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts) 1966, pp. VII-IX.

**Note**

<sup>1</sup> Periodico scientifico allora edito dal Centro Studi "G. Toniolo" di Pisa e ora pubblicato dall'EAS-Economia Ambiente e Società Aps, che si occupa anche della pubblicazione di "Economia e Ambiente".

<sup>2</sup> Nel riferirci agli studiosi dell'ambiente intendiamo fare riferimento a un ampio spettro delle discipline scientifiche, che va dall'ecologia (nata come disciplina scientifica proprio dall'aggravarsi della crisi ambientale), alle scienze biologiche, a quelle naturali e per tutte le altre scienze che impostavano il proprio ragionamento sulle risorse naturali, come la biochimica, etc.

<sup>3</sup> Paul A. Samuelson, Georgescu-Roegen *Foreword* in N. GEORGESCU-ROEGEN, *Analytical Economics: Issues and Problems*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts) 1966, pp. VII-IX.

<sup>4</sup> Solo per citarne alcuni in ordine cronologico: N. Georgescu-Roegen, *Lo stato stazionario e la salvezza ecologica: un'analisi termodinamica* (n. 1, 1984); *Bioeconomia e degradazione della materia. Il destino prometeico della tecnologia umana* (n. 4, 1985); *Gli economisti si occupano solo della crescita* (n. 4, 1991); G. Nebbia, *La decrescita* (n. 4-5 2005); L. Nicolais, S. Vellante, *Tra bioeconomia e bioingegneria: quale sviluppo?* (n. 1-2 2008); S. Vellante, *Le fonti rinnovabili senza rinnovabilità* (n. 6 2011); G. Nebbia, *Bioeconomia* (n. 1-2 2014); F. Luciani, *La bioeconomia: la scienza della vita* (n.1, 2020).

# LA CONFERENZA INTERDISCIPLINARE “LA STRATEGIA EUROPEA DI BIOECONOMIA: SCENARI E IMPATTI TERRITORIALI, OPPORTUNITÀ E RISCHI”

GLI ESITI: DIPENDENZA DALLE RISORSE NON SOSTENIBILI  
E NON RINNOVABILI E DALLE IMPORTAZIONI

*Necessaria una rielaborazione e un adeguamento alla Strategia di Biodiversità e al Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) – La conferenza apre la riflessione all'interno del mondo scientifico e accademico e un dialogo con le Istituzioni*

di

MASSIMO BLONDA, MARGHERITA CIERVO, DANIELA POLI

La conferenza multidisciplinare “La Strategia europea di Bioeconomia: scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi” – patrocinata da società scientifiche e università<sup>1</sup> – ha raccolto i contributi di storici, geografi, economisti, urbanisti, costituzionalisti, biologi, biologi forestali e medici<sup>2</sup> le cui analisi hanno messo in evidenza una serie di criticità sulla base delle quali si può asserire che la Strategia di Bioeconomia della Commissione Europea (del 2012 aggiornata nel 2018) e la conseguente Strategia Italiana siano piuttosto distanti dall'idea originaria di Bioeconomia teorizzata da Georgescu-Roegen, ovvero una bioeconomia compatibile con la vita e le leggi della natura. Difatti, la Strategia di Bioeconomia – promossa come la nuova frontiera dell'economia “verde” e basata sulla sostituzione delle fonti fossili con la biomassa – presenta forti contraddizioni rispetto agli stessi obiettivi che si pone, ovvero la riduzione dell'uso di fonti non sostenibili e non rinnovabili e della dipendenza dalle importazioni. Infatti, la mera sostituzione delle fonti (che non prenda in considerazione anche la riduzione dei consumi di energia, materia e acqua) non solo non è sufficiente ma può essere dannosa. Questa si basa sulla produzione di bio-

massa su larga scala – e, quindi, sulla necessità di suolo fertile (sottratto anche alle foreste), acqua e input chimici – prodotta secondo il modello (e le logiche) dell'agro-industria che, come ampiamente dimostrato in letteratura, ha un forte impatto su ambiente, biodiversità ed economia territoriale. La Strategia, fondandosi sulla produzione energetica prevalentemente via combustione di sostanza biologica, compromette il recupero di questa per la compensazione dei suoli incidendo, così, sul clima a causa de bilancio di CO<sub>2</sub> sfavorevole. Con riferimento all'Italia, è stata rilevata una stretta connessione fra la Strategia di Bioeconomia e il Testo Unico Forestale (TUF) del 2018, il cui impatto sul patrimonio forestale e la biodiversità appare piuttosto negativo. Con l'aggiornamento del 2018, la Strategia di bioeconomia si connette strettamente al processo di digitalizzazione (adeguamento alla Nuova Strategia di Politica Industriale 2017) aumentando esponenzialmente il fabbisogno di minerali essenziali alla produzione di alta tecnologia, come le terre rare che – oltre a non essere rinnovabili – sono fortemente impattanti per l'ambiente e la salute (ad esempio, la produzione di una tonnellata di terre rare genera fra 1 e 1,4 tonnell-

late di rifiuti radioattivi) e rendono, inevitabilmente, l'UE dipendente dalle importazioni (considerato che oltre il 90% delle terre rare sono prodotte in Cina). Pertanto, la Strategia di bioeconomia risulta dipendente da risorse non sostenibili, non rinnovabili e dalle importazioni, motivo per cui richiederebbe una rielaborazione sistematica partendo dall'imprescindibile adeguamento alla Strategia europea sulla biodiversità, al Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) e ai piani di adattamento climatico.

La conferenza ha riscontrato grande interesse non solo all'interno del mondo scientifico, accademico, della scuola e dell'associazionismo, ma anche delle istituzioni. Al riguardo, si segnala l'interesse dimostrato dal Gruppo di coordinamento Nazionale per la Bioeconomia della Presidenza del Consiglio dei Ministri che ha partecipato all'evento e da diversi Senatori e Deputati che hanno aderito all'iniziativa. In entrambi i casi è stata assicurata attenzione ai risultati emersi che ci auguriamo possa trovare concretizzazione.

Il Comitato scientifico, come preventivato, oltre alla pubblicazione degli atti e di un documento divulgativo, elaborerà un documento di valutazione della Strategia che esprima osservazioni e raccomandazioni da inviare alla Commissione europea e al governo italiano.

*Il Comitato Organizzatore:* dott. **Massimo Blonda** (CNR Bari), prof.ssa **Margherita Ciervo** (Università di Foggia), prof.ssa **Daniela Poli** (Università di Firenze).

## Note

<sup>1</sup> AGEI, Associazione dei Geografi Italiani; AIIG, Associazione Italiana Insegnanti di Geografia; Associazione "Dislivelli"; ISDE, International Society of Doctors for the Environment; SdT, Società dei territorialisti e delle territorialiste; SGI, Società Geografica Italiana; SIGeA, Società Italiana di Geologia Ambientale; SIRF, Società Italiana di Restauro Forestale; SIU, Società Italiana degli Urbanisti; SSG, Società di Studi Geografici; CE-DEUAM, Centro di Ricerca Euro Americano sulle Politiche Costituzionali, Università del Salento; Corso di Laurea in Scienze della Montagna, Università della Toscana; Dipartimento di Architettura, Università di Firenze; Dipartimento di Economia, Management e Territorio, Università di Foggia

<sup>2</sup> Blonda Massimo, IRSA-CNR, già Direttore Scientifico ARPA Puglia, Fondazione di Partecipazione delle Buone Pratiche; Calabrese Angelantonio, IRSA-CNR; Carducci Michele, Università del Salento, Coordinatore CE-DEUAM-RED CLACSO; Celi Giuseppe, Università di Foggia; Ciervo Margherita, Università di Foggia; Clemente Alida, Università di Foggia; Damiani Giovanni, Presidente Gruppo Unitario per la Difesa delle Foreste Italiane, già Direttore Generale ANPA e Direttore Tecnico ARTA; Gentilini Patrizia, Comitato Scientifico ISDE; Parascandolo Fabio, Università di Cagliari; Poli Daniela, Università di Firenze, Comitato Scientifico Società dei territorialisti e delle territorialiste; Schirone Bartolomeo, Università della Toscana, Società Italiana di Restauro Forestale; Tamino Gianni, Comitato Scientifico ISDE.

CONFERENZA TEMATICA MULTIDISCIPLINARE

## LA STRATEGIA EUROPEA DI BIOECONOMIA: SCENARI E IMPATTI TERRITORIALI, OPPORTUNITÀ E RISCHI

25 SETTEMBRE 2020 - ROMA Società Geografica Italiana - VILLA CELIMONTANA, VIA DELLA NAVICELLA 12

PER LA PARTECIPAZIONE GRATUITA AL CONVEGNO SI PREGA DI ISCRIVERSI INVIANDO UNA MAIL A: [conferenza.bioeconomia2020.roma@gmail.com](mailto:conferenza.bioeconomia2020.roma@gmail.com)

PER SEGUIRE L'EVENTO DA REMOTO COLLEGARSI AL SITO [www.societageografica.it](http://www.societageografica.it) E CLICCARE SUL LINK INDICATO

### PROGRAMMA

9:30-10:00 - ACCOGLIENZA E REGISTRAZIONE

10:00-10:45

**SALUTI E APERTURA DEI LAVORI:** Claudio Cerreti, Presidente Società Geografica Italiana

**INTRODUZIONE:** Massimo Blonda, ISRA-CNR, Margherita Ciervo, Università di Foggia, Daniela Poli, Università di Firenze

**LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA IN ITALIA:** Rappresentante del Coordinamento della "Strategia Italiana per la Bioeconomia" promossa dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri (invitato)

10:45-12:45 **PRIMA SESSIONE-INQUADRAMENTO DELLA STRATEGIA DI BIOECONOMIA E SCENARI**

**1. LA BIOECONOMIA. INQUADRAMENTO STORICO ED EVOLUZIONE CONCETTUALE:** Alida Clemente, Università di Foggia

**2. LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA E GLI SCENARI GEOPOLITICI:** Margherita Ciervo, Università di Foggia

**3. LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA: OPPORTUNITÀ O RISCHIO GLOBALE PER LE ECONOMIE LOCALI?** Giuseppe Celi, Università di Foggia

**4. LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA, PAESAGGIO E PATRIMONI TERRITORIALI: QUALI SCENARI?** Daniela Poli, Università di Firenze

**5. LE CONSEGUENZE COSTITUZIONALI DELLA STRATEGIA DI BIOECONOMIA:** Michele Carducci, Università del Salento

12:45-13:15 - DIBATTITO

13:15-14:30 - PAUSA PRANZO

14:30-17:00 **SECONDA SESSIONE-STRATEGIA DI BIOECONOMIA: IMPATTI SU MATRICI VITALI, SALUTE E COMUNITÀ TERRITORIALI**

**1. I CICLI BIOGEOCHIMICI COME RIFERIMENTO PER LE VALUTAZIONI DI SOSTENIBILITÀ:** Gianni Tamino, Comitato Scientifico ISDE

**2. IMPATTI SULLA BIODIVERSITÀ:** Giovanni Damiani, Presidente Gruppo Unitario Difesa Foreste Italiane

**3. IMPATTI SULLE RISORSE ACQUA E SUOLO:** Angelantonio Calabrese, IRSA-CNR

**4. IMPATTI SULLE FORESTE:** Bartolomeo Schirone, Università della Toscana

**5. IMPATTI SUL CLIMA E DEL CLIMA:** Massimo Blonda, IRSA-CNR

**6. IMPATTI SUI SISTEMI AGRO-ALIMENTARI E SULLE COMUNITÀ LOCALI:** Fabio Parascandolo, Università di Cagliari

**7. IMPATTI SULLA SALUTE:** Patrizia Gentilini, Comitato Scientifico ISDE

17:00-17:30 - DIBATTITO

17:30-17:45 - **CONCLUSIONI:** Massimo Blonda, ISRA-CNR, Margherita Ciervo, Università di Foggia, Daniela Poli, Università di Firenze

COMITATO ORGANIZZATORE:

Massimo Blonda, Biologia, IRSA-CNR

Margherita Ciervo, Geografia, Università di Foggia

Daniela Poli, Urbanistica, Università di Firenze

CON IL PATROCINIO DI:





# LA STRATEGIA EUROPEA E ITALIANA DI BIOECONOMIA

## SCENARI E IMPATTI TERRITORIALI, OPPORTUNITÀ E RISCHI

### DOCUMENTO DI VALUTAZIONE E INDIRIZZO

**Massimo Blonda**, Biologo IRSA-CNR, già Direttore scientifico ARPA Puglia, Fondazione di partecipazione delle buone pratiche

**Angelantonio Calabrese**, Biologo IRSA-CNR

**Michele Carducci**, Costituzionalista, Università del Salento, Coordinatore CEDEUAM-RED CLACSO

**Giuseppe Celi**, Economista, Università di Foggia

**Margherita Ciervo**, Geografa, Università di Foggia, LAPLEC- Università di Liège

**Alida Clemente**, Storica, Università di Foggia

**Giovanni Damiani**, Biologo, Presidente GUFU, già Direttore generale ANPA e Direttore tecnico ARTA

**Patrizia Gentilini**, Medico oncologo ed ematologo, Comitato scientifico ISDE

**Fabio Parascandolo**, Geografo, Università di Cagliari, Consiglio direttivo SdT

**Daniela Poli**, Urbanista, Università di Firenze, Comitato scientifico SdT

**Bartolomeo Schirone**, Biologo forestale, Università della Tuscia, Presidente SIRF

**Gianni Tamino**, Biologo, Università di Padova, Comitato scientifico ISDE

*L'Italia senza contadini e artigiani non ha più storia*  
(Pier Paolo Pasolini, 1974)



# INDICE

|   |         |
|---|---------|
| PREMESSA . . . . .  | Pag. 13 |
| 1. UNO SGUARDO INTRODUTTIVO SULLA STRATEGIA DI BIOECONOMIA  |         |
| 1.1 Cosa sono le Strategie di bioeconomia europea ed italiana? . . . . .  | " 15    |
| 1.2 Bioeconomia: confronto fra <i>bioeconomics</i> e <i>bioeconomy</i> . . . . .  | " 17    |
| 1.3 Principali criticità e contraddizioni delle Strategie di bioeconomia . . . . .  | " 18    |
| 2. LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA: ALCUNE OSSERVAZIONI<br>SUGLI IMPATTI RELATIVI ALLE MATRICI ECOLOGICHE                           |         |
| 2.1. Ecosistemi e biodiversità . . . . .  | " 23    |
| 2.2 Energie e bioenergie . . . . .  | " 25    |
| 2.3 Acqua e suolo . . . . .   | " 27    |
| 2.4 Cambiamenti climatici . . . . .   | " 29    |
| 2.5 Foreste e silvicoltura . . . . .  | " 31    |
| 3. LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA: ALCUNE OSSERVAZIONI<br>SUL PROFILO COSTITUZIONALE, SUGLI EFFETTI SOCIO-ECONOMICI E SULLA SALUTE |         |
| 3.1. Conseguenze costituzionali . . . . .   | " 35    |
| 3.2. Agricoltura e sistemi del cibo . . . . .   | " 37    |
| 3.3. Salute. . . . .  | " 40    |
| CONCLUSIONI E PROPOSTE. . . . .   | " 43    |

## PREMESSA

Lo scorso 25 settembre si è svolta a Roma, nella sede della Società Geografica Italiana, la conferenza multidisciplinare “La Strategia europea di bioeconomia: scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi”, patrocinata dalle seguenti società scientifiche e università: Associazione dei Geografi Italiani; Associazione Italiana Insegnanti di Geografia; Associazione Dislivelli; International Society of Doctors for the Environment; Società dei territorialisti e delle territorialiste; Società Geografica Italiana; Società Italiana di Geologia Ambientale; Società Italiana di Restauro Forestale; Società Italiana degli Urbanisti; Società di Studi Geografici; Centro di Ricerca Euro Americano sulle Politiche Costituzionali, Università del Salento; Corso di Laurea in Scienze della Montagna, Università della Tuscia; Università di Firenze; Università di Foggia. La conferenza ha raccolto i contributi di storici, geografi, economisti, urbanisti, costituzionalisti, biologi, biologi forestali e medici. L’obiettivo dell’iniziativa è stato quello di costruire un quadro di riferimento organico e complessivo del processo in corso che ruota attorno a una “nuova” visione di bioeconomia<sup>1</sup> che si sta affermando a livello europeo riferita al documento “*Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*” della Commissione europea (presentato nel 2012, revisionato nel 2017 e aggiornato nel 2018<sup>2</sup>).

Dai lavori della conferenza sono emersi diversi elementi che richiedono molta attenzione da parte della comunità scientifica nazionale e internazionale.

Il presente contributo rappresenta un documento iniziale di riflessione sulla Strategia di bioeconomia della Commissione europea, nonché della Strategia di bioeconomia italiana (BIT), con particolare riferimento ai temi riportati nella BIT II. L’intento è quello di diffondere la conoscenza della Strategia, e dei suoi potenziali impatti, a livello politico così come a un ampio pubblico con l’obiettivo di alimentare un dibattito aperto e consapevole, basato su elementi scientificamente fondati, che arrivi a sostenere i diversi soggetti implicati nell’attuazione della Strategia (Commissione europea, Governi nazionali, Comitati scientifici coinvolti, ecc.) verso una revisione della stessa relativamente a quelle parti che presentano forti criticità e metterebbero a rischio il già debole equilibrio del nostro pianeta e della nostra società.

---

<sup>1</sup> La Strategia di bioeconomia portata avanti dalla Commissione europea si distanzia notevolmente dalla bioeconomia alla quale ha lavorato Georgescu Roegen negli anni '60 del Novecento.

<sup>2</sup> Commissione europea, *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe; COM (2012) final*; Brussels, Belgium, 2012; Commissione europea, *Review of the 2012 European Bioeconomy Strategy*, Brussels, Belgium, 2012; Commissione europea, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, *Una bioeconomia sostenibile per l'Europa: rafforzare il collegamento tra economia, società e ambiente*, COM(2018) 673 final, Brussels, Belgium, 2018.

# 1

## UNO SGUARDO INTRODUTTIVO SULLA STRATEGIA DI BIOECONOMIA

### 1.1 COSA SONO LE STRATEGIE DI BIOECONOMIA EUROPEA E ITALIANA?

La Strategia di bioeconomia europea è stata promossa dalla Commissione europea attraverso il documento *“Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe”* (presentato il 13/02/2012) che affonda le radici nell’Agenda strategica della CE degli anni novanta e mira ad aprire la strada a una *società più competitiva, efficiente e innovativa* che riconcili la sicurezza alimentare con l’uso sostenibile delle risorse rinnovabili *per fini industriali*, tutelando l’ambiente (CE, 2012, p. 8). Obiettivo prioritario della Strategia è la sostituzione delle fonti fossili con la biomassa, connessa strettamente all’uso delle biotecnologie. La bioeconomia è presentata come *un’opportunità unica* per affrontare globalmente le sfide societali interconnesse – sicurezza alimentare, scarsità di risorse naturali, dipendenza dalle risorse fossili e cambiamenti climatici – e, contemporaneamente, raggiungere una *crescita economica sostenibile* (p.9). La Strategia è organizzata nei settori dell’agricoltura, silvicoltura, pesca e acquacoltura, produzione alimentare, produzione di pasta di carta e carta, nonché con riferimento ai comparti dell’industria chimica, biotecnologica ed energetica.

Nel 2017, la Strategia è stata revisionata, mettendo in luce la necessità di una rifocalizzazione dello scopo e delle azioni nel senso di una bioeconomia “circolare” e “sostenibile” e, nel 2018, aggiornata con la riformulazione degli obiettivi, delle priorità strategiche e degli ambiti, nonché con la proposizione di quattordici azioni concrete che, riflettendo le conclusioni della precedente revisione, si pongono come orizzonte temporale il 2025.

Confrontando la Strategia per la bioeconomia della Commissione europea revisionata nel 2017 e aggiornata al 2018 con il documento del 2012, si osserva – accanto al richiamo di concetti quali sostenibilità e biodiversità – l’introduzione di nuove locuzioni chiave come “economia circolare”, risultato anche dell’adeguamento della portata degli obiettivi specifici della Strategia alle priorità complessive europee, come il Piano di azione per l’economia circolare<sup>3</sup> (2015), il Piano per l’energia pulita per tutti gli europei<sup>4</sup> (2016) e la Nuova politica industriale<sup>5</sup> (2017) (fig. 1).

Nessun adeguamento è viceversa previsto con riferimento alla Strategia europea per la biodiversità<sup>6</sup> (2011, 2015), benché quest’ultima risponda ai mandati emersi dalla decima Conferenza delle parti (CoP10) della convenzione delle Nazioni Unite sulla diversità biologica e abbia come obiettivo chiave per il 2020 quello di «porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici nell’UE entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile»<sup>7</sup> (2011), consapevoli che la biodiversità sia «la base su cui si fonda la nostra economia e il no-

---

<sup>3</sup> Commissione europea, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, *L’anello mancante – Piano d’azione dell’Unione europea per l’economia circolare*, COM(2015) 614 final, Brussels, Belgium, 2015.

<sup>4</sup> Commissione europea, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni e alla Banca europea per gli investimenti, *Energia pulita per tutti gli europei*, COM(2016) 860 final, Brussels, Belgium, 2016.

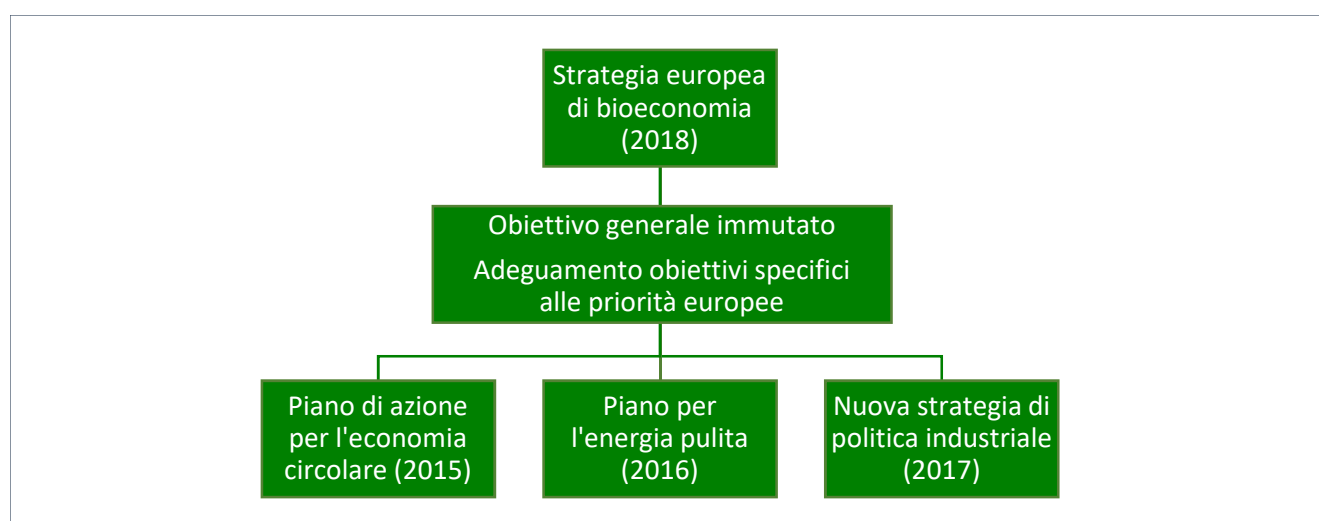
<sup>5</sup> Commissione europea, Comunicazione della Commissione, *Investire in un’industria intelligente, innovativa e sostenibile. Una nuova strategia di politica industriale dell’UE*, COM(2017) 479 final/2, Brussels, Belgium, 2017.

<sup>6</sup> La revisione intermedia della Strategia UE sulla biodiversità fino al 2020 (CE, 2015b) viene esclusivamente richiamata in una nota (la n. 29, p. 6) come fonte documentale a sostegno della perdita di diversità.

<sup>7</sup> Commissione europea, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e

stro benessere» e che la sua perdita costituisca uno dei principali limiti planetari già superati dall'umanità<sup>8</sup> (2015). In realtà, per alcuni aspetti, la Strategia risulta in aperta contraddizione.

Fig. 1 – Strategia europea di bioeconomia aggiornata al 2018



La sostanza della Strategia resta pressoché immutata così come rimane valido l'obiettivo generale di «preparare il terreno per una società più innovatrice, più efficiente sotto il profilo delle risorse e più *competitiva*, in grado di riconciliare la sicurezza alimentare con lo *sfruttamento sostenibile* delle risorse rinnovabili a fini industriali, garantendo al contempo la protezione dell'ambiente» (CE, 2018, p. 5), mentre gli obiettivi specifici, pur confermati, sono adeguati alle priorità su evidenziate e le azioni riorientate alla massimizzazione dell'impatto su tali priorità.

Il Piano di azione per l'economia circolare (con lo sviluppo del mercato delle materie prime secondarie), il Piano per l'energia pulita (che ambisce alla *leadership* mondiale nel campo delle energie rinnovabili e a sua volta strettamente connesso al mercato unico digitale e all'unione dei mercati dei capitali) e il Piano per la nuova strategia di politica industriale sono accomunati da un approccio tecnocentrico e dall'utilizzo di alta tecnologia e della digitalizzazione – motore della rivoluzione industriale in atto<sup>9</sup> – che dovrebbe traghettare l'economia in una *nuova era industriale*<sup>10</sup>.

La centralità dell'alta tecnologia, nel piano di Strategia di bioeconomia e nel più ampio quadro in cui questa si innesta e alle cui priorità la nuova versione si adegua, rischia – insieme al fabbisogno crescente di biomassa a scopo produttivo ed energetico – di produrre risultati incoerenti e, addirittura, contraddittori rispetto agli obietti-

sociale europeo e al Comitato delle regioni, *La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020*, COM(2011) 244 final, Brussels, Belgium, 2011

<sup>8</sup> Commissione europea, Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, *Revisione intermedia della strategia dell'UE sulla Biodiversità fino al 2020*, COM(2015) 478 final, Brussels, Belgium, 2015

<sup>9</sup> «Il futuro dell'industria sarà digitale. La trasformazione digitale è al centro della rivoluzione industriale in atto. I progressi tecnologici in settori quali i *big data*, l'intelligenza artificiale e la robotica, l'internet delle cose e il calcolo ad alte prestazioni, influiscono sulla natura stessa del lavoro e della società nel suo insieme» (CE, 2017, p. 6).

<sup>10</sup> «Le caratteristiche di questa nuova era industriale sono il ritmo accelerato delle trasformazioni economiche, sociali e ambientali, nonché i nuovi progressi tecnologici in settori come la robotica, l'internet delle cose, l'intelligenza artificiale, i sistemi energetici e la bioeconomia. L'automazione, consentita dalle tecnologie informatiche, sta trasformando i processi di produzione tradizionali e la natura del lavoro. L'industria è sempre più integrata nelle catene del valore globali con forti componenti di servizio» (CE, 2017, p. 1)

vi della stessa Strategia a causa della quantità ingente di *risorse non rinnovabili* necessarie a questa trasformazione – le materie prime minerarie e, in particolare, le terre rare – oltre che di *processi produttivi non sostenibili* per l’approvvigionamento della biomassa.

La Banca europea per gli investimenti, dal 2015 al 2019, ha assegnato 32,7 miliardi di cofinanziamento ai settori dell’agricoltura e della bioeconomia<sup>11</sup> (di cui l’87% ai Paesi membri dell’Unione europea) e nell’aprile 2020 ha annunciato una nuova iniziativa per sbloccare circa 1,6 miliardi di euro per sostenere gli investimenti in agricoltura e nella bioeconomia<sup>12</sup>.

## 1.2 BIOECONOMIA: CONFRONTO FRA *BIOECONOMICS* E *BIOECONOMY*

Il termine bioeconomia riprende teorie e studi messi a punto nel secolo scorso. La bioeconomia di Georgescu-Roegen, ad esempio, si fondava su una visione per quel tempo del tutto nuova dei processi economici: nella misura in cui essi investono il mondo fisico, sono soggetti alle sue leggi, prima fra tutte l’entropia, ovvero la irreversibile dissipazione di energia e materia generata dai processi di trasformazione<sup>13</sup>. I processi di produzione sono visti come un insieme di *fondi* (terra, capitale e lavoro) e *flussi* (risorse naturali, prodotti e scarti), in cui non vi è sostituibilità tra fondi e flussi: si può sostituire il lavoro con il capitale, ma non le risorse con il capitale. In secondo luogo, l’efficienza energetica non può essere vista come mero rapporto tra *input* e *output* di energia, senza considerare cioè i processi dissipativi della materia coinvolti nella trasformazione dell’energia.

La Strategia di bioeconomia, viceversa, riflette un’accezione relativamente recente della parola, che nasce dall’industria *biotech*, chimica, farmaceutica, agroindustriale e dai progressi della biologia, della genetica e della tecnologia molecolari, nonché dalla domanda di biomasse per usi non alimentari<sup>14</sup>. Contestualmente, questa trasformazione tecnologica viene presentata come volano per una nuova fase di crescita economica “sostenibile”. Questa accezione, attualmente dominante, si fonda su una indimostrata equivalenza tra “rinnovabilità” e “sostenibilità”, e su una visione tecnocentrica che vede nella tecnologia la soluzione a ogni problema ambientale e il superamento di ogni limite allo sviluppo.

Una vasta letteratura concorda nel ritenere la bioeconomia così intesa non solo del tutto disconnessa, come storicamente è<sup>15</sup>, dalla originaria teorizzazione bioeconomica di Georgescu-Roegen, ma confliggente con essa<sup>16</sup>. Essa propone, infatti, un modello di crescita economica fondata sull’uso di biomasse e tecnologia che sottende esattamente il presupposto che Georgescu-Roegen contestava: ovvero la presunzione della sostituibilità infinita

<sup>11</sup> European Investment Bank Group, *Agriculture, bioeconomy and rural development*. Overview 2020

<sup>12</sup> [www.euroconsulting.be/category/news/istituzioni-e-altri-organi-dellue/banca-europea-per-gli-investimenti/](http://www.euroconsulting.be/category/news/istituzioni-e-altri-organi-dellue/banca-europea-per-gli-investimenti/)

<sup>13</sup> Georgescu-Roegen N. “*The Entropy Law and the economic problem (1970)*” *From Bioeconomics to Degrowth*. Routledge, 2011. Si segnalano i seguenti testi in lingua italiana: Nebbia G. “*La bioeconomia: somiglianze e diversità fra fatti economici e fatti biologici*”, Atti dell’Accademia roveretana degli Agiati, 1989; Georgescu-Roegen N., “*Energia e miti economici*”, Bollati Boringhieri, Torino, 1998; Georgescu-Roegen N. (a cura di M. Bonaiuti), “*Bioeconomia. Verso un’altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*”, Bollati Boringhieri, Torino, 2003; Zamberlan S., “*Dall’utilità al godimento della vita: la bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen*”, IPEMEdizioni, Pisa, 2007, disponibile on line.

<sup>14</sup> Meyer R., *Bioeconomy Strategies. Contexts, Visions, Guiding Implementation Principles and Resulting Debates*, Sustainability, 9/2017. Sulla Strategia europea, C. Patemann, A. Aguilar, *The Origins of the bioeconomy in the European Union*, New Biotechnology, 40, 2018.

<sup>15</sup> Questa accezione di bioeconomia nasce negli anni Ottanta come risposta neoliberale alla crisi ambientale rilevata dal rapporto Meadows sui limiti dello sviluppo. Cooper, Melinda E. *Life as surplus: Biotechnology and capitalism in the neoliberal era*. University of Washington Press, 2011. V. anche Birch K., Levidow L., Papaioannou, *Sustainable Capital? The Neoliberalisation of Nature and Knowledge in the European Knowledge-based Bio-economy*, Sustainability, 2, 2010.

<sup>16</sup> F.D. Vivien, M. Nieddu, N. Befort, T. Debref, M. Giampietro, *The Hijacking of the Bioeconomy*, Ecological Economics, 159/2019, pp. 189-197. C. Priefer, R. Mayer, *One Concept, Many Opinions: how scientists in Germany think about the concept of bioeconomy*, Sustainability, 2019. V. Sodano, *Pros and cons of the bioeconomy: a critical appraisal of public claims through critical discourse analysis*, Paper II AIEEA Conference *Between Crisis and Development: which role for the Bioeconomy*, 6-7 June 2013.

del capitale alle risorse naturali, dei fondi ai flussi. Un'economia sostenibile e circolare non richiede soltanto flussi rinnovabili, ma anche una relazione fondi-flussi che rispetti e mantenga l'identità dei fondi, ovvero una compatibilità tra la velocità/densità dei flussi nella tecnosfera e la capacità/velocità di rigenerazione dei fondi della biosfera<sup>17</sup>.

In particolare, l'elemento più controverso della Strategia risiede nell'uso delle biomasse come fonti energetiche in sostituzione dei combustibili fossili e per la realizzazione di prodotti *biobased*, come ampiamente trattato più avanti.

I presupposti e le implicazioni delle due visioni – la bioeconomia secondo la teorizzazione di Georgescu-Roegen (*bioeconomics*) e la bioeconomia secondo la visione tecnocentrica (*bioeconomy*) – sono messi a confronto nella seguente tabella<sup>18</sup>.

|                             | <i>Bioeconomics</i>   | <i>Bioeconomy</i>   |
|-----------------------------|---|---|
| <b>Visione della natura</b> | Sistemica. L'uso di quantità crescenti di energia da parte dell'uomo trova un limite nella biosfera. Necessità di adattamento del metabolismo industriale ai cicli naturali | Meccanicistica. Ammontare di risorse rinnovabili che possono essere sfruttate illimitatamente. Adattamento della natura ai processi e ai cicli industriali. |
| <b>Sostenibilità</b>        | Economia della prudenza   | Economia fondata sulle biomasse, la cui rinnovabilità è di per se garanzia di sostenibilità   |
| <b>Governance</b>           | Pianificazione ecologica  | Competizione e mercato  |
| <b>Uso delle risorse</b>    | Riduzione, modelli di consumo sostenibili   | Efficienza energetica (meno <i>input</i> per <i>output</i> )  |
| <b>Innovazione</b>          | Sociale, valorizzazione delle conoscenze e dei saperi della natura  | Tecnologica, basata su proprietà intellettuale e competizione, guidata dalle IMN  |
| <b>Produzione</b>           | Agroecologia, diversità, resilienza, beni relazionali   | Scienze della vita, ingegneria genetica, biologia sintetica, informatica  |
| <b>Partecipazione</b>       | Società   | Imprese, politica, scienza  |

### 1.3 PRINCIPALI CRITICITÀ E CONTRADDIZIONI DELLE STRATEGIE DI BIOECONOMIA

Dal punto di vista scientifico è necessario partire dal presupposto che l'attuale Strategia di bioeconomia (e i diversi programmi che essa può attivare) non possa essere concepita solo come "una sfida europea da cogliere" ma che, viceversa, vada considerata dal punto di vista scientifico come una visione/idea/proposta da verificare ed eventualmente modificare, verso la quale, comunque, porsi con la debita distanza critica. Inoltre è necessario interrogarsi sulla portata della proposta della Commissione europea per comprenderne le ricadute ad ampio raggio, sia in senso spaziale che temporale, da valutare sotto la lente della sostenibilità delle relazioni ecosistemiche ed ecoterritoriali e da porre in rapporto alle tante emergenze contemporanee come quella del cambiamento climatico, che sta generando un preoccupante cambiamento globale. Per sviluppare tale valutazione bisogna considerare, ad esempio, il tipo di agricoltura che viene sostenuta (il più delle volte poderose monoculture a fini energetici) per produrre biomassa, la scala e la filiera produttiva, il processo di trasformazione dei prodotti "*biobased*", i principali attori della filiera e le loro relazioni con il territorio locale e con i vari livelli della scala spaziale.

Del resto, molte preoccupazioni erano già emerse nella consultazione pubblica svoltasi in forma telematica

<sup>17</sup> Giampietro, Mario. *On the circular bioeconomy and decoupling: implications for sustainable growth*, Ecological economics 162 (2019): 143-156.

<sup>18</sup> Rielaborazione da Vivien et al., cit.



fra il 22 febbraio e il 2 marzo 2011<sup>19</sup> (UE, 2011). A tal riguardo, la maggioranza dei partecipanti conveniva con l'idea che ci fossero importanti rischi legati all'espansione e allo sviluppo dell'economia *bio-based* e che questi necessitavano di essere presi in considerazione nella valutazione complessiva. Le principali preoccupazioni espresse dalla consultazione del 2011 non intaccano la sostanza delle successive revisioni della Strategia. Esse riguardavano:

- la sicurezza alimentare e le risorse messe sotto pressione a causa dell'incremento di produzione per l'uso "no food" nei Paesi cosiddetti in via di sviluppo (80,2%) e in Europa (56,3%);
- il sovrasfruttamento delle risorse naturali e la riduzione della biodiversità (69,5%);
- la crescita della deforestazione dovuta alla produzione alimentare e non alimentare (63%);
- l'incremento dei prezzi della terra (49,2%);
- la crescita dell'inquinamento agricolo e dell'emissione di gas serra (40,1%)<sup>20</sup>.

In sintesi, la maggior parte dei partecipanti alla consultazione esprimono una percezione alta del rischio potenziale dell'espansione di un'economia *bio-based* (48,2%) poiché temono conseguenze negative potenzialmente importanti che necessitano di essere affrontate con attenzione (p. 27). Inoltre, su un altro punto molto delicato come quello della partecipazione della società all'economia *bio-based*, emerge per la maggioranza dei rispondenti:

- insufficiente coinvolgimento dei cittadini;
- mancanza di strumenti di dialogo pubblico su benefici, costi e rischi dell'economia *bio-based* (87,3%);
- mancanza di strumenti per affrontare gli aspetti etici riguardanti le tecnologie avanzate (81,2%);
- carenza di informazione qualificata sull'attuale e futura disponibilità delle risorse naturali (75,2%), sugli attuali e futuri impatti ambientali (74%) e sulla salute (64%) (p. 48).

Tali preoccupazioni, tuttavia, non sembrano aver trovato fino ad oggi una considerazione adeguata da parte della Commissione europea, né nella redazione della Strategia di bioeconomia né dei successivi aggiornamenti. Inoltre, si è riscontrata la presenza di alcune preoccupazioni anche nel documento di preparazione alla prima Strategia italiana che rilevava rischi sul piano ambientale, con particolare riferimento al «sovrasfruttamento e la creazione di impliciti *trade-off* tra la mercificazione e la conservazione delle risorse naturali» (Presidenza del Consiglio, 2016, p. 13) così come riportato anche nella BIT I (p. 26). Nella BIT II permane la presa d'atto che da un punto di vista ambientale la bioeconomia possa comportare una serie di sfide dai risvolti problematici riguardanti il processo produttivo e le fonti delle materie prime. Con particolare riferimento al settore dell'industria alimentare e della pesca, si riconoscono (pp. 25, 27):

- molteplici esempi di gestione non sostenibile per l'ambiente e per la salute dell'uomo;
- il rischio di "trasferimento" dei danni ambientali all'estero, insito nell'importazione delle materie prime rinnovabili provenienti da paesi con normative ambientali meno rigorose;
- l'esistenza di potenziali impatti negativi legati all'acquacoltura intensiva.

Purtroppo, anche in questo caso le preoccupazioni, pur espresse in precedenza, sembrano rimanere a livello di mera enunciazione. Di seguito i principali elementi critici della Strategia.

### Aumento dell'impronta ecologica dei consumi

Gli obiettivi che la Strategia di bioeconomia si pone sul piano ambientale e climatico non sembra possano essere efficacemente raggiunti in assenza di un piano di diminuzione dei consumi e della domanda di energia (di cui anzi si prevede un consistente incremento a seguito dell'implementazione delle tecnologie digitali<sup>21</sup>) e di risorse naturali. La riduzione dell'impronta ecologica è un aspetto purtroppo assente nella Strategia.

<sup>19</sup> Commissione europea, *Bio-based economy for Europe: state of play and future potential - Part I. Report on the European Commission's Public on-line consultation*, European Commission, Brussels, Belgium, 2011

<sup>20</sup> La percentuale si riferisce alle preoccupazioni che sono state indicate come "estremamente importanti" o "molto importanti" (UE, 2011, pp. 24- 26).

<sup>21</sup> [https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2020/12/rapport-5g\\_haut-conseil-pour-le-climat.pdf](https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2020/12/rapport-5g_haut-conseil-pour-le-climat.pdf)

È utile considerare in maniera integrata più elementi:

- la filiera di estrazione-produzione-trasformazione delle risorse non ricompresa nei limiti ecosistemici depauperava l'ambiente, riduce la biodiversità, produce inquinamento delle matrici vitali e attraverso le immissioni in atmosfera (compresa la CO<sub>2</sub> che impatta sul clima);
- la filiera di approvvigionamento-produzione-trasformazione tanto più è lunga tanto più necessita di combustibile ed energia con i relativi e conseguenti impatti ambientali e sul clima;
- la quantità di popolazione, i cui stili di vita e i modelli di produzione/consumo impattano enormemente sull'ecosistema, è superiore all'impronta ecologica che la Terra può sostenere;
- la concentrazione nelle aree urbane è in forte aumento con una popolazione mondiale urbana che supera quella nelle aree rurali (se nel 1930 circa il 30% della popolazione mondiale abitava in città adesso supera il 50% e in Europa arriva a circa il 75%);
- le città, che sono le maggiori produttrici di gas climalteranti, sono anche le maggiori consumatrici di risorse naturali e produttrici di rifiuti.

Ragionare in termini di riduzione della domanda e di cambiamento della sua composizione è, dunque, il primo obiettivo che la Strategia dovrebbe porsi per contenere il consumo di risorse nei limiti ecosistemici e, possibilmente, nei limiti della disponibilità e, dunque, dell'offerta territoriale. La Strategia di bioeconomia, viceversa, punta semplicemente alla riduzione dell'uso di fonti non rinnovabili per la produzione di materia prima ed energia.

### Bio non significa tout court rinnovabile e sostenibile

La Strategia appare basata sull'errata convinzione che il termine *bio-based* sia una sorta di panacea che consente ogni tipo di operazione. Nei documenti sembra che la "materia biologica" sia automaticamente "materia rinnovabile", a prescindere dalle condizioni di impiego del suolo, dal tempo di rinnovo della risorsa e dalle relazioni dell'ecosistema all'interno del quale il patrimonio ambientale prelevato viene utilizzato come risorsa. Un bosco, per esempio, non è un insieme di alberi, ma un ecosistema complesso dove risiedono e interagiscono microrganismi ed esseri viventi appartenenti al regno vegetale e animale. Questa complessità vivente, che fornisce enormi benefici e servizi ecosistemici alla popolazione, ha però un valore intrinseco e funzioni che vanno ben al di là del costituire una semplice risorsa per il genere umano. Prelevare legna dal bosco per fare biomassa significa privare di quella complessità la comunità umana e non umana per molti anni, per il tempo cioè (talvolta secoli) necessario a rinnovare non solo le piante ma l'ecosistema di cui fanno parte e alla cui vita contribuiscono. Si tratta, dunque, di un uso che bisogna valutare con attenzione per non incorrere nel rischio di "mercificazione dell'ambiente".

### Prosecuzione del modello estrattivista

La sostituzione delle fonti fossili con la biomassa (come già dimostrano le produzioni per il biocarburante) necessita, inoltre, di monoculture agroindustriali su larga scala. Queste ultime richiedono un'ampia disponibilità di suolo fertile (sottratto anche alle foreste e alla produzione di cibo), di risorse idriche, di *input* chimici e di energia e, come ampiamente dimostrato in letteratura, hanno un forte impatto sulla biodiversità, sull'ambiente, sulla salute e sull'economia territoriale *place-based*. In questo quadro si ravvisa, dunque, una semplice sostituzione della risorsa fossile con la biomassa col rischio del consolidamento del modello estrattivista attualmente in atto, della logica industriale e dello sfruttamento insostenibile delle risorse naturali (*in primis* in campo agronomico e selvicolturale), con l'ulteriore alterazione del ciclo biogeochimico del carbonio. L'aumento esponenziale delle superfici da coltivare per la produzione della biomassa non potrà che aggravare il fenomeno del *land grabbing* (già in forte crescita da vent'anni) e portare a un'ulteriore concentrazione della proprietà della terra.

## Sostegno alle tecnologie avanzate e all'importazione di materie prime

Giova riflettere anche sul fatto che, con l'aggiornamento del 2018, le innovazioni promosse dalla Strategia di bioeconomia si connettono strettamente ai processi di digitalizzazione ed espansione dell'intelligenza artificiale (per l'adeguamento alla Nuova strategia di politica industriale del 2017) aumentando esponenzialmente il fabbisogno qualitativo e quantitativo di materie prime essenziali alla produzione di alta tecnologia (in Europa, dal 2011 al 2017 sono raddoppiate passando da 14 a 27). Queste specifiche risorse non sono rinnovabili né sostenibili, e sono caratterizzate da un altissimo tasso di dipendenza dalle importazioni (per 14 su 27 è pari o sfiora il 100%), da una scarsissima sostituibilità (l'indice di sostituzione non è mai inferiore a 0,9 unità) e da un tasso di riciclo molto basso (per 10 materie prime pari allo 0%, per altre 10 compreso fra 1-3%)<sup>22</sup>. Esse richiedono grandi quantità di energia per i processi di estrazione, lavorazione e produzione e sono fortemente impattanti per l'ambiente e la salute<sup>23</sup>. L'utilizzo di tali tecnologie rende, dunque, l'UE sempre più fragile perché dipendente dalle importazioni estere (considerato che circa il 95% è prodotto in Cina) con inevitabili e significative implicazioni anche sul piano geopolitico. Analizzando questi aspetti e valutando la loro incidenza nell'intero paradigma, appare come la Strategia di bioeconomia risulti essere dipendente da: risorse non rinnovabili (vincolandosi all'uso di tecnologie digitali), processi produttivi ed economici non sostenibili, importazioni estere.

## Aumento degli squilibri socio-economici

Dal punto di vista delle ricadute economiche si osserva come la Strategia si inserisca in un'Europa a "più velocità", divisa e polarizzata, in cui le aree deboli sono sempre più dipendenti da flussi finanziari esogeni, di natura "estrattiva" e distorsivi in termini di sviluppo. Questa condizione già fortemente gerarchizzata rischia di esacerbare le dinamiche divisive centro-periferia con ulteriori impatti sui sistemi locali, sia dal punto di vista degli equilibri socio-economici che da quelli ecologici. Nonostante la presenza di argomentazioni che enfatizzano il perseguimento di un nuovo modello produttivo e di consumo attento a limitare gli sprechi (*economia circolare*) o a ridurre i danni ambientali ed ecologici (*green economy*), la Strategia sembra sostenere soprattutto le esigenze produttivistiche di alcune grandi imprese che hanno urgenza di sostituire i combustibili fossili con fonti energetiche "rinnovabili" e sono, dunque, incentivate a ricercare maggiore efficienza energetica nella produzione, unitamente a nuove occasioni di mercato. Il settore *bio-based* è legato ai *cluster* tecnologici, organismi pubblico-privati frutto dell'interazione fra università, centri di ricerca, imprese, che hanno messo in campo un processo di trasformazione produttiva complesso, che richiede tempo, conoscenza scientifica formalizzata, tecnologie, risorse finanziarie, capacità organizzative, capacità e competenze lavorative specializzate. Se il modello centro-periferia dovesse continuare a costituire il paradigma economico e politico di riferimento del processo di integrazione europea saranno i Paesi centrali (e nello specifico realtà aziendali multinazionali con *headquarters* ivi localizzati) a detenere il complesso di *capabilities* necessarie per gestire le catene globali del valore *bio-based*, mantenendo in patria le attività a maggiore valore aggiunto (centri decisionali, centri direzionali, ricerca, innovazione) e delocalizzando nei Paesi periferici le attività a più basso valore aggiunto (produzione di biomassa).

<sup>22</sup> Commissione europea: Comunicazione della Commissione al PE, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni: "Affrontare le sfide relative ai mercati dei prodotti di base e alle materie prime", COM(2011) 25; Comunicazione concernente l'elenco 2017 delle materie prime essenziali per l'UE, COM(2017) 490.

<sup>23</sup> In particolare, con riferimento alle terre rare (spesso associate ad elementi come il torio e l'uranio), si consideri che la produzione di una tonnellata – oltre all'inquinamento idrico e del suolo dovuto ai solventi chimici impiegati – genera fra 1 e 1,4 tonnellate di rifiuti radioattivi (<https://valori.it/terre-metalli-rari-imprese-mirino/>).

## 2

# LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA: ALCUNE OSSERVAZIONI SUGLI IMPATTI RELATIVI ALLE MATRICI ECOLOGICHE

### 2.1 ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ

Stiamo assistendo alla sesta estinzione di massa su scala globale a causa delle attività umane e nel 2000 il premio Nobel per la chimica Paul Crutzen, durante il Convegno dell'IGPB (*International Geosphere-Biosphere Programme*), ha adottato – e portato all'attenzione mondiale – il termine “Antropocene” utilizzato per designare l'era attuale in cui gli esseri umani hanno un impatto enorme sull'ecosistema globale del pianeta Terra. Gli indicatori e gli indici esistenti, senza eccezione alcuna, mostrano una situazione di grave pericolo per la biodiversità e per gli habitat connessi. Per gli agrosistemi la situazione è ancora peggiore: il numero delle estinzioni documentate di piante di interesse alimentare, o come fonte di materie prime per prodotti pregiati, è pari al doppio della somma complessiva di quelle dei mammiferi, uccelli e anfibi.

#### La vastità della biodiversità

Quando parliamo di biodiversità dobbiamo tenere ben presente che esistono ampie lacune conoscitive, anche in Italia e in Europa, che riguardano le comunità biologiche del suolo, la vita acquatica, gli insetti, il mondo dei funghi e dei batteri, la loro autoecologia, le relazioni tra le componenti biotiche degli ecosistemi e tra loro e il mondo chimico-fisico. Pertanto, i dati già preoccupanti riportati in letteratura sono riferibili a una parte del biota e delle biocenosi, vale a dire a quello che conosciamo o pensiamo di conoscere, ma la complessità dei sistemi naturali è talmente grande da sfuggire alle indagini scientifiche anche molto accurate. Batteri e microfunghi, ad esempio, sono artefici ubiquitari della scomposizione finale della materia morta (detrito) o degli escreti dei viventi. Dobbiamo a questo regno biologico vastissimo le reazioni dei processi catabolici con i quali vengono scisse le molecole organiche complesse in molecole minerali più semplici e stabili, con conseguente liberazione di energia e messa a disposizione di nutrienti indispensabili per la vita delle piante. Si stima che al mondo esistano almeno 30 milioni di specie microbiche e di queste ne conosciamo appena qualche decina di migliaia e ne sappiamo coltivare in laboratorio circa un migliaio. L'esistenza del ciclo di materia sostenuto da un flusso di energia solare negli ecosistemi dipende dall'efficienza dei microbi saprobici per cui la loro importanza è pari a quella della fotosintesi.

#### La diversità e la complessità ecosistemica

A livello della comunità microbica cade anche il determinismo genetico, così come già avvenuto a livello di genoma non codificante con la scoperta dell'epigenetica<sup>24</sup>, perché assume forte evidenza l'importanza dei mute-

---

<sup>24</sup> L'epigenetica studia i tratti ereditari anche duraturi a cui non corrispondono modifiche della sequenza del DNA. Fenomeni epigenetici sono alla base della maggior parte dei processi di differenziamento cellulare (e della loro alterazione,

voli fattori ambientali e delle contingenze nell'adattamento e nell'evoluzione ontogenetica, filogenetica e antropologica. La scala dell'organizzazione della materia, con l'entropia negativa crescente, inoltre, ci mostra che non esiste il singolo ambiente. È più corretto parlare di ambienti, ecosistemi, tra loro correlati ed interagenti, sempre in fase evolutiva e quindi, nel tempo, mai identici a sé stessi. Un ecosistema pertanto non è la somma di tutti i suoi componenti (il cui censimento è la misura corrente in tema di biodiversità) ma è molto di più, grazie all'integrazione dinamica della infinità di ambienti che lo compongono.

Il concetto di natura e di biodiversità si sono mostrati assai più complessi di quanto si riteneva solo venti anni fa. Oggi appare come un mosaico pluridimensionale che include il parametro tempo, formato da ambienti mai completamente chiusi, ma comunicanti e interattivi, con un proprio ordine interno caratterizzato da grande complessità, con vari livelli di organizzazione e varie modalità di comunicazione che ne garantisce l'integrazione e la resilienza. Solo recentemente si è scoperto che il livello epigenetico condiziona gli organismi, lo stato di salute, gli ecosistemi con meccanismi di complessità estrema e non ancora conosciuti. Le mutazioni adattative dettate dai meccanismi epigenetici, infatti, si sono rivelate assai più veloci di quelle genetiche interpretabili con Charles Darwin, Gregory Mendel, James Watson e Francis Crick e Jacques Monod. L'entropia dei sistemi eco-biologici non si misura con la materia, bensì con l'ordine interno al sistema esaminato, vale a dire con il livello di complessità dato dalla ricchezza e dalle caratteristiche delle sue componenti, nonché dalle relazioni tra le parti (quindi dalla comunicazione attraverso segnali telemiatori acustici, visivi, chimico-olfattivi ed elettromagnetici) e con il biotopo. L'ecosistema è un mosaico di ambienti spesso inseriti l'uno dentro l'altro.

### La perdita della biodiversità

A livello attuale delle conoscenze, le cause della perdita di biodiversità possono essere così individuate: la perdita degli habitat (conversione agricola industriale dei suoli, edificazione, infrastrutture); eccessivo sfruttamento delle risorse; frammentazione dello spazio minimo vitale per le specie; inquinamento; interferenze endocrine; interferenze nei segnali di telemiatazione (suoni, colori, forme, sostanze aerodisperse, campi elettromagnetici). Su tutto agisce la crisi climatica che produce riscaldamento globale, colpisce gli ambienti acquatici e il suolo con siccità, incendi, consente l'espandersi di parassitosi, provoca scompensi nell'autoecologia, eventi estremi ricorrenti, la comparsa di specie aliene nei nostri habitat.

Il punto cruciale del documento "Una bioeconomia sostenibile per l'Europa" risiede nel fatto che viene individuata come destinataria degli interventi l'industria, per il rilancio della competitività. Da questa premessa non possiamo aspettarci molto di buono sul tema della biodiversità. A livello agroalimentare, per esempio, chi custodisce la variabilità genetica, chi ha consentito la sopravvivenza di cultivar diversificati, non è certo l'industria che, invece, persegue la standardizzazione, la massima uniformità del prodotto e criteri di vendita competitiva. Custode della biodiversità è la costellazione di produttori agricoli, di aziende artigiane tradizionali che operano sulla base di antichi saperi e che sono detentori di genotipi tramandati attraverso le generazioni, anche se non garantiscono loro crescita dei profitti. L'approccio della Strategia continua ad essere antropocentrico, mentre in bioeconomia vanno valutati insieme al benessere umano le relazioni fra i sistemi biologici ai vari livelli, integrati con quelli economico-sociali.

In economia, a partire da quella familiare, è decisivo conoscere e tenere sotto controllo l'ammontare del capitale, stimare le rendite, controllare le uscite, avere contezza, in definitiva, della consistenza economica e del suo *trend*. Fare diversamente comporta il rischio di fare prelievi eccessivi e di staccare assegni a vuoto con le conseguenze del caso. Lo stesso accade nell'economia ambientale e soprattutto nella bioeconomia, che deve confrontarsi col "capitale naturale".

Nella Strategia di bioeconomia, invece, non si pone al centro la quantificazione e il monitoraggio dei flussi di prelievo dal mondo biologico per commisurare l'entità dei prelievi delle risorse alle capacità biogeniche, vale

---

quindi anche nel cancro). Essi concorrono a una certa plasticità fenotipica ereditabile in relazione a cambiamenti ambientali. Eventi molto stressanti possono lasciare un'impronta epigenetica a livello della metilazione del DNA.

a dire di rigenerazione negli ecosistemi nei tempi dovuti. Eppure, ciò dovrebbe essere alla base della sostenibilità, assieme all'attenzione di prelevare ciò che è la "rendita" possibile dagli ecosistemi senza distruggere il capitale che quella rendita produce. Intuizioni in tal senso, oramai datate (l'economista Herman Daly le formulò nel 1972), non le vediamo trasposte nella Strategia. L'Unione europea produce documenti ricchi di principi generali e condivisibili ed enfatizza l'integrazione fra tutti i settori d'intervento. Purtroppo, però, in fase di applicazione tali principi spesso si rilevano generici e arrivano persino a produrre l'effetto contrario rispetto alle finalità originarie, come si teme possa avvenire anche in questo caso. L'esempio più clamoroso di questa criticità è probabilmente la previsione dell'uso esteso di biomasse a scopo energetico-industriale in un periodo storico in cui il carbonio in esse contenute dovrebbe il più possibile essere mantenuto sequestrato allo stato solido negli ecosistemi e nei manufatti che da essi vengono tratti.

## 2.2. ENERGIE E BIOENERGIE

Se analizziamo le caratteristiche della vita sul nostro pianeta, ci accorgiamo che l'energia è di origine solare ed i processi sono ciclici, cioè i materiali vengono continuamente riciclati, senza produzione di rifiuti, come nel caso della fotosintesi e della respirazione. Nella fotosintesi si utilizza l'energia solare per far reagire l'acqua e l'anidride carbonica, ottenendo zuccheri e come scarto ossigeno; in altre parole, l'energia della luce solare è trasformata in energia chimica contenuta negli zuccheri; nella respirazione si ottiene energia ossidando, ma non bruciando, gli zuccheri con l'ossigeno, ottenendo come sottoprodotti acqua e anidride carbonica: cioè i sottoprodotti di un processo sono le materie prime dell'altro<sup>25</sup>. Ciò non vale solo per fotosintesi e respirazione (cioè il ciclo del carbonio), ma anche per tutti gli altri processi metabolici utilizzati dagli organismi viventi, all'interno dei diversi ecosistemi. Questo apparente moto perpetuo (i cicli biogeochimici) senza aumento di entropia è possibile perché la Terra non è un sistema totalmente isolato (scambia energia con l'esterno), mentre è un sistema sostanzialmente chiuso, in cui vale il principio di conservazione della massa. Da quando esiste sulla Terra, l'intera massa di acqua degli oceani, per esempio, è evaporata, ha prodotto precipitazioni ed è ritornata nell'oceano attraverso i fiumi innumerevoli migliaia di volte (ciclo dell'acqua). E, come abbiamo visto, ossigeno, carbonio e azoto, attraverso specifici cicli, vengono continuamente riciclati all'interno della biosfera, ad opera degli organismi viventi. L'energia necessaria per questi costanti processi di trasporto e trasformazione di materia nei vari comparti è fornita dal Sole: le piante, attraverso la fotosintesi, utilizzano solo lo 0,1% dell'energia che il sole invia sulla terra, ma, incorporando l'energia nei legami chimici degli zuccheri, riescono a garantire un flusso energetico che permette la vita di quasi tutti gli organismi viventi.

### Passare dal sistema lineare al sistema circolare

L'attuale sistema economico umano, a differenza dei processi naturali, è invece lineare e porta inevitabilmente da una parte all'esaurimento delle risorse e dell'altra alla produzione di rifiuti e di inquinamento. In particolare, la combustione di energia fossile o di biomasse danno origine a prodotti di reazione che sono responsabili sia dei cambiamenti climatici che dell'inquinamento atmosferico. In natura, la combustione è un evento raro (fulmini, vulcani) e distinto dai cicli biogeochimici.

Per attuare la sostenibilità ambientale e avviare una reale transizione ecologica è necessario passare da un'economia lineare a una circolare, cioè "*pensata per potersi rigenerare da sola*", come quella naturale, con l'uso di fonti di energia veramente rinnovabili (solare, eolica, ecc.), senza combustioni. Rispetto a questa esigenza, proposte come la Strategia europea di bioeconomia (nulla a che vedere con la *Bioeconomics* di Georgescu-Roegen) e le corrispondenti strategie dei singoli stati europei sono del tutto inadeguate: per la Commissione eu-

<sup>25</sup> Tamino, G., "Gli impatti ambientali dell'agricoltura industriale", in *Le tre agricolture: contadina, industriale, ecologica*, a cura di Pier Paolo Poggio, Jaca Book, 2015.

ropea la bioeconomia comprende la produzione di risorse biologiche e la conversione di tali risorse e di flussi di rifiuti in prodotti a valore aggiunto, quali alimenti, mangimi, prodotti a base biologica e bioenergia. Si pensa dunque di risolvere i problemi non cambiando un'economia senza futuro, come quella basata sulle combustioni, ma semplicemente modificandone il nome, con prefissi accattivanti come "bio". Così l'energia sarà "bioenergia", i carburanti diventano "biocarburanti" ("biometano" o "biodiesel"), e l'economia si trasforma in "bioeconomia"; un'operazione di *greenwashing* già vista con l'"economia verde". Si cambia nome per non cambiare nulla, ma mentre in natura si usa energia (come la luce) per riciclare la materia, questa economia continua a bruciare materia per ottenere energia, continuando a perpetuare una logica lineare, inquinante e incompatibile con i cicli naturali degli ecosistemi.

Le debolezze di questa impostazione sono evidenti: una crescita economica che si fondi sull'uso di biomasse come bioenergia e bioprodotto richiede una crescente produzione di biomasse che rischia di aumentare, e non ridurre, l'impronta ecologica dell'agricoltura europea. Nello specifico, l'uso energetico delle biomasse si scontra con il dato della loro scarsa efficienza energetica, che le rende non solo non competitive, ma altresì non meno inquinanti rispetto ai combustibili fossili. Di contro, il ricorso ai residui e ai rifiuti organici non configura una soluzione in quanto la loro rimozione dai processi circolari riduce il carbonio organico nel suolo e può provocare un aumento di CO<sub>2</sub>.

La mera sostituzione delle fonti, come ad esempio l'uso delle biomasse per ottenere bioenergie, non solo non è sufficiente quantitativamente per sostituire le fonti fossili e ridurre i cambiamenti climatici in atto, ma può essere dannosa dal punto di vista ecologico. La produzione e la combustione di materiali di origine biologica incide negativamente sul clima e sulla qualità dell'ambiente.

### L'inefficienza energetica dell'agricoltura industriale e dell'uso della biomasse

Dal punto di vista scientifico, la critica all'impiego di biomasse come fonte di energia ha origine lontana nel tempo. Già negli anni '70 del secolo scorso il gruppo dell'agroecologo David Pimentel aveva messo in luce l'inefficienza energetica dell'agricoltura industriale, nata dalla cosiddetta 'rivoluzione verde'<sup>26</sup>. In testi successivi lo stesso gruppo ha evidenziato l'inefficienza delle biomasse ad uso energetico: ad esempio Giampietro, Ulgiati e Pimentel<sup>27</sup> hanno dimostrato che la produzione di etanolo, come biocarburante, se si tiene conto dei costi diretti e indiretti in termini di energia fossile e dollari spesi nella produzione della materia prima del mais, nonché nei processi di fermentazione e distillazione, è costosa in termini di produzione e sussidi, e la sua produzione causa un grave degrado ambientale. Per produrre etanolo è necessaria più energia, in gran parte combustibili fossili di alta qualità, di quanta ne sia disponibile nel suo utilizzo. Inoltre, secondo Pimentel e Patzek<sup>28</sup>, se si producono biocarburanti, solo una minima frazione dell'energia solare è catturata dalle piante (lo 0,1%), mentre il fotovoltaico ne cattura il 20%. La produzione di etanolo da zuccheri per fermentazione arriva all'8% di concentrazione in acqua e per arrivare oltre il 99% occorre molta energia fossile. Infine, la produzione di biodiesel (da girasole o soia) è scarsa e l'estrazione consuma molta energia fossile. In altre parole, si rischia di consumare più energia di quanta se ne ricava.

Un rapporto redatto nel 2012 dalla Accademia Nazionale Leopoldina delle Scienze<sup>29</sup> spiega quanta energia potremo estrarre dalle piante. Le conclusioni portano a ridimensionare il loro contributo a causa sia di un basso ritorno energetico rispetto all'energia investita (EROI), ma anche a causa delle emissioni di gas serra per la col-

<sup>26</sup> Pimentel, D. and Pimentel, M. *Food, Energy and Society*. London, UK: Edward Arnold, 1979; Giampietro M. and Pimentel D. *The tightening conflict: population, energy use, and the ecology of agriculture*, NPG Forum Ser. 1993

<sup>27</sup> Giampietro M., Ulgiati e Pimentel D. "Feasibility of Large-Scale Biofuel Production: Does an enlargement of scale change the picture?", in *BioScience*, Volume 47

<sup>28</sup> Pimentel D. e Patzek, "Ethanol Production Using Corn, Switchgrass, and Wood; Biodiesel Production Using Soybean and Sunflower", *Natural Resources Research*, Vol. 14, No. 1, March 2005

<sup>29</sup> "The transition to renewable energy sources: The German National Academy of Sciences Leopoldina issues a critical statement on the use of bioenergy", [www.leopoldina.org/presse-1/pressemitteilungen/pressemitteilung/press/2065/](http://www.leopoldina.org/presse-1/pressemitteilungen/pressemitteilung/press/2065/)

tivazione e della sottrazione di nutrienti dal suolo. I ricercatori tedeschi non si spingono a stimare di quanto potrà aumentare la produzione di bioenergie, ma indicano per il caso europeo, dove già oggi vi è un sovrasfruttamento della produzione netta primaria di vegetali, un modesto +4%. Per questo invitano a utilizzare l'energia del sole con efficienze molto più alte della fotosintesi, usando oltre al fotovoltaico anche eolico e idroelettrico. Attualmente lo sviluppo di biomasse non ha nessun vantaggio energetico (scarso EROI) o economico, dati i costi maggiori delle bioenergie rispetto alle fonti veramente sostenibili e rinnovabili. Lo sviluppo di un'agricoltura finalizzata alla produzione di biomasse a scopo energetico è il risultato distorto della politica degli incentivi, con effetti impattanti sui territori agricoli e sugli equilibri ecologici.

Sarebbe dunque necessario, sia nelle attività industriali come in quelle agricole, passare da un'economia lineare ad una circolare, senza spreco di risorse o produzione di rifiuti e inquinamento, come quella naturale. Questa nuova economia circolare deve ovviamente utilizzare fonti di energia rinnovabili, come quella di origine solare, puntando a sostituire le combustioni e ad azzerarne sin da subito l'uso ovunque possibile. Purtroppo, però, anche l'economia circolare nei programmi europei e nazionali prevede biocarburanti e combustioni. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati a essere rivalorizzati, senza entrare nella biosfera, ma la combustione impedisce il riutilizzo dei materiali sia nei cicli naturali che in quelli tecnologici.

### 2.3. ACQUA E SUOLO

Molto spesso si effettua un'analisi dello stato ambientale scindendo le due matrici principali, la matrice acqua dalla matrice suolo, identificandole come mondi completamente autonomi tra di loro. In realtà esse sono inscindibili e interconnesse, con un continuo interscambio di materia ed energia, sia chimica che microbiologica, in un costante e sensibilissimo equilibrio. Il ciclo dell'acqua, ad esempio, mostra la indivisibilità delle due matrici. Si possono riconoscere due principali fattori di impatto delle misure comprese nella Strategia di bioeconomia sulle matrici acqua e suolo: l'impatto dei prodotti industriali a base di biomassa destinati all'agricoltura e l'impatto dell'uso del suolo e della copertura vegetale a fini energetici e di produzione di materia prima industriale.

#### L'impatto dell'impiego di derivati industriali da biomasse

L'utilizzo delle materie prodotte dall'industria della bioeconomia, attraverso i processi di estrazione/raffinazione da biomasse, anche di residuo, e utilizzati in agricoltura, presenta una serie di problematiche:

- *creazione di composti chimici ad alta concentrazione e con rilascio veloce.* Tale situazione va a determinare una bassa permanenza delle sostanze nel suolo, con successivo dilavamento in falda, che causa, nel contempo, un cambiamento della biodiversità in entrambe le matrici;
- *eliminazione della parte complessa dei prodotti all'impiego* (che era presente nella matrice originale) che può essere quella più utile alla proliferazione della componente biologica simbiotica delle piante;
- *mancato apporto della sostanza organica*, persa con il residuo del materiale utilizzato per l'estrazione delle materie prime. Ne consegue il progressivo impoverimento biologico del suolo e la perdita anche della sua capacità ecosistemica, inclusa la depurazione dell'acqua che lo attraversa;
- *l'estrazione crea sempre un prodotto finale di rifiuto* che deve essere smaltito, con le problematiche derivanti che hanno sempre anche un impatto su suolo e acqua;
- *l'utilizzo di questi composti determina obbligatoriamente una variazione dell'uso del suolo*; infatti, al pari dei prodotti chimici, l'impiego di detti estratti consente tipologie colturali a schema più rigido, e ciò determina effetti sulla biodiversità locale del suolo e delle falde sottostanti.

Entrando in maggior dettaglio, le caratteristiche dei prodotti estratti e raffinati, infatti, vanno in contrasto con quelle che sono le principali caratteristiche dei cicli dei principali nutrienti in agricoltura (azoto, fosforo e



carbonio organico). L'alta concentrazione e un veloce rilascio del composto impediscono allo stesso di entrare completamente nei *biocicli* (che hanno tempistiche e modalità d'integrazione del composto nella matrice ben definiti) causandone così il suo accumulo non solo nel terreno, ma anche nella matrice acqua e determinandone così una possibile contaminazione. Simile situazione si presenta a livello radicale, ove i meccanismi di assimilazione seguono determinate cinetiche, regolate dal bioma presente. Il concime *biobased* ("estratto" e separato dalla matrice biologica originaria) determina quindi una variazione importante sulla biomassa attiva presente, con due determinate incidenze:

- sulla tipologia di microrganismi presenti e utili alle piante per l'assimilazione delle sostanze nutritive;
- sulla riduzione della sostanza organica presente, principalmente prodotta dall'attività batterica.

Quindi, l'utilizzo di tali concimi *biobased* (secondo la definizione suddetta) crea uno squilibrio complessivo anche sull'interazione pianta suolo in quanto la sincronizzazione tra il rilascio dei nutrienti nel terreno con la richiesta della pianta è molto importante al mantenimento della pianta e del suolo stesso.

### L'impatto dell'uso del suolo

Le strategie UE per il raggiungimento degli obiettivi 2020 (20% da energia prodotta da fonte rinnovabile in base alla Direttiva Europea 2009/28/CE) prevedono un incremento significativo dell'offerta di biomassa da fonte agricola, che dovrebbe passare da circa 30 milioni di tonnellate di petrolio equivalente del 2015 a circa 40 milioni nel 2020. Inoltre, si prevede l'evoluzione delle aziende zootecniche ad aziende zootecnica/produttrice di energia. Uno degli esempi classici è la trasformazione della produzione di mais per alimentazione del bestiame a mais per digestione anaerobica per la totale produzione di energia. Al problema delle rese sostenibili si aggiunge la cattiva gestione delle risorse naturali e la riduzione della biodiversità, causata dall'omogeneizzazione produttiva della coltivazione di un numero limitato di specie, come il mais, il grano e il riso nella produzione agricola e pino, eucalipto e pioppo nella produzione forestale.

Tali strategie colturali vanno ad impattare direttamente o indirettamente sulle matrici acqua e suolo. In primo luogo si riscontra un effetto fisico. Infatti, la struttura del suolo, laddove gli usi non siano ad alta intensità di additivi e chimicamente impattanti, è ben definita e si adatta alla tipologia di coltivazione presente. Negli usi del suolo tradizionali si è determinato un adattamento e modellamento del suolo alla pianta e alle sue strutture sotterranee (radici), modificando quella che si presenta come una vera e propria rete di distribuzione e filtrazione dell'acqua che raggiunge il suolo stesso e il sottosuolo (dall'irrigazione alle precipitazioni). Contestualmente la presenza di una specie agricola determina la proliferazione di un bioma adattato alla convivenza più o meno lunga con la stessa specie e con le caratteristiche del suolo modellate dalle piante. È proprio il bioma che si crea e che permane nel tempo a esprimere una serie di condizioni ecosistemiche di fondamentale importanza per la vitalità del suolo stesso: mantenimento della struttura, climax dei cicli dei nutrienti, regolazione dei processi idrogeologici, detossificazione, regolazione della presenza di materia organica, scambi di gas e di carbonio, simbiosi per la vitalità delle piante.

Al fine di non modificare equilibri centenari che si sono instaurati tra bioma e suolo/acqua esistono classificazioni dei suoli che indicano la loro migliore destinazione colturale, come "suoli adatti all'agricoltura" (con numerose sotto classificazioni e relative limitazioni) e "suoli adatti a pascolo e alla forestazione" (a loro volta diversificabili). Una strategia che si basi sulla prevalente discriminante del raggiungimento di un determinato obiettivo di produzione agricola specifica a fini energetici/industriali è destinata o al fallimento, per indisponibilità di suoli idonei o, ove perpetrata con caparbia ostinazione, a devastare i delicati equilibri storici fra suolo e risorsa idrica.

Per quanto esposto, al fine di preservare, conservare e tutelare lo status ottimale della matrice suolo e della matrice acqua, diviene fondamentale la conservazione dell'uso del suolo tradizionale, evitando un totale cambiamento in senso peggiorativo che andrebbe a stravolgere e recare danni sia fisici che microbiologici, determinandone variazioni critiche e dannose che si ripercuoterebbero anche sulla matrice acqua. Allo stesso tempo risulta importante anche l'utilizzo di ammendanti realmente utili alla crescita delle colture e che non arrechino

“contaminazione” ambientale; tali ammendanti devono essere selezionati sulla base delle caratteristiche colturali e del suolo su cui saranno utilizzati proprio per integrare alcuni deficit senza creare eccessi dannosi tenendo conto anche di quelle che sono le necessità ambientali ed ecosistemiche.

## 2.4 CAMBIAMENTI CLIMATICI

I livelli di interazione della Strategia europea con i cambiamenti climatici in corso sono molteplici; possono distinguersi come effetti sul clima e del clima, nelle loro articolazioni di livello globale e locale e nelle accezioni di prevenzione, contrasto, mitigazione e adattamento ai cambiamenti.

### La situazione climatica

L'effetto serra è accertato essere la causa primaria del riscaldamento del pianeta, a sua volta alterato dalla mutata composizione dell'atmosfera dovuta al massiccio incremento delle concentrazioni di gas climalteranti, CO<sub>2</sub>, metano, ossidi di azoto, ecc. Il riscaldamento sta generando macrofenomeni come lo scioglimento rapido delle calotte polari, un'interferenza sulla corrente del golfo, quindi l'incremento della positività della Nord Atlantic Oscillation e lo spostamento dell'Anticiclone delle Azzorre. I fenomeni sono destinati a un incremento, a causa della immane liberazione in atmosfera di altro gas serra, non solo di origine strettamente antropico, ma anche dovuto allo scioglimento del permafrost che lo intrappolava e dei vastissimi incendi che oramai interessano anche le grandi foreste planetarie. Oltre all'ineluttabile innalzamento marino, le conseguenze medioclimatiche e microclimatiche di ciò sono impressionanti: i fenomeni atmosferici estremi (precipitazioni, venti e cicloni) sono sempre più localmente frequenti e di intensità più elevata rispetto al passato, come i periodi di lunga siccità anche in zone che non ne avevano mai sofferto, oppure periodi con temperature bassissime anche in aree temperate.

Ma come inciderà la Strategia di bioeconomia sulle dinamiche ad effetto climatico?

### L'effetto della Strategia di bioeconomia sul clima

Gli effetti sul clima sono determinati in prevalenza dal contributo che le azioni previste dal piano d'azione apportano al bilancio biogeochimico del carbonio, in termini di direzione e cinetica di flusso, quindi di bilancio sugli *stock* di questo nei comparti terrestri. Prevalenti, in tal senso, appaiono le azioni inerenti la gestione diretta o previa gasificazione delle biomasse (che siano prodotte appositamente o risultino di rifiuto) a fini energetici combustivi, diretti o previa gasificazione chimica o biologica. Incidono anche le pratiche agro-zootecniche intensive, nonché il carico di prelievo dagli *stock* marini naturali animali e vegetali. Tali azioni causano uno sbilanciamento netto delle masse di carbonio a favore delle sue forme gassose in atmosfera, in direzione opposta a quattro regole importanti del contrasto ai cambiamenti climatici, ovvero: non immettere altra CO<sub>2</sub> in atmosfera, arricchire di sostanza organica il suolo (ma senza inquinarlo), aumentare i processi di cattura della CO<sub>2</sub> e prolungare la permanenza del carbonio allo stato ridotto solido nel terreno o nel sottosuolo.

Risultano incidenti, quindi, anche tutte le azioni che hanno un impatto secondario, sia sul bilancio del carbonio che sull'immissione in ambiente di altri gas climalteranti, sui bilanci termici diretti dei comparti terrestri e sulle naturali capacità delle matrici acqua e suolo di regolazione climatica, soprattutto a scala locale. Infatti le altre azioni di bioeconomia possono incidere sulle dinamiche climatiche in tutti i casi in cui si adottino i seguenti principi:

- *principio di concentrazione/trasformazione industriale con raffinazione/estrazione della materia naturale biologica*: ciò implica un elevato *input* energetico nella produzione e nella logistica di materia e prodotti e una bassa restituibilità dei sottoprodotti ai cicli, quindi maggiori emissioni non compensate;

- *principio dello sfruttamento massivo del suolo*: implica la perdita di servizi ecosistemici e di capacità regolatrice micro climatica;
- *principio del supersfruttamento delle risorse marine e di «coltivazione» intensiva del mare*: comporta la perdita di capacità compensativa di regolazione climatica e di assorbimento di CO<sub>2</sub> da parte del mare a causa di sbilanciamento ecosistemico.

Ma anche il clima mutato inciderà a sua volta sulla Strategia di bioeconomia.

### L'effetto del clima mutato sulle azioni della Strategia di bioeconomia

La valutazione degli effetti dell'attuale situazione climatica, e della sua prevedibile evoluzione, sulla Strategia di bioeconomia europea conduce a definire la fattibilità stessa di alcune delle azioni previste, nonché la loro capacità di resistere strategicamente nel tempo al cambiamento (continuando a disporre di materia prima e a produrre oggetti e servizi realmente utili e utilizzabili), o di sopportare intensità e frequenza degli eventi più estremi, risultando, per tali due caratteristiche, resiliente.

Le linee guida delle pianificazioni di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC) si basano su alcune fondamentali direttrici. Di rilevanza per la presente trattazione appaiono le seguenti:

- diversificazione, distribuzione delocalizzata e compensabilità delle fonti energetiche;
- bassa dipendenza dalla centralizzazione delle fonti alimentari per produzione e distribuzione;
- bassa dipendenza dalle fonti e dai sistemi centralizzati di rifornimento idrico;
- produzione industriale delocalizzata e a bassa dipendenza da manodopera concentrata;
- ridotta dipendenza dalla necessità di mobilità individuale, e con mezzi propri;
- reti efficienti e consolidate di servizi volontari di scambio di comunità.

La dimensione locale, in particolare per aree climaticamente e microclimaticamente omogenee, assume particolare rilevanza in questa valutazione, proprio in funzione delle conseguenze che il cambiamento climatico può determinare in alcune zone rispetto ad altre; alcuni esempi possono essere l'evoluzione della disponibilità di acqua, come la frequenza di eventi atmosferici di particolare forza a cui sarebbero esposti i territori, il patrimonio antropico e naturale; oppure l'incidenza dei fenomeni climatici sulla capacità stessa di garantire la logistica funzionale (trasporti, mobilità della manodopera, collegamenti di rete, ecc.).

### Valutazioni fattibilità/resilienza

Si possono distinguere, pertanto, cinque categorie di valutazioni di fattibilità/resilienza delle azioni della Strategia di bioeconomia rispetto agli eventi climatici, alcune specifiche di filiera rispetto a quanto valido anche per tutte le attività produttive antropiche:

- *fattibilità tecnica*, associata alla materiale oggettiva possibilità di disporre di strumenti e materia prima a causa delle mutazioni climatiche (esempio carenza idrica assoluta da siccità o da intrusione marina nelle falde, per tutte le linee di estrazione e purificazione e per produzioni agricole intensive e idroesigenti);
- *capacità di resistenza strategica*, associata all'eventuale destinazione prioritaria di strumenti e materie prime ad altre funzioni a causa delle mutazioni climatiche (esempio altri destini prioritari della materia prima necessaria – tipo FORSU e rifiuto verde –, o del substrato – tipo suolo produttivo destinato prioritariamente alla produzione di alimenti–);
- *capacità di resistenza specifica*, associata a caratteristiche di funzionamento dei processi produttivi che possono risentire direttamente di eventi estremi (esempio le strutture e le infrastrutture di siti centralizzati di produzione industriale esposti a gravi danni da eventi estremi come tornado, inondazioni, grandine particolarmente distruttiva, ecc.);
- *funzionalità strategica*, associata alle forniture di energia e materie prime che non possono essere garantite in presenza di eventi estremi (esempio necessità di fornitura energetica da grande produzione centralizzata di

rete, o fornitura di acqua da grande sistema idrico);

- *funzionalità specifica*, associata alla necessità di fruizione di servizi locali soggetti ai singoli eventi estremi (esempio ridotta capacità logistica funzionale di trasporti per materie prime, invio prodotti e gestione rifiuti, ridotta mobilità manodopera, interruzione collegamenti rete).

Si deve purtroppo rilevare che, nonostante la disponibilità di una corposa elaborazione di base sui cambiamenti climatici in corso e sulle stringenti necessarie misure di adattamento di cui l'Unione europea dispone, la Strategia di bioeconomia e i piani d'azione proposti in Europa e in Italia non sembrano tenere in debito conto queste problematiche. Sarebbe necessario, invece, sottoporre le strategie nella loro accezione strategica, nonché le singole misure e azioni, a due sistemi di valutazione, al fine stesso di garantirne la sostenibilità e realizzabilità: la valutazione di impatto climatico e la valutazione di resilienza al clima.

## 2.5 FORESTE E SILVICOLTURA

La Strategia europea di bioeconomia impatta pesantemente sulle foreste del continente che vengono chiamate direttamente in causa per lo specifico riferimento alle biomasse come fonte energetica includendole, erroneamente, tra quelle rinnovabili “*carbon neutral*”, cioè a bilancio di emissioni pari a zero (Norton *et al.*, 2019). La nuova Strategia nazionale di bioeconomia (2020) non si discosta da quella europea. La gravità del problema, però, risiede nella circostanza che questa politica è già in atto su vasta scala, come dimostrano le statistiche sui consumi di biomasse forestali a scopo energetico che sono aumentati vertiginosamente negli ultimi anni.

### Superficie forestale utilizzata in Italia e nel mondo

Particolarmente informativo in tal senso è lo studio a scala continentale di Ceccherini e altri<sup>30</sup>. I dati considerati dagli autori sono numerosi ma, riassumendo quelli più eclatanti, si nota che nel periodo 2016-2018, rispetto al 2011-2015, la superficie forestale utilizzata è cresciuta mediamente del 49% con un incremento della perdita di biomassa del 69%. La situazione dell'Italia è una delle peggiori in Europa perché le utilizzazioni forestali dal 2004 al 2018 sono aumentate del 70% circa. Come se non bastasse, è estremamente preoccupante il dato relativo alla superficie media delle aree utilizzate che in Europa è aumentato del 34% nel periodo 2016-2018 rispetto al 2004-2015. Questi dati sono stati vanamente contestati anche utilizzando le stime recentemente fornite dal *Global Forest Resources Assessment (FRA)*, prodotto dalla FAO (2020); ma lo stesso Rapporto FAO informa che la superficie occupata da boschi in Italia è pari al 32% di quella del territorio nazionale, al disotto della media degli altri Paesi dell'Unione che raggiunge il 35% e, in ogni caso, è ben lontana da quella che si ritiene la superficie forestale potenziale. Infatti, secondo i botanici Tomaselli e Pedrotti quasi tutto il territorio nazionale sarebbe coperto da foreste, se l'attività antropica non ne avesse eliminato il 68% circa<sup>31</sup>. Ciò, a prescindere dal fatto che la consistenza dei boschi non si misura in superficie ma su base volumetrica. Si osserva allora che la provvigione media (volume) delle foreste italiane è di circa 150 m<sup>3</sup>/ha contro quella di altri Paesi europei dove raggiunge 350 m<sup>3</sup>/ha. Con riferimento alla destinazione dei prelievi legnosi, poi, si deve constatare che in 15 anni la produzione di biomasse forestali per energia è passata da 2 a oltre 6 milioni di tonnellate/anno.

<sup>30</sup> Ceccherini G., Duveiller G., Grassi G., Lemoine G., Avitabile V., Pilli R., Cescatti A., 2020. Abrupt increase in harvested forest area over Europe after 2015. *Nature*, 583: 72–77

<sup>31</sup> Tomaselli R., 1970. Note illustrative della Carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia: prima approssimazione. *Collana Verde*. Vol. 27 pp. 1-64. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Roma. Pedrotti F., 1995. La vegetazione forestale Italiana. In “La vegetazione italiana”, *Atti dei Convegni Lincei*, vol. 115, pagg. 39-79., Roma.

## Le recenti normative forestali in Italia

Purtroppo, questa idea di gestione del patrimonio forestale continua ad essere perseguita con determinazione e in Italia il governo è giunto a fare approvare una legge, il Testo Unico in materia di Foreste e Filiere Forestali (D. Lgs 34/2018) che favorisce il governo a ceduo dei boschi e, quindi, le utilizzazioni forestali a scopo energetico (infatti da tale forma di governo si produce quasi esclusivamente legna da ardere, cippato e pellet). Si tratta, purtroppo, di una legge che trascura gli aspetti ambientali e le funzioni ecologiche del bosco, anzi travisa il pur non esaltante concetto di servizio ecologico applicato alle foreste e, attraverso la cosiddetta gestione attiva, imprime una svolta marcatamente produttivistica alla selvicoltura italiana.

## I danni all'ambiente

I danni, diretti ed indiretti, che ne derivano per l'ambiente forestale, la salute umana e la stessa economia sono enormi. Innanzitutto, il prelievo legnoso per biomasse a uso energetico non è sostenibile per molto tempo. Un dato può valere per tutti: secondo Enel la quantità di biomasse necessarie per alimentare la Centrale del Mercure, in Calabria, ammonta a circa 350.000 t/anno<sup>32</sup>. Allo stesso tempo l'Assessorato competente stima il potenziale produttivo delle foreste calabresi (destinabile a biomasse) in 750.000 mc/a che, trasformati in tonnellate (1mc = 0.45t), corrispondono a 337.500 t/a, cioè poco meno di quanto viene bruciato nella suddetta centrale<sup>33</sup>. Se si considera che il consumo di biomasse di tutte le centrali (a biomasse) attive in Calabria è pari a 1.350.000 t/a, il saldo negativo tra richiesta e produzione di biomasse nella regione è di circa un milione di t/a.

I danni prodotti dalla combustione delle biomasse forestali sono ingenti. Oltre a quelli sulla salute (trattati più avanti), i danni arrecati all'ambiente sono incalcolabili. Uno dei più preoccupanti è l'erosione accelerata del suolo e il dissesto idrogeologico che ne può derivare. Borelli e Schutt hanno stimato che il primo anno dopo il taglio del ceduo l'erosione del suolo passa da 0.33 t/ha a oltre 49 t/ha. Le condizioni del sistema tornano più o meno alla normalità solo dopo 4 anni, ma con i cambiamenti climatici in atto, questo periodo risulta troppo lungo a fronte del rischio di alluvioni sempre più elevato<sup>34</sup>. Anche sul piano strettamente economico la politica forestale incentrata sull'uso delle biomasse forestali è sconveniente. L'Italia è uno dei Paesi europei più ricchi di biodiversità forestale. Si corre quindi il rischio di privare il nostro territorio di un patrimonio biologico che non è soltanto un valore di per sé ma anche il più efficace strumento di difesa naturale nei confronti dei cambiamenti climatici. Inoltre, ci si ritroverà privi di legni di pregio e ancor più dipendenti dall'estero per l'approvvigionamento di legname da opera.

Va rimarcato che le centrali a biomasse non appaiono efficienti né da un punto di vista energetico, né tanto meno da quello ambientale e sanitario. Inoltre, sotto l'aspetto meramente economico, i combustibili fossili sono ancora oggi più remunerativi. La grande diffusione delle centrali a biomasse e la loro convenienza economica è dovuta al fatto che l'Unione europea ha inserito le biomasse forestali tra le fonti energetiche rinnovabili con possibilità di accesso ai contributi pubblici erogati dai vari Stati per favorire la "transizione green". Già adesso si registra una sproporzione nell'accesso ai contributi che privilegiano le grandi compagnie, soprattutto private (tra queste figurano SGR, Hera, Falck, Bonollo, EPH<sup>35</sup> e fino a due anni fa ENEL), creando disequilibrio sociale e una rilevante gerarchia territoriale, come visto in precedenza. Queste società registrano spesso utili milionari grazie ai contributi statali (alimentati anche dalla tassazione imposta agli utenti finali<sup>36</sup>). Questa complessa ar-

<sup>32</sup> ENEL, 2012. *Centrale termoelettrica Mercure, Piano approvvigionamento Biomasse. Aggiornamento della relazione presentata il 28/01/2008.*

<sup>33</sup> Regione Calabria, 2005. *Programma autosostenibile di sviluppo nel settore forestale.*

<sup>34</sup> Borelli P., Schutt B., 2014. Assessment of soil erosion sensitivity and post-timber-harvesting erosion response in a mountain environment of Central Italy. *Geomorphology*, 204: 412-424.

<sup>35</sup> La società EPH appartiene all'imprenditore ceco Daniel Křetínský che ha investito molto in questo settore in Italia.

<sup>36</sup> Dai dati forniti dalla stessa ENEL all'Assemblea degli azionisti, risulta ad esempio che la centrale del Mercure, nel 2016 ha generato utili per 49 milioni di euro, di cui 10 da produzione energetica e ben 39 da incentivi pubblici.

chitettura della *governance* energetica è retta da potenti interessi economici ed è talvolta sostenuta e difesa finanche da associazioni ambientaliste, con argomenti privi di scientificità come quelli relativi alla necessità della “cura del bosco” per la difesa idrogeologica o per il pericolo degli incendi.

Le ragioni di tali “attenzioni” alle risorse forestali diventano comprensibili se inquadrate nello scenario della politica energetica comunitaria. Infatti, l’impegno dell’Europa a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 55% entro il 2030 non può essere raggiunto puntando solo sulle vere rinnovabili. Per alcuni Paesi sarebbe impossibile, a partire dalla Germania, nota “locomotiva” economica e da molti anni vero *leader* politico dei 27. Nel 2017, la produzione energetica tedesca derivava per il 39,5% da carbone, 13,1% da energia nucleare, 8,9% da gas e petrolio e 38,5% da energie rinnovabili (eolico 18,8%, biomassa 8,7%, energia solare 7,1%, energia idroelettrica 3,9%<sup>37</sup>). Impensabile che in un decennio questa situazione possa essere ribaltata. Pertanto le biomasse forestali entrano nella categoria delle rinnovabili, che possono anche beneficiare dei contributi pubblici così da incentivarne l’uso. Si bruciano i boschi e, siccome sono “verdi”, il traguardo diventa raggiungibile.

---

<sup>37</sup> *Journalism for the energy transition*, 2017.

## 3

# LA STRATEGIA DI BIOECONOMIA: ALCUNE OSSERVAZIONI SUL PROFILO COSTITUZIONALE, SUGLI EFFETTI SOCIO-ECONOMICI E SULLA SALUTE

### 3.1 CONSEGUENZE COSTITUZIONALI

Sul profilo giuridico e normativo della Strategia si riscontra quella divergenza tra osservazione e narrazione, rilevata già sotto altri profili. Anche il discorso giuridico è carico di interrogativi e coinvolge la visione del diritto rispetto alla sostenibilità. A questo riguardo emergono tre domande:

1. La Strategia di bioeconomia promuove una “conversione ecologica” delle istituzioni e quindi del diritto? Se davvero deve essere una strategia che ci liberi dalla dimensione collegata alla dipendenza energetica fossile, che ha determinato gli impatti catastrofici che conosciamo sia sugli ecosistemi che sulla stabilità climatica (legittimati però – non dobbiamo dimenticarlo – dal diritto e quindi dalle regole giuridiche), servirà a creare nuove regole giuridiche ecocompatibili come, ad esempio, il cosiddetto mandato ecologico del diritto, il diritto a servizio dell’ecologia e delle dinamiche naturali degli ecosistemi (e non viceversa)?
2. Quali impatti istituzionali produrrà questa Strategia nell’attuale contesto e sistema giuridico che l’IPBES (Panel Intergovernativo per le Politiche sulla Biodiversità e i Servizi Ecosistemici), l’UNEP (Programma delle Nazioni Unite sull’Ambiente) e la Commissione europea riconoscono come inadeguato alle sfide della sostenibilità ecologica?
3. Quali implicazioni produrrà quindi la Strategia di riflesso nel contesto italiano con riferimento anche alle tutele costituzionali?

Si parta dalla considerazione che i pilastri della “conversione ecologica” del diritto dovrebbero essere almeno cinque:

1. *l’introduzione di un principio di non regressione* nei livelli di tutela ambientale;
2. *l’introduzione di un canone ermeneutico “in dubio pro natura”*, ossia la previsione che qualsiasi disposizione normativa deve essere interpretata in funzione dei cicli e delle “leggi dei sistemi naturali”, nella funzionalizzazione delle regole alle dinamiche degli ecosistemi (e non viceversa);
3. *la riserva di scienza come “giusto procedimento”*, ossia la ricostruzione di un dialogo istituzionalizzato e condizionante la discrezionalità politica in base alle evidenze scientifiche;
4. *l’introduzione di pratiche di democrazia agro-ecologica*. Se le comunità locali saranno sempre più spettatrici e, quindi, esposte involontariamente a condizioni di minaccia, che benefici ne trarranno i principi di sussidiarietà, di partecipazione, di coinvolgimento nelle politiche? Questo è un profilo del tutto ignorato in questa come in altre strategie;
5. *la riconsiderazione delle attività pericolose*. Le attività pericolose in tutti i sistemi giuridici europei comportano l’inversione dell’onere della prova sul danno e questo determina delle conseguenze sul piano del contenzioso enormi che già stanno emergendo in tanti contesti. Se la Strategia produce conseguenze dannose, e non solo eventuali e presunti vantaggi prevalentemente economici o di mercato, di questa variabile si deve tenere conto perché, comunque, è un’externalità che prima o poi determinerà problemi.

La discussione sulla conversione ecologica del diritto ha lo scopo di ridurre il deficit ecologico creato dalle attività produttive per garantire stabilità proprio a quel metabolismo sociale che poi è il risvolto socio-

istituzionale della rappresentazione della bioeconomia così come si deve al quadro teorico di Georgescu-Roegen. Questo significa che le istituzioni devono tenere conto dei cicli, dei flussi di energia e materia, nonché delle fonti che producono energia dentro il sistema Terra.

Di questa prospettiva di conversione, tra l'altro, si sta discutendo a livello mondiale (Programma ONU *Harmony with nature*; le proposte di revisione della Convenzione sulla biodiversità; la possibilità di introdurre nella stessa Unione europea – un'ipotesi sui cui sta lavorando il Comitato economico sociale europeo – una “Carta dei diritti fondamentali della natura” ecc.) nella consapevolezza che viviamo in un contesto non di irenica condizione di sviluppo, per cui dobbiamo soltanto modificare strategie come se nulla fosse cambiato ma, con riferimento ai cambiamenti climatici, in una condizione di “minaccia urgente e potenzialmente irreversibile” secondo la definizione della Decisione n. 1/21 UNFCCC del 2015. Pertanto, è necessario riconvertire anche le categorie giuridiche e non solo le strategie economiche perché altrimenti si commetterebbe l'errore, già consumato nel corso del Novecento, di fare del diritto la stampella di una narrazione economica che, però poi, non tutela quei beni della vita che il diritto storicamente si è fatto sempre carico di rappresentare.

Tuttavia, da questo punto di vista, la Strategia appare sostanzialmente ferma a quell'alveo tradizionale “Novecentesco” di quel paradigma *flat*: sviluppo economico, sociale e ambientale, tutto messo dentro un'unica dimensione, come se ognuna di queste variabili fosse in una condizione “pari” alle altre, come se lo sviluppo sociale non fosse un problema di equità fra territori, come se non fosse anche una questione di geopolitica e quindi di giustizia globale, come se non fosse anche un problema di *deficit* ecologico, di spaventosa perdita di biodiversità, di insostenibilità e di instabilità climatica.

La Strategia sostanzialmente declina quella logica “win-win” che proprio le scienze naturali qualificano ormai insufficiente, se non addirittura perdente, di fronte alla sfida dell'emergenza ecosistemica e climatica che è stata dichiarata anche politicamente a livello mondiale. Tuttavia, se la Strategia si basa su una *vision*, quella *vision* non può essere surreale rispetto alle dimensioni reali ma deve misurarsi sulla realtà e, quindi, su tutti i contributi di osservazione della realtà. E, invece, in sostanza nella Strategia cambia l'oggetto della dinamica istituzionale non la sua modalità di funzionamento. Nessuna “conversione ecologica” accompagna la nuova Strategia, né nei procedimenti né nelle forme, per esempio, di partecipazione dei cittadini. E, con riferimento ai paradigmi costituzionali italiani, quello che appare assente è proprio quel riferimento costituzionale (art. 44) a un uso delle risorse razionale e in funzione di una stabilità e di un'equità di rapporti sociali che, invece, è proprio uno degli elementi che hanno orientato l'elaborazione teorica novecentesca della stessa bioeconomia. Questo quadro deve essere messo nel conto perché altrimenti le opportunità che una visione strategica di riconversione delle attività economiche potrebbero offrire sul piano dei diritti, della democrazia, delle istituzioni andrebbero perse. Inoltre, si rileva come in questo quadro statico della bioeconomia, non vi sia alcuna garanzia di implementazione della “democrazia ambientale” e della “sussidiarietà” ecologica (art. 118 Cost.) – già in Italia piuttosto deficitaria – per cui i cittadini non saranno attori della Strategia come cittadini, ma semplici pedine, componenti; non vi è alcuna garanzia di “non regressione” dei livelli di tutela dell'ambiente e del clima.

In estrema sintesi, questo significa che la Strategia non sarà un elemento anche di risoluzione di quelle istanze di giustizia ambientale e climatica che stanno emergendo a tutti i livelli (compreso quello europeo e italiano) ma che, al contrario, potrebbe essere un fattore ulteriore di contenzioso e di conflittualità ambientale, proprio perché quei diritti fondamentali dei cittadini (il diritto alla stabilità climatica, il diritto all'ambiente salubre, il diritto alla salute, il diritto all'utilizzo dei progressi della scienza in funzione della vita e non del profitto o, esclusivamente, della redditività) sono ormai giustiziabili. La Strategia, se continua a non tenere conto anche del rispetto di quei diritti ma persevera nel considerarli semplicemente una variabile estranea ad essa stessa, potrà contribuire ad alimentare i conflitti ambientali (tra diversi usi del territorio) e contenziosi climatici (di rivendicazione del diritto umano alla stabilità climatica e all'ambiente sano).

Questo è il quadro di tutte le implicazioni che dal punto di vista costituzionale la Strategia apre. In estrema sintesi, la Strategia ignora le nuove dinamiche costituzionali e giuridiche che discutono di conversione ecologica del diritto. Non è un fatto che riguarda solo l'Italia ma riguarda sostanzialmente l'Unione europea che, da questo punto di vista, lavora per comparti stagni nella costruzione delle proprie azioni, immaginando il diritto ancillare a ciascuna di esse.



### 3.2. AGRICOLTURA E SISTEMI DEL CIBO

La Strategia di bioeconomia europea chiama in causa l'agricoltura in maniera generale come settore relativo alla produzione della biomassa. Quella italiana (BIT II), viceversa, si riferisce specificamente alla sostenibilità aderendo all'idea di "un'agricoltura basata su pratiche sostenibili" che "risponde alla sua funzione primaria di produzione di cibo potenziando, al contempo, la corretta gestione delle risorse naturali (suolo, acqua, aria) e la biodiversità" e producendo "servizi ecologici e sociali". Come è noto, le modalità di utilizzo della terra, così come le tipologie agricole, non sono neutrali rispetto sia agli obiettivi sia agli impatti territoriali (con riferimento alla dimensione ambientale e socio-economica), in quanto possono costituire una minaccia o una salvaguardia, causare salute o malattia, equilibrio o instabilità. Si ravvisa, pertanto, una forte contraddizione fra gli obiettivi sopra richiamati e il modello produttivo alla base della Strategia.

Come già visto, la sostenibilità non è data dalla mera sostituzione delle risorse non rinnovabili con quelle cosiddette rinnovabili, nella fattispecie la biomassa. Tale sostituzione, non garantendo la sostenibilità, può essere essa stessa controproducente per due ragioni basilari:

- un suolo degradato dal sovrasfruttamento o addirittura desertificato non si rinnova facilmente nel breve-medio periodo e può rischiare di inaridirsi del tutto, motivo per cui, se utilizzato oltre la sua capacità di rigenerazione, può trasformarsi in una risorsa non rinnovabile;
- la perdita di biodiversità nel medio-lungo periodo può portare a importanti e irreversibili alterazioni dei processi ecosistemici.

La rinnovabilità della biomassa da utilizzare a fini umani dipende, infatti, dalla salute del suolo, dalla biodiversità, dalla disponibilità di acqua e, dunque, dalle condizioni di utilizzo e rigenerazione del suolo e delle matrici vitali ad esso connesse.

Di seguito si espongono alcune delle principali perplessità.

#### Rafforzamento dell'agroindustria e intensificazione del sistema monocolturale

La produzione di biomassa per l'energia e i prodotti *biobased* implica una produzione industriale su larga scala – che necessita di suolo fertile (sottratto alla produzione di cibo, ma anche alle foreste), di acqua e *input* chimici – secondo il modello dell'agroindustria, con un forte impatto su ambiente, biodiversità ed economia territoriale. Tutto questo, come ampiamente dimostrato in letteratura, produce notevoli effetti territoriali. Alcune simulazioni sulla bioenergia hanno mostrato come la richiesta di terreni coltivabili per questo fine potrebbe variare a livello mondiale fra 35 e 166 milioni di ettari entro il 2020, e fino a 1668 nel 2050<sup>38</sup>. Tali simulazioni non prendono in considerazione le politiche e i finanziamenti pubblici a supporto delle bioenergie. Dunque, è ragionevole aspettarsi che la domanda di terra potrà essere di gran lunga superiore a quella indicata nel modello. In particolare, il modello monocolturale intensivo, superintensivo e meccanizzato si caratterizza per:

- essere idroesigente, energivoro e ad alto livello di *input* chimici (pesticidi, erbicidi e fertilizzanti) generando, dunque, significativi impatti agricoli ed ecologici per la perdita di nutrienti, erosione, degrado e inquinamento del suolo, contaminazione dell'acqua, perdita di biodiversità, indebolimento delle piante e aumento della loro vulnerabilità alle fitopatie, desertificazione, degradazione delle risorse naturali e dell'ecosistema;
- portare omologazione colturale e delle tipologie produttive, con conseguente semplificazione e uniformizzazione paesaggistica, che abbassa la qualità della vita e l'attrattività turistica dei luoghi;
- cambiare l'uso sociale della terra innescando processi di deterritorializzazione, con la crescita della dipendenza degli agricoltori dalle multinazionali a monte (per l'acquisizione di fitofarmaci, varietà brevettate, macchinari) e a valle della filiera (multinazionali acquirenti del prodotto finito standardizzato);
- ridurre drasticamente l'occupazione agricola, dovuta alla sostituzione pressoché totale del lavoro umano con i macchinari, con conseguente diminuzione della presenza umana, desertificazione sociale dei luoghi, ridu-

<sup>38</sup> UNEP, Towards sustainable production and use of resources: assessing biofuels, Paris, 2009.

- zione del presidio territoriale, della coesione sociale e della valorizzazione dei saperi contestuali;
- comprimere i costi di produzione per generare economie di scala e aumentare i profitti contribuendo a potenziare la concentrazione della terra nelle mani di chi possiede già il capitale economico<sup>39</sup>;
- produrre deforestazione e banalizzazione degli ecosistemi<sup>40</sup>;
- indurre effetti controproducenti rispetto agli obiettivi ambientali ai diversi gradi della scala spaziale quali: l'incremento di anidride carbonica e le emissioni di altri gas serra lungo la filiera che causano ulteriore inquinamento e incidono negativamente sui cambiamenti climatici, vanificando le politiche di mitigazione perseguite.

### Perdita delle pratiche agricole custodi della biodiversità

Le pratiche agricole che custodiscono la biodiversità sono il prodotto di secoli o millenni di ricerca applicata, di sperimentazioni ancorché empiriche mosse non solo dal desiderio di conoscenza, ma dalla necessità di sopravvivenza. Le cultivar sono state trasmesse nel tempo tra le generazioni e le buone pratiche per tradizione orale e il tutto è stato storicamente condiviso in forma cooperativa. La Strategia di biodiversità non considera questo grande ed effettivo giacimento di saperi né i detentori diffusi di genotipi locali coltivati *in situ*, mentre rischia addirittura di minacciarne l'esistenza. Infatti focalizza, tra gli strumenti attuativi, il tema della certificazione. Ma se la certificazione riguardasse solo i prodotti industriali, a cui pare rivolgersi la Strategia in forma esclusiva, potremmo creare un mondo in cui ciò che è prodotto all'infuori della sfera industriale diviene marginale e perdente (se va bene), residuale e destinato all'estinzione (se va male), o addirittura illegale (se va come vorrebbe una certa industria che non ama di certo la concorrenza, anche dei "piccoli" produttori), con grande rischio per Paesi come l'Italia dal punto di vista della cultura culinaria, dei prodotti tipici locali di difficile certificazione, del paesaggio agrario. Inoltre, una bioeconomia dovrebbe introdurre quanti più possibili meccanismi di cooperazione – che, insieme alla simbiosi sono le strategie vincenti in natura e nella società – piuttosto che competitività.

### Orientamento all'agricoltura di precisione e alla digitalizzazione

La Strategia di bioeconomia nella sua configurazione attuale appare riconducibile ai molteplici processi «che risultano dalla combinazione sinergica di nanotecnologie, biotecnologie, tecnologie dell'informazione [e] scienze cognitive, tanto che sono chiamate con l'acronimo Nbic», un modello operativo che innerva la cosiddetta «quarta rivoluzione industriale»<sup>41</sup>. La Strategia di bioeconomia focalizza in particolare la sua attenzione su un'innovazione tecnologica legata all'agricoltura di precisione e alla connessa digitalizzazione (quali modalità che consentirebbero la riduzione degli *input* e l'intensificazione di un'agricoltura sostenibile e resiliente a preservazione, in teoria, della biodiversità). Tuttavia, questa potrebbe avere impatti negativi sul piano ecologico e socio-economico. Dal punto di vista materiale, l'agricoltura di precisione dipende, di fatto, dalle materie prime essenziali (in particolare le terre rare) necessarie alla produzione dell'alta tecnologia i cui processi di estrazione/trasformazione/produzione generano impatti ambientali e sulla salute<sup>42</sup>. Da un punto di vista sociale, questo tipo di tecnica produttiva si fonda su un approccio meccanicistico e tecnocentrico che potrebbero trasformare le

<sup>39</sup> Il processo è già in atto da decenni e in Europa è arrivato a far sì che il 52% della superficie agricola sia posseduta dal 3% delle aziende agricole (Eurostat). Tale processo ha preoccupato molto il Parlamento europeo che, il 24/4/2017, ha approvato una risoluzione sulla concentrazione dei terreni agricoli nell'UE e i rischi connessi (P8\_TA(2017)0197).

<sup>40</sup> Melillo J.M., Gurgel A.C., Kicklighter D.W., Reilly J.M., Cronin T.W., Felzer B.S., et al., *Unintended Environmental Consequences of a Global Biofuels Program*, MIT Edition, Report N. 168, 2009.

<sup>41</sup> Citazione da S. Zamagni, *Lavoro e quarta rivoluzione industriale: alcune riflessioni*, in "Clionet. Per un senso del tempo e dei luoghi", 3 (2019).

<sup>42</sup> Cfr. su questo punto il paragrafo 1.3 - Principali criticità e contraddizioni delle strategie di bioeconomia.

campagne in campi agroindustriali a controllo remoto e, conseguentemente, gli agricoltori in operatori agrari privi di conoscenza e controllo sensibile, il cui rapporto con la terra sarebbe mediato sempre più da macchinari, computer e droni. Verrebbe, inoltre, ulteriormente aumentata la dipendenza a monte della filiera della produzione con l'acquisizione degli strumenti di alta tecnologia da parte degli agricoltori. Dal punto di vista agronomico, l'agricoltura di precisione presuppone una meccanizzazione spinta che tendenzialmente trasforma il territorio in funzione della sostituzione totale del lavoro umano in campo, con ulteriore semplificazione e banalizzazione delle forme e delle orditure del paesaggio.

### Marginalizzazione dell'innovazione agricola socio-territoriale

Il modello di produzione di biomassa su larga scala mette seriamente in crisi anche l'economia locale e, con essa, alcune esperienze virtuose di agricoltura biologica e da filiera corta che stanno guadagnando sempre più consenso sociale e ampie fette di mercato in Europa e nel nostro Paese (come dimostrato dalla crescita consistente dei fatturati), associato a un conseguente incremento dell'occupazione e dei redditi per le imprese. Il maggior danno lo riscontrerebbero comunque le tante forme di agricolture innovative e, allo stesso tempo, ancorate alla tradizione e all'identità territoriale, rispettose dell'ecosistema e dell'ambiente, inserite nella rete di produzione-distribuzione-consumo a base locale con forme di *agricoltura civica*, policolturale, familiare, contadina, locale (a filiera corta) e di piccola scala. L'affermazione delle filiere corte è la manifestazione di una coalizione virtuosa tra produttori agricoli, piccole imprese, amministrazioni locali, consumatori-cittadini, associazioni, cittadinanza attiva: una costellazione di relazioni orizzontali che rappresenta un'alternativa reale e resiliente alle relazioni verticali e gerarchiche rappresentate dalle catene lunghe del valore. Se la motivazione principale del varo della Strategia risiede soprattutto nelle urgenze produttivistiche e di mercato delle grandi imprese (agricole, di trasformazione, di produzione, di commercializzazione) e se le dinamiche di costruzione delle catene del valore nell'economia *bio-based* dovessero conformarsi al modello centro-periferia, allora gli equilibri produttivi delle economie locali, basati sulle filiere corte, potrebbero essere messi a dura prova.

### Aumento della gerarchia territoriale

La nuova forma di agricoltura ristrutturata secondo i precetti della Strategia europea di bioeconomia<sup>43</sup> rappresenta uno dei pilastri fondamentali che la sostiene. Per garantire il suo funzionamento essa necessita di concentrare i flussi di risorse *bio-based* su piattaforme manifatturiere (come le bioraffinerie) con snodi infrastrutturali conformi a logiche di efficiente competizione sul mercato globale, che seguono gli imperativi della "crescita a ogni costo"<sup>44</sup> inserita nella retorica del "green". La ricorsività di alcune parole chiave nei Rapporti governativi della BIT I e BIT II mette in luce un approccio "biopolitico", che tende a pervadere molte sfere vitali. Tanto la Strategia bioeconomica europea quanto quella italiana risultano strettamente aderenti a un paradigma lineare e convenzionale di trattamento funzionale delle risorse, in cui la produzione seriale su vasta scala di merci trova il suo "naturale compimento" in modelli universalizzati e tecnicamente massificati di consumo. La piena realizzazione della Strategia bioeconomica potrebbe perciò produrre scenari sociodemografici regionali ancora più

<sup>43</sup> Attualmente in UE «I sistemi alimentari e agricoli impiegano circa tre quarti della forza lavoro della bioeconomia ed equivalgono all'incirca a due terzi del suo fatturato» (Commissione europea, *Una bioeconomia sostenibile per l'Europa: rafforzare il collegamento tra economia, società e ambiente. Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni*, SWD (2018) 431 final-IT, p. 5

<sup>44</sup> Su questo tema risulta chiaro ed esauriente un testo a cura della Fondazione Heinrich Böll da B. Unmußig, W. Sachs e T. Fatheurer: *Critique of the Green Economy. Toward Social and Environmental Equity* (2012). Come sostengono gli autori del rapporto, quando si invoca la realizzazione del cosiddetto *sviluppo sostenibile* occorre distinguere tra "sviluppo come crescita" e "sviluppo come equità", e magari rendersi anche conto che la narrazione convenzionale dello sviluppo come crescita è certo ancora potente ma risulta sempre più destituita di fondamento.

preoccupanti di quelli attuali rafforzando la gerarchia centro-periferica, con l'ulteriore polarizzazione di popolazioni concentrate nei contesti territoriali più produttivi, con l'accentuazione della desertificazione sociale e l'abbandono delle aree marginali.

### Aumento delle disuguaglianze sociali

Se il dispiegarsi delle attività *bio-based* in Europa, dunque, dovesse conformarsi alle dinamiche di produzione e costruzione della catena del valore del modello centro-periferia, nonché alle esigenze degli investitori finanziari (e delle società multinazionali), allora la Strategia di bioeconomia rappresenterebbe uno *shock* globale per le economie locali, soprattutto di regioni e Paesi periferici interessati da un'agricoltura di piccola scala, che sarebbero soggetti all'ingresso dei grossi capitali esteri con modalità ancora una volta "estrattive". È ipotizzabile che questa imponente entrata porterebbe a distorcere i delicati equilibri socioeconomici interni, ad orientare l'agricoltura verso sistemi agroindustriali di scala globale con grave danno per le filiere corte (su cui la piccola agricoltura è basata), accrescere i processi di concentrazione industriale, con l'intensificazione dei flussi commerciali e degli investimenti diretti verso l'estero. Ne risulterebbe una distribuzione iniqua di costi e benefici sul piano socio-spaziale, una nuova geografia emergente che non appare certamente conforme agli obiettivi socio-economici e di sostenibilità a cui la Strategia fa riferimento.

### Incoerenza con i diritti umani nel mondo rurale

Ricollegandosi conclusivamente a quanto appena affermato, vale la pena richiamare che il modello di bioeconomia agraria tratteggiata in questo paragrafo non è d'altronde compatibile, per l'ONU, con gli obblighi in materia di diritti umani. Con riferimento ai cambiamenti climatici che hanno colpito gravemente la nostra penisola, causando significativi impatti sia ambientali sia socio-economici, l'invia speciale delle Nazioni Unite sul diritto all'alimentazione in Italia nella missione svoltasi dal 20 al 31 gennaio 2020 ha sostenuto che «l'Italia dovrebbe evitare l'adozione di soluzioni rapide o l'intensificazione dell'agricoltura convenzionale, l'uso di pesticidi o la possibilità di coltivazioni geneticamente modificate. Nessuna di queste soluzioni sarebbe compatibile con il rispetto dei suoi obblighi in materia di diritti umani. Al contrario, c'è una necessità di un considerevole cambiamento dall'agricoltura industriale a sistemi trasformativi come l'agroecologia che sostengono il movimento alimentare locale, proteggono i piccoli agricoltori, rispettano i diritti umani e le tradizioni culturali e allo stesso tempo garantiscono la sostenibilità ambientale e agevolano una dieta sana»<sup>45</sup>.

### 3.3. SALUTE

La Strategia di bioeconomia ha un ruolo rilevante anche con riferimento alla salute umana nella misura in cui, impattando negativamente sull'ambiente, sulle matrici vitali (aria, acqua, suolo, biodiversità) e sull'intera biosfera, può produrre effetti negativi e finanche dannosi su questa. Del resto, la validità dell'approccio "*One Health*", secondo cui la salute dell'uomo non può essere disgiunta da quella del pianeta e degli altri viventi, è ormai ampiamente condivisa.

La salute, come noto, risulta sempre più compromessa dall'inquinamento progressivo e spesso irreversibile di elementi quali aria, acqua, suolo, dall'alterazione dell'ecosistema e dei cicli biologici, nonché dai cambiamenti climatici. D'altro canto la desertificazione, la carenza di risorse idriche, la perdita di biodiversità sono all'origine di instabilità sociale, migrazioni e conflitti che compromettono, a loro volta, il benessere e la salute

<sup>45</sup> Elver H. (2020), Statement by Ms. Hilal Elver, United Nations Special Rapporteur on the Right to Food, on her Visit to Italy, 20-31 Gennaio.

delle popolazioni. Anche se è ormai acquisito che i fattori che maggiormente determinano la salute sono di tipo sociale, culturale, economico, ambientale oltre che, ovviamente, di tipo individuale (caratteristiche genetiche/alimentazione/stili di vita), la quasi totalità delle risorse è rivolta ai sistemi sanitari che rappresentano solo un piccolo tassello fra i molteplici fattori determinanti la salute ed anche in questo ambito l'attenzione è posta essenzialmente sugli aspetti diagnostico/terapeutici, mentre poco o niente si fa al fine del mantenimento di corretti stili di vita o della salvaguardia della qualità delle matrici ambientali. Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità, fra i 10 fattori ambientali a maggior rischio per la salute umana vi sono: inquinamento dell'aria, metalli pesanti (arsenico, cadmio, piombo, mercurio), diossine, pesticidi, benzene. Oltre a questi, anche idrocarburi policiclici aromatici (IPA), coloranti, poli-cloro-bifenili (PCB), solventi, ftalati, ritardanti di fiamma, bisfenolo A, formaldeide e numerose altre sostanze tossiche sono presenti nel nostro ambiente di vita, sia in quello "confinato" (*indoor*) che all'esterno (*outdoor*) e possono entrare dentro di noi attraverso l'alimentazione, l'ingestione, l'uso di acque contaminate o attraverso la cute. L'epigenetica, in particolare, ha contribuito a chiarire gli intimi meccanismi molecolari che presiedono alla trascrizione delle informazioni contenute nel DNA e che sono modulati dalle esposizioni ambientali<sup>46</sup>. Centinaia di sostanze tossiche ed estranee (xenobiotici) sono presenti, infatti, ormai stabilmente all'interno dei nostri stessi corpi e sono in grado di alterarne le più delicate funzioni, con effetti ancor più devastanti tanto più è precoce l'esposizione. In particolare, l'esposizione in utero può indurre una alterazione della programmazione fetale di organi e tessuti con incremento del rischio di patologie non solo nell'infanzia ma nel corso dell'intera vita, tanto che si parla di "origine fetale delle malattie dell'adulto", con possibilità che alterazioni di tipo epigenetico per le sostanze che agiscono come "interferenti endocrini" possano trasferirsi, attraverso la linea germinale, alle generazioni future<sup>47</sup>. È ovvio, quindi, che agire sulle cause (prevenzione primaria) e non solo sulle manifestazioni delle malattie o sulla loro anticipazione diagnostica, dovrebbe essere il primo obiettivo di una società che ha a cuore la salute dei cittadini.

Pertanto, come sopra illustrato, in relazione anche alle trasformazioni epigenetiche di cui abbiamo visto in precedenza, essendo le caratteristiche dell'ambiente in cui viviamo fondamentali per la nostra salute, la Strategia di bioeconomia nella versione attuale presenta aspetti che possono generare potenziali rischi anche per la salute umana in particolare per due aspetti:

- *Biomasse*. Incrementare la produzione di energia da biomasse non potrà che peggiorare la qualità dell'aria già particolarmente scadente nel nostro Paese in cui, secondo il Report "*Air Quality in Europe 2020*", per soli 3 inquinanti (PM2.5, NO2, O3) si contano ogni anno oltre 65.000 decessi prematuri, in gran parte causati da eventi avversi cardiovascolari. L'inquinamento atmosferico produce, tuttavia, altri gravi rischi per la salute: nel 2013 è stato classificato dalla IARC a livello I (cancerogeno certo) per cancro a polmoni e vescica, ma risulta associato anche all'incremento di cancro mammario, gastrico, leucemie infantili e tumori cerebrali<sup>48</sup>. Anche numerose patologie non tumorali sono conseguenti alla cattiva qualità dell'aria<sup>49</sup>, fra queste: *broncopneumopatia cronica ostruttiva, asma, decadimento cognitivo (Alzheimer), Parkinson, alterazioni metaboliche (obesità e diabete), osteoporosi, cataratta, congiuntiviti, dermatiti, allergie e malattie reumatiche*. Particolarmente pericolosa, poi, la cattiva qualità dell'aria per la prima infanzia e per le donne in gravidanza. Rispetto a queste ultime, si registra un incremento di abortività spontanea, parti prematuri, malformazioni congenite, infertilità, alterazioni del neurosviluppo (autismo compreso). L'utilizzo di legna e pellet per il riscaldamento domestico contribuisce in modo determinante al peggioramento della qualità dell'aria<sup>50</sup>, soprattutto in contesti di alta concentrazione di emissioni. Dalla combustione in centrali a biomasse fuoriescono non solo grandi quantità di particolato – anche fine ed ultrafine particolarmente pericoloso per la salute<sup>51</sup> – ma numerosi altri

<sup>46</sup> Edwards T.M. - Myers J. P., *Environmental exposures and gene regulation in disease etiology*. «Environmental Health Perspective», 115 (2007), n. 9, pp. 1264-1270.

<sup>47</sup> Waring R.H., Harrisa R.M., Mitchell S.C., *In utero exposure to carcinogens: epigenetics, developmental disruption and consequences in later life*. «Maturitas», 86 (2016), Apr, pp. 59-63.

<sup>48</sup> <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.3322/caac.21632>

<sup>49</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6904854/>

<sup>50</sup> <http://www.arpa.piemonte.it/news/inquinamento-da-particolato-pm10-il-riscaldamento-domestico>

<sup>51</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6834185/>

composti tossici<sup>52</sup> fra cui diossine, benzene, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), metalli, formaldeide. Tutto ciò comporta effetti gravemente nocivi sulla salute umana, ormai ampiamente segnalati in letteratura<sup>53</sup>. In Italia, è stato stimato in circa 20.000 il numero annuo delle morti premature ascrivibile a combustione di biomasse legnose<sup>54</sup>.

- *Processo di digitalizzazione.* L'ampliamento delle comunicazioni via etere per la digitalizzazione – che si desume dall'aggiornamento della Strategia del 2018 – specie per l'installazione del 5G, solleva numerose preoccupazioni in medici e ricercatori<sup>55</sup> per le implicazioni sanitarie ed ambientali che tale tecnologia avrà<sup>56</sup>, in particolare per quanto attiene l'azione delle onde millimetriche sui tessuti biologici. La grande mole di studi disponibili sulle frequenze di II, III e IV generazione (utilizzate per wi.fi, cellulari, stazioni radio base etc.) attesta, infatti, conseguenze avverse sugli organismi viventi e sulla salute umana, come riportato in un recente documento<sup>57</sup>. Queste conoscenze derivano da studi scientifici sia di tipo epidemiologico che sperimentale e documentano effetti che vanno ben oltre l'azione termica (la sola, purtroppo, di cui si tiene conto per stabilire i limiti di legge) ed imputabili fondamentalmente allo stress ossidativo indotto dai campi elettromagnetici con formazione di radicali liberi, uno dei più importanti fattori di danno cellulare. Si registrano infatti, a seconda delle varie frequenze, effetti cancerogeni, danni alla barriera emato-encefalica, infertilità, danni al feto e al neurosviluppo, alterazioni del ritmo cardiaco, disturbi metabolici e del sistema endocrino. Preoccupazioni di non minor peso sono poi quelle in ambito psicologico e comportamentale, specie per le nuove generazioni, sempre più precocemente e massivamente esposte a queste tecnologie. Da non trascurare, infine, l'utilizzo massivo di composti quali i composti perfluoroalchilici (PFAS) che la tecnologia 5G richiede<sup>58</sup>, sostanze già responsabili di un gravissimo inquinamento in Veneto.

Quindi, per quanto esposto, si ritiene necessario una rielaborazione della Strategia che escluda (o quanto meno minimizzi) attività e azioni i cui effetti negativi sulla salute sono già noti e verificati, con particolare riguardo alla protezione dell'infanzia e delle frange più fragili della popolazione.

<sup>52</sup> [https://www.epiprev.it/materiali/2012/EP1-2012/EP1\\_16\\_art1\\_full.pdf](https://www.epiprev.it/materiali/2012/EP1-2012/EP1_16_art1_full.pdf)

<sup>53</sup> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26405285/>; <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2018AtmRe.199..159V/abstract>

<sup>54</sup> <https://www.epiprev.it/intervento/le-biomasse-legnose-non-sono-vere-energie-rinnovabili-e-il-loro-uso-causa-gravi-effetti-s>

<sup>55</sup> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29402696/>

<sup>56</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935118300161>

<sup>57</sup> [www.isde.it/wpcontent/uploads/2020/12/2020ConsensusStatementOfUKAndInternationalMedicalAndScientificExpertsAndPractitionersOnHealthEffectsOfNon-IonisingRadiationAndRadiofrequencyRadiation-Dr.-Erica-Mallery-Blythe.pdf](http://www.isde.it/wpcontent/uploads/2020/12/2020ConsensusStatementOfUKAndInternationalMedicalAndScientificExpertsAndPractitionersOnHealthEffectsOfNon-IonisingRadiationAndRadiofrequencyRadiation-Dr.-Erica-Mallery-Blythe.pdf)

<sup>58</sup> <https://news.bloomberglaw.com/environment-and-energy/5gs-society-changing-promise-carries-forever-chemicals-price>

## CONCLUSIONI E PROPOSTE

La Strategia di bioeconomia della Commissione europea e la conseguente Strategia italiana (BIT I e BIT II) sono oggettivamente molto distanti dall'idea originaria di bioeconomia teorizzata da Georgescu Roegen, ovvero una bioeconomia compatibile con la vita e con le leggi della natura. Sulla base delle riflessioni e delle argomentazioni sopra esposte, si rilevano alcune lacune e alcune significative incoerenze fra gli obiettivi, alla base della Strategia, i modelli e la scala di produzione, gli strumenti e le azioni proposte, nonché gli impatti che essi produrranno.

L'elemento più controverso della Strategia risiede nella mera sostituzione delle fonti energetiche senza prendere in considerazione la riduzione dei consumi di energia, materia, acqua, suolo, territorio. Ancora oggi *gli stili di vita dei paesi industrializzati*, estesi a scala globale, producono un esponenziale incremento dei consumi (spesso indotti) di beni e servizi e delle risorse naturali ed energetiche necessarie alla loro produzione. *Assecondare la domanda crescente* (o addirittura incentivarla) incrementa l'uso intensivo di suolo e, dunque, il suo degrado così come quello degli ecosistemi. La Strategia di bioeconomia, non proponendo una riduzione del consumo di energia e risorse, appare fortemente impattante sulle matrici vitali – foreste, biodiversità, suolo e acqua – con relative conseguenze sui cicli vitali, sugli equilibri ecosistemici, sui cambiamenti climatici e sulla salute umana. Questa incongruenza emerge con particolare evidenza nell'uso delle biomasse come fonti energetiche sia in sostituzione dei combustibili fossili sia per la realizzazione di prodotti *biobased*, ma appare chiaramente anche nel proposito di eliminare la plastica semplicemente sostituendola con materiali biologici e biodegradabili, anche nel caso di “usa-e-getta” con un ciclo di vita brevissimo. La riproduzione delle stesse logiche e dinamiche della civiltà *fossil based* non solo è in contraddizione con gli obiettivi ambientali che si pone, ma può addirittura essere controproducente, rischiando di aumentare l'impronta ecologica dei sistemi insediativi nel loro complesso (dall'agricoltura ai trasporti, all'uso delle acque interne e marine, ecc.), nonché di produrre effetti territoriali e socio-economici forse anche peggiori di quelli del modello precedente.

Un altro elemento molto problematico è dato dalla centralità conferita dalla Strategia alla digitalizzazione e all'alta tecnologia. Questo aspetto determina un incremento esponenziale dell'utilizzo di materie prime essenziali e del fabbisogno strutturale in Europa di risorse non rinnovabili e non sostenibili per quanto riguarda i processi di estrazione e di trasformazione. Tutto questo in contraddizione anche con gli obiettivi di riduzione del consumo di materie prime che la Commissione europea si è posta fin dal 2008. L'ubicazione extraeuropea delle materie prime, in particolare in Cina (con riferimento specifico alle terre rare), comporta un consequenziale e significativo aumento della dipendenza da importazione.

Molto opportunamente la Strategia prevede una serie di azioni finalizzate da un lato alla comprensione dei limiti ecologici della bioeconomia e dall'altro al monitoraggio sul conseguimento degli obiettivi prefissati, ovvero, la «*conoscenza approfondita dei limiti dell'approvvigionamento sostenibile di biomassa*», nonché la *misurazione «[de]gli effetti e [del]l'impatto che produce sui limiti ecologici del nostro pianeta»* affinché «*si sviluppino in modo tale da attenuare le pressioni sull'ambiente, valorizzi e protegga la biodiversità e migliori la gamma completa di servizi ecosistemici*», al fine di «*rafforzare la resilienza degli ecosistemi [...] e assicurare il loro contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici*» (CE, 2018, p. 11). Inoltre, la Commissione «*riferirà regolarmente in merito ai progressi del piano d'azione e si impegna ad adattare o a sospendere le attività che non contribuiscono agli obiettivi della strategia in maniera soddisfacente*» (CE, 2018, p. 13).

Nell'ottica di fornire strumenti concettuali e operativi per conseguire coerenza fra obiettivi e azioni – con

particolare riguardo all'ottenimento della sostenibilità (ambientale, sociale, economica), all'effettiva rinnovabilità delle risorse e all'indipendenza dalle importazioni – i redattori del presente documento, sulla base delle analisi effettuate, ritengono indispensabile una revisione della Strategia di bioeconomia europea e delle Strategie nazionali nonché dei piani d'azione ad essa connessi, rivedendo o prevedendo ex-novo obiettivi e azioni.

I sette punti per adeguare la Strategia di bioeconomia agli obiettivi di una società sostenibile, resiliente e giusta a nostro avviso non possono che essere:

### 1. **Introdurre il tema della riduzione dei consumi di energia e risorse**

- Inserire nella Strategia europea e nella Strategia italiana l'obiettivo di "riduzione dei consumi di energia e risorse", articolato in azioni specifiche;
- Riformulare l'obiettivo relativo alla domanda di risorse e materiali passando dal: «rispondere alla *domanda crescente* di risorse alimentari, mangimi, energie, materiali e prodotti causata dall'aumento della popolazione mondiale» (CE, 2018, p. 12) al *ridurre la domanda crescente* di risorse alimentari, mangimi, energie, materiali e prodotti causata dall'attuale aumento della popolazione mondiale associata al consumismo e agli stili di vita energivori dei paesi industrializzati e di nuova industrializzazione;
- Indirizzare i consumi e l'industria verso prodotti durevoli, riparabili e completamente riciclabili al termine del ciclo di vita, in modo da consentire l'azzeramento della produzione dei rifiuti (che, comunque, non debbono essere considerati "fonte rinnovabile" di energia);
- Sostenere un processo di abbandono del possesso individuale di alcuni beni per transitare verso una "economia dei servizi" (es. con le auto, le macchine agricole, le biciclette, ecc.), al fine di cessare l'obsolescenza programmata dei beni, ridurre il consumismo e proporre l'accesso condiviso a beni durevoli a prezzi accessibili e con un impatto ecologico più contenuto, com'è avvenuto nel campo delle fotocopiatrici, nel *carsharing* e nel *bikesharing*.

### 2. **Diffondere la consapevolezza dell'insostenibilità degli stili di vita, alimentari e di consumo attuali**

- Prevedere programmi di formazione nelle scuole di ogni ordine e grado e la diffusione e l'implementazione degli obiettivi di "riduzione dei consumi di energia e risorse" nelle Università;
- Prevedere azioni legate agli obiettivi di "riduzione dei consumi di energia e risorse" nelle Pubbliche amministrazioni;
- Prevedere azioni a sostegno di sistemi alimentari salutari e ambientalmente sostenibili;
- Istituire premi annuali per i soggetti pubblici e privati che attuano buone pratiche relative agli obiettivi di "riduzione dei consumi di energia e risorse" e alla diffusione di sistemi alimentari salutari e ambientalmente sostenibili.

### 3. **Non sostenere culturalmente ed economicamente modelli produttivi insostenibili**

- Richiedere l'eliminazione da bandi, progetti, programmi europei (es. PAC) e nazionali del sostegno economico a pratiche che compromettono l'ambiente e la biodiversità, incidono in maniera negativa sui cambiamenti climatici, si basano sull'utilizzo di fonti non rinnovabili e non sostenibili anche se rinnovabili;
- Eliminare la biomassa forestale e le biomasse in generale come fonte per la produzione energetica di larga scala, togliendo ogni sostegno economico all'utilizzo forestale a scopo energetico;
- Escludere le biomasse forestali dalla categoria delle fonti energetiche rinnovabili, perché le foreste, quali organismi ecologicamente complessi originatisi in tempi lunghi, sono rinnovabili solo dopo molti decenni e talvolta secoli;
- Escludere il concetto di "intensificazione sostenibile" della produzione sia in agricoltura che in selvicoltura;
- Eliminare dalla Strategia gli obiettivi relativi al sostegno all'agricoltura di precisione;
- Modificare il Testo Unico in materia di Foreste e Filiere Forestali (TUFF) al fine di porre un freno all'uso energetico delle biomasse forestali.



#### **4. Valorizzare la specificità e la potenzialità dei luoghi per produrre mix energetici locali**

- Ridurre la domanda di risorse energetiche nei contesti locali di azione e di progettazione;
- Calibrare la domanda di risorse e di energia sull'offerta dei territori;
- Costruire piani energetici locali fondati sul potenziale del territorio e sull'integrazione delle risorse con reti cooperative alimentate da mix energetici da fonti rinnovabili, ecocompatibili e di recupero;
- Definire i piani energetici locali sui caratteri, sulle relazioni e sui funzionamenti ecosistemici del territorio;
- Prevedere valutazioni integrate (ambientali, sociali, economiche, paesaggistiche) degli impatti locali, positivi e negativi, relativi alle azioni progettate.

#### **5. Progettare con le comunità locali**

- Sostenere il contributo dei soggetti locali alla progettazione dei piani energetici locali;
- Prevedere processi partecipativi e inclusivi in tutte le fasi del piano: dalla conoscenza, alla progettazione, al monitoraggio;
- Diffondere lo strumento dell'autoconsumo collettivo e delle comunità energetiche su piccola scala (cfr. RED II) come modalità ordinaria di progettazione, sostenendolo anche con premi.

#### **6. Affermare culturalmente ed economicamente modelli produttivi sostenibili**

- Indirizzare in bandi, progetti, programmi europei (es. PAC) e nazionali il sostegno economico allo sviluppo di filiere produttive corte e sostenibili, all'agricoltura familiare e contadina, al sostegno di modelli agroecologici che, usando diversificazione colturale, pratiche agricole naturali e rigenerative, siano capaci di equilibrare la fertilità del suolo, di preservare la biodiversità anche ecotipica, di mantenere attive le funzioni idrogeologiche, microclimatiche ed ecologiche dei sistemi ambientali;
- Sostenere e incentivare l'occupazione diffusa nel settore primario, di cui al punto precedente, come opportunità di riequilibrio demografico ed economico nonché di rivitalizzazione delle aree interne, marginali e abbandonate;
- Sostenere, sul modello delle passate misure contenute nei regolamenti CEE 2080/92 e 2078/92, il fitto riepaggimento del territorio agricolo con siepi, filari, boschetti e alberature camporili per consegnare alle generazioni future un patrimonio di legname e derivati utilizzabile a fini produttivi (fuori foresta) che al tempo stesso consenta la cattura di CO<sub>2</sub> e la realizzazione di reti ecologiche biodiverse nel territorio agricolo;
- Garantire la libera evoluzione di non meno del 50% delle formazioni forestali, affidando la gestione di aree boscate pubbliche, aree e parchi naturali protetti a studiosi ed esperti del funzionamento degli ecosistemi naturali;
- Incentivare nel restante 50% di superficie forestale usi sostenibili che vadano verso il superamento della depauperante forma di governo a ceduo;
- Prevedere forme di valutazione ex-ante piuttosto che ex-post sulle azioni di bioeconomia;
- Prevedere il monitoraggio delle azioni intraprese nella Strategia, attraverso misure basate su indicatori ed indici biotici (quali misure delle capacità biogeniche, dell'entità dei prelievi), e rendere pubblici i dati e le risultanze per effettuare le doverose verifiche ed apportare eventuali correttivi e ottimizzazioni che si rendessero necessari.

#### **7. Adeguare e integrare obiettivi e azioni della Strategia di bioeconomia ai Piani e alle Strategie a difesa delle matrici vitali**

- Adeguare la Strategia europea di bioeconomia alla Strategia europea per la biodiversità;
- Adeguare la Strategia italiana per la bioeconomia alla Strategia italiana per la biodiversità, al Piano nazionale sulla biodiversità di interesse agricolo, al Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) e ai relativi piani di adattamento climatico, ai proposti obiettivi di "riduzione dei consumi di energia e risorse";
- Sottoporre le misure e le azioni delle Strategie di bioeconomia alla valutazione di impatto climatico e di resilienza climatica.

# LA BIOECONOMIA DI NICHOLAS GEORGESCU-ROEGEN

*La critica del concetto di utilità e la gerarchia dei bisogni –  
L'evoluzione esosomatica umana – La legge dell'entropia  
e il modello Fondo-Flussi nel processo produttivo – Il “godimento  
della vita” come fine ultimo del processo economico e dell'agire  
umano – Il programma bioeconomico minimale*

di

STEFANO ZAMBERLAN

## Premessa

Il termine bioeconomia<sup>1</sup> è stato usato per la prima volta con riferimento all'impianto teorico di Nicholas Georgescu-Roegen<sup>2</sup>, il quale evidenziando i limiti del concetto dell'utilità come fondamento della teoria del consumatore alla base dell'attuale visione del sistema economico, propone l'utilizzo dell'entropia nell'analisi del sistema produttivo e del “godimento della vita” come fine ultimo del processo economico, auspicando un'economia che utilizzando le fonti energetiche rinnovabili, riducendo gli sprechi, rispettando i cicli ecologici, liberando la vita umana dall'eccessiva pressione e ricorrendo alla cooperazione internazionale, potesse garantire il benessere umano e la salvaguardia dell'ambiente, così da garantire un futuro migliore e duraturo alla specie umana.

Tuttavia negli ultimi anni la parola bioeconomia viene sempre più spesso utilizzata con riferimento ad approcci ben diversi da questo, che alcune volte hanno punti di contatto, ma spesso, invece, portano ad indicazioni operative lontane, se non diametralmente opposte, a quelle auspiccate da Georgescu-

Roegen, condensate nel “programma bioeconomico minimale” riportato nell'ultimo paragrafo.

La bioeconomia teorizzata da Georgescu-Roegen, la *bioeconomics*, riporta l'economia in seno alle scienze della vita, mentre nella *bioeconomy*, la bio-economia della bio-industria e dell'industria biotech, permane il distacco tra logiche economiche e dinamiche biologiche, con la volontà di far prevalere le prime sulle seconde. Non ci potrà essere una transizione ecologica – intesa come rispetto degli equilibri ecologici, non sfruttamento controllato degli ecosistemi – se la *bioeconomy* non si svilupperà secondo i principi della *bioeconomics*.

## Il pensiero di Georgescu-Roegen

In questo breve lavoro si vuole introdurre sinteticamente alla bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen, dimostrando come vi fu un'evoluzione teorica graduale, non una sostituzione dell'approccio economico neoclassico con quello bioeconomico avulso dal primo. L'approccio bioeconomico nasce, infatti, dai limiti della teoria economica neoclassica

per rispondere agli interrogativi che questa lascia aperti.

Si tratterà perciò il divenire della teoria roegeniana, evidenziando il collegamento tra le varie fasi e gli approcci alternativi proposti: dai contributi alla teoria del consumatore alla critica del concetto di utilità, dalla proposta della *directional choice theory* alla gerarchia dei bisogni, dall'introduzione dei concetti dialettici all'allargamento epistemologico della scienza economica, dall'analisi dell'evoluzione esosomatica umana alle implicazioni economiche e alle tensioni sociali derivanti, dal ricorso alla legge dell'entropia nello studio del processo produttivo e nella formazione del valore economico alla teoria della produzione basata sul modello Fondi-Flussi che analizza l'uso di risorse materiali ed energetiche da parte del sistema economico inserito nell'ecosistema, dalle conseguenze dell'attuale sistema economico sulla sopravvivenza della specie umana, all'individuazione del "godimento della vita" come fine ultimo del processo economico e dell'agire umano.

Così facendo, si evidenzieranno le carenze del *mainstream* della scienza economica nel rappresentare il fenomeno economico e la sua responsabilità nell'attuale crisi globale, dimostrando come sia invece auspicabile l'applicazione dell'approccio bioeconomico, così come elaborato da Nicholas Georgescu-Roegen, per realizzare una vera transizione ecologica.

### La critica al concetto di utilità e alla teoria del comportamento del consumatore

Georgescu-Roegen in un suo saggio del 1936 *The Pure Theory of Consumer's Behavior*<sup>3</sup> metteva in evidenza come ciò che una teoria ci mostra della realtà analizzata dipende dalle sue stesse basi assiomatiche, per quanto riguarda la scienza economica. L'Autore evidenziava come «la teoria *standard* descrive il processo economico di una società in cui l'individuo si comporta secondo motivazioni *strettamente* edonistiche, l'imprenditore cerca di massimizzare il suo profitto monetario, e ogni bene può essere scambiato sul mercato a prezzi uniformi e non altrimenti»<sup>4</sup>.

Questi assunti lo lasciavano perplesso, così approfondì i problemi legati all'eccessiva semplificazione del fenomeno economico e nei suoi lavori

successivi – alcuni tra i più significativi raccolti nel volume *Analytical Economics, Issues and Problems* – l'Autore evidenziò il limite epistemologico della scienza economica. Questo limite può essere una plausibile chiave di lettura del fallimento dell'economia odierna nel garantire un benessere *tout court* diffuso e sostenibile.

Un nodo fondamentale della critica di Georgescu-Roegen alla teoria economica neoclassica è l'abbandono del concetto di *utilità* come punto di riferimento a favore di quello di *bisogni*. I fondatori della teoria utilitaristica hanno ricondotto qualsiasi bene alla forma generale e astratta dei bisogni, attribuendo a tutti un'identica proprietà: l'utilità. Tuttavia l'Autore nota come il comportamento del singolo individuo non è determinato né dall'utilità né dall'ofelimità, ma dai suoi bisogni o necessità<sup>5</sup>.

Georgescu-Roegen è giunto a dimostrare che «né i bisogni né le attese soddisfano le condizioni di misurabilità»<sup>6</sup>. Queste critiche investono sia l'opera di Jevons e Walras, sia il lavoro di Pareto, Allen e Hicks<sup>7</sup>, questi ultimi, nel tentativo di superare le difficoltà nella misurazione cardinale dell'utilità, cercarono di elaborare una teoria ordinalista delle scelte<sup>8</sup>.

Il Nostro richiama così le due principali teorie sviluppatesi in ambito ordinalista: la *theory of choice* – che rappresenta una più raffinata versione della costruzione di indifferenza-preferenza di Pareto e Fischer, ad opera di Ragnar Frisch – e la *theory of revealed preference* di Paul Samuelson. Alla base di queste teorie si pone il consumatore razionale, la cui struttura delle preferenze soddisfa tre postulati: di riflessività, di completezza e di transitività.

Nella *theory of choice* si presume che il consumatore razionale ordini a due a due i panieri appartenenti al suo campo di scelta, fiduciosi così di poter derivare una mappa di curve (o superfici) d'indifferenza, e di conseguenza una funzione di utilità ordinale.

La dimostrazione matematicamente che può non esserci indifferenza, perché alla fine ci sarà sempre un elemento discriminante che porterà il consumatore a prendere una scelta, la troviamo nel saggio del 1954 *Choice, Expectations and Measurability*, in cui l'Autore dimostra che vi sono casi, tutt'altro che marginali, in cui dalle risposte del consumatore razionale non è possibile derivare una mappa di curve (o di superfici) di indifferenza<sup>9</sup>. Di conseguenza, in questi numerosi casi risulta impossibile, altresì, rap-

presentare la struttura delle preferenze del consumatore mediante una funzione di utilità ordinale.

Per quanto riguarda la *theory of revealed preference*, proposta da Samuelson nel 1938 in *A Note on the Pure Theory of Consumer's Behaviour*, Georgescu-Roegen afferma che può essere considerata una formulazione limitata della *theory of choice*. Infatti, l'unica differenza che Samuelson introduce nei postulati è che per ogni budget vi sia una sola allocazione, in quanto, una volta rivelata la preferenza, l'allocazione esaurisce il budget a disposizione<sup>10</sup>.

### La formulazione della *directional choice theory*

Georgescu-Roegen dimostra che la struttura di preferenze del consumatore razionale viene spesso definita attraverso il cosiddetto "ordinamento lessicografico di preferenza"<sup>11</sup>.

Così come nell'ordinare in ordine alfabetico due parole si inizia confrontando la prima lettera, poi se questa è uguale la seconda, e così via, anche nella scelta del consumatore fra due panieri di beni, dapprima si confronteranno in base ad un primo criterio, il criterio più importante per quella scelta, se risultano alla pari allora si passerà a valutarli in base ad un secondo criterio, e così via.

In tal modo il consumatore ordina a due a due i panieri appartenenti al suo campo di scelta, secondo diversi criteri gerarchicamente ordinati. In questa struttura preferenziale la scelta tra due panieri può essere indifferente per uno o più criteri di scelta, ma ad un certo punto ci sarà un criterio subordinato che determinerà la scelta finale.

Il Nostro rivela come per eliminare questa discriminante nella scelta gli economisti neoclassici hanno formulato il "postulato di continuità delle preferenze", ovvero un postulato di non influenza delle preferenze lessicografiche, presentato come fondamentalmente innocuo<sup>12</sup>. In definitiva nessuna teoria ha risolto le difficoltà correlate alla complessità della natura umana, si è scelto semplicemente di non affrontarle<sup>13</sup>, ricorrendo alla semplificazione dell'uomo individuo nell'*homo oeconomicus*. Georgescu-Roegen si impegna nella formulazione di un approccio alternativo alla "theory of binary or multiple choice", giungendo alla "theory of directional choice"<sup>14</sup>.

In base alla teoria del Nostro: solo ciò che viene

preferito può essere rilevato e non vi è indifferenza nella scelta fra due alternative con lo stesso prezzo, è impossibile costruire un indice di ofelimità o simili, le alternative fra scelte diverse, in presenza di una struttura di preferenze con ordinamento lessicografico, non possono essere adeguatamente rappresentate da un diagramma cartesiano in uno spazio euclideo. Dunque è impossibile derivare una legge della domanda dalla teoria della scelta. L'Autore precisa però che è comunque fuorviante costruire una legge della domanda basando il comportamento del consumatore solo sul rapporto tra prezzi e quantità di beni, non considerando l'apprendimento e l'esperienza e dando per scontate una perfetta conoscenza di tutte le varie alternative di scelta<sup>15</sup>.

In definitiva Georgescu-Roegen giunge a queste conclusioni: il rigetto del postulato di indifferenza, l'impossibilità di costruire un indice di ofelimità e, di conseguenza, l'impossibilità di formulare una legge della domanda sulla teoria della scelta. Queste dimostrazioni sono un notevole colpo alla dottrina economica dominante, perché in pratica affermano che le attuali teorie del consumatore e della domanda non hanno quella validità scientifica e generale che le vengono attribuite.

### I limiti dell'economia neoclassica e i fallimenti del mercato

I saggi raccolti nel volume *The Entropy Law and the Economic Process* del 1971, ed *Energy and Economic Myths* del 1976 testimoniano la ricerca di Georgescu-Roegen di assunti di base più aderenti alla realtà su cui fondare la scienza economica.

In questi lavori Georgescu-Roegen attacca altri elementi dell'economia neoclassica, tra i quali la teoria di libero mercato e la concezione del processo economico quale processo chiuso, in grado di sostenersi autonomamente senza considerare l'impatto sulle risorse naturali a monte e a valle.

L'Autore sostiene che, contrariamente alla convinzione predominante, l'economia di libero mercato – così come l'economia comunista di stampo marxista<sup>16</sup> – non è il mezzo più idoneo a garantire la migliore allocazione dei beni scarsi. Egli afferma che non solo non è in grado di gestire i beni collettivi, ma non riesce neppure a gestire correttamente le risorse naturali, che oramai sono sempre più scar-

se. Il libero mercato, inoltre, non garantisce un'equa distribuzione delle risorse, allargando il divario fra ricchi e poveri, sia intesi come classi sociali, sia come Nazioni. Questa sua posizione non solo è sostenuta oggi da un gran numero di studiosi, ma si sta palesando agli occhi di tutti.

Georgescu-Roegen richiama vari casi nei quali il mercato non è in grado di rimediare ai problemi ambientali causati dall'uomo, per esempio, se l'utilizzo di una risorsa ha effetti negativi sull'ambiente, ma viene considerato "necessario" dallo sviluppo industriale, il farne aumentare il costo per scoraggiarne l'uso, il più delle volte fa sì che gli unici risparmiatori siano i poveri. L'Autore, poi, fa notare che nella maggior parte dei casi in cui si è dovuto intervenire in modo rapido e incisivo per difendere delle risorse ambientali – laghi, fiumi, qualità dell'aria, specie in via di estinzione – le autorità sono intervenute con norme che hanno introdotto divieti o restrizioni quantitative, non al principio "chi inquina paga"<sup>17</sup>. Ancora, i prezzi che si formano sul mercato spesso non sono adeguati per indurre un uso razionale dei beni a cui si riferiscono<sup>18</sup>: come nel caso, per esempio, della pesca – che sta mettendo seriamente a rischio il patrimonio ittico mondiale – e dell'acqua potabile – sprecata in molteplici processi civili o produttivi industriali e agricoli. Georgescu-Roegen sentenzia poi che se i prezzi di mercato non sono idonei a gestire correttamente l'uso delle risorse nel presente, lo sono ancor meno per produrre un'efficiente ripartizione fra le generazioni attuali e quelle future<sup>19</sup>.

Il limite nella gestione dei beni collettivi è ben noto e viene definito come il "dramma dei beni collettivi", richiamando il titolo dello studio del biologo Garret J. Hardin, apparso nel 1968 nella rivista *Science*, in cui l'autore contesta la convinzione che i problemi demografici e ambientali possano essere risolti attraverso la politica del *laissez faire* liberista. Hardin, infatti, pone il problema della gestione dei beni comuni che se "lasciati a se stessi" (come fossero *res nullius*) avrebbero potuto produrre effetti perversi di degrado e/o distruzione della risorsa a causa dell'incapacità dei singoli soggetti di ridimensionare gli interessi personali e di autoregolarsi per evitare lo sfruttamento eccessivo delle risorse.<sup>20</sup>

Il mercato dunque fallisce, ma non solo in questi casi. Si hanno dei fallimenti di mercato quando esso risulta incapace di pervenire all'allocazione ef-

ficiente delle risorse, e ciò si verifica quando viene violata anche solo una delle condizioni di validità del 1° Teorema dell'Economia del Benessere di Vilfredo Pareto. Queste condizioni sono: agenti che operano come *price-takers*, completezza dei mercati e assenza di esternalità, assenza di beni pubblici, assenza di asimmetrie informative.

Una causa diffusa di fallimenti del mercato è tuttavia proprio la presenza di costi e/o benefici esterni al mercato stesso, le esternalità (positive o negative), l'assenza di concorrenza, l'esistenza di beni pubblici, l'assenza di definizione di diritti di proprietà e la presenza di asimmetrie informative.

Più in generale poi, possiamo notare generiche violazioni di alcuni degli assunti di base della teoria di libero mercato che riguardano il luogo, i soggetti, i beni e la dinamica.

Il luogo deve essere un mercato di libera concorrenza con: omogeneità di prodotto, quota infinitesimale di mercato, perfetta mobilità fattori produttivi, informazione completa, non intervento dello Stato. In realtà, però, si hanno: differenziazione del prodotto, posizioni dominanti, monopoli e cartelli, dazi e sovvenzioni all'entrata, immigrazione, asimmetrie informative, intervento e regolamentazione nazionale e internazionale.

I soggetti sono asettici, razionali ed egoisti: il consumatore è spinto dal massimizzare la propria utilità, ma spesso si hanno comportamenti disinteressati, l'altruismo e il volontariato; mentre il produttore deve massimizzare il profitto, ma esiste anche il settore *non profit*.

I beni devono rispondere ai principi di:

- esclusione: i consumatori che non vogliono pagare il prezzo di mercato di un bene sono esclusi dal suo utilizzo;
- consumo: una risorsa è divisibile, così che ogni individuo disposto a pagare;
- individualità: per poter disporre del bene si deve poter escludere tutti gli altri dai benefici.

Tuttavia, come abbiamo visto precedentemente i beni pubblici, le risorse naturali indivisibili (l'aria, la pioggia, il mare, ecc.) e quelle a libero accesso, violano questi principi.

La dinamica: si presuppone un processo circolare tra produzione e consumo, ignorando gli effetti dei prelievi e delle immissioni nell'ambiente dovute ai cicli di produzione e di consumo<sup>21</sup>.

Il liberismo si fonda dunque su una teoria, quella

teoria di libero mercato, alla base della quale ci sono degli assunti ben lontani dal rappresentare compiutamente la realtà, anzi, forse più che rappresentarla correttamente l'hanno pesantemente influenzata e distorta, giustificando "scientificamente" un certo approccio agli affari e alla prassi economica. L'individualismo alla base del liberismo fa sì che l'obiettivo principe dell'economia sia l'utilità individuale, purtroppo è palese che la ricerca della massimizzazione di questa utilità, se lasciata libera, non porta alla massima utilità collettiva ma spesso ne è in contrasto.

### La gerarchia dei bisogni

Dopo aver affermato che le attuali teorie del consumatore e della domanda non sono adeguate a descrivere il processo economico, Georgescu-Roegen propone un approccio alternativo per colmare questo vuoto: il recupero e l'approfondimento dell'analisi dei *wants* e dei *needs*, ovvero dei bisogni e delle necessità.

L'Autore propone di sostituire il concetto di utilità e la teoria del consumatore quale «strumento perfetto di scelta»<sup>22</sup>, con la gerarchia dei bisogni, ammettendo l'impossibilità della misurazione in termini fisici e quantitativi del benessere di un individuo. Questa «eroica semplificazione»<sup>23</sup> è l'unica strada, a detta del Nostro, per giungere a un sensato pseudo indice del livello di benessere di una comunità che non sia viziato dall'omissione di importanti elementi.

Questo obbliga il ricorso a quell'allargamento epistemologico, sostenuto con forza da Georgescu-Roegen, che vede i concetti aritmomorfici-quantitativi affiancati dai concetti dialettici-qualitativi. E i concetti dialettici, per loro natura, hanno una zona di penombra in cui si sovrappongono con il loro contrario<sup>24</sup>, e le molteplici e opposte spiegazioni date agli stessi fenomeni economici (come per esempio l'inflazione, la disoccupazione, ecc.) è la riprova di quanto sarebbe importante ammettere la necessità di un ampliamento epistemologico per la scienza economica.

Purtroppo, non è semplice abbandonare il concetto di utilità, perché al di là della definizione economica, l'utilità la si può facilmente ricondurre a valori monetari e finanziari e quindi ad una dimensione

numerica quantificabile. Mentre i bisogni sono mutevoli perché la loro importanza è soggettiva<sup>25</sup>.

### L'evoluzione umana "esosomatica"

È importante notare come l'Autore interpreti il processo economico come un fenomeno di tipo evolutivistico che crea la sua storia con la sua attività<sup>26</sup>, in contrapposizione con il meccanismo newtoniano dell'economia neoclassica che rappresenta il fenomeno economico in modo ciclico e reversibile<sup>27</sup>.

L'evoluzione è una delle prerogative della vita, e l'Autore approfondisce quanto affermato da Alfred Marshall: «La Mecca dell'economista sta piuttosto nella biologia economica che nella dinamica economica, anche se i concetti biologici sono più complessi di quelli della meccanica»<sup>28</sup>.

Georgescu-Roegen, nel ricercare le cause della profonda similarità fra economia e biologia, accoglie la teoria di Alfred Lotka sull'evoluzione umana, in base alla quale l'uomo ha un'evoluzione di tipo esosomatica. L'uomo, contrariamente alle altre specie animali e vegetali, non ha seguito un'evoluzione biologica "pura", che modifica l'organismo con variazioni endosomatiche. L'uomo si è sviluppato attraverso organi esterni al corpo, detti perciò "esosomatici", di cui non è dotato dalla nascita<sup>29</sup>. L'evoluzione esosomatica porta a creare, migliorare o sostituire questi organi esterni, e ogni generazione eredita dalla precedente la struttura esosomatica, in modo simile alla struttura genetica nell'evoluzione biologica endosomatica. Attraverso le strutture fisiche e le tradizioni, vengono trasmessi da una generazione all'altra strumenti, capacità, saperi e propensioni culturali. L'uomo è giunto così all'illusorio dominio della Terra<sup>30</sup>, producendo però dei cambiamenti irreversibili e divenendo fonte di profonde angosce<sup>31</sup>. La prima angoscia è legata al conflitto sociale che si crea in seguito alla sempre maggiore produzione di beni e organi esosomatici che determina la specializzazione delle funzioni e il differente possesso delle risorse fra i vari membri e classi della società<sup>32</sup>.

La seconda angoscia deriva dall'assuefazione agli strumenti esosomatici, una dipendenza tanto fisica quanto psicologica. Inoltre, soprattutto nell'era moderna, i beni spesso non sono solo strumenti per compiere qualcosa, ma diventano surrogati o com-

pensazioni delle relazioni interpersonali.

Per Georgescu-Roegen quindi, il problema dell'evoluzione umana «È un problema né solo biologico, né solo economico, ma bio-economico»<sup>33</sup>.

Questo peculiare problema dell'uomo è dovuto al differente uso delle risorse che egli fa rispetto agli altri organismi viventi. L'uomo, infatti, utilizza lo stock di materia ed energia presente nel sottosuolo, mentre le altre specie usano il flusso di energia che proviene dal sole e la materia che grazie a questa energia si rende disponibile<sup>34</sup>. L'uomo, per sostenere l'infrastruttura esosomatica sempre più complessa che ha creato, è finito con il dipendere per la propria sopravvivenza dalle fonti di materia e di energia – combustibili fossili e minerali – presenti nelle Terra in misura finita.

La rappresentazione del sistema economico per l'Autore non può perciò basarsi sulla fisica meccanica, perché il processo economico è un processo in evoluzione e la degradazione che ne deriva è irreversibile. La branca della fisica che meglio si adatta allo scopo, perché introduce l'irreversibilità dei fenomeni, è la termodinamica.

### **Economia e ambiente: l'entropia e il modello Fondi-Flussi**

Con la seconda legge della termodinamica, la legge di entropia, si descrive la degradazione irrevocabile dell'energia, che l'Autore estende parallelamente anche alla materia, formulando la sua "quarta legge" della termodinamica.

L'entropia può essere usata anche come misura del disordine, così si può affermare che la materia e l'energia utilizzabili dall'uomo nel processo economico sono contraddistinte da un elevato ordine, quindi da bassa entropia, una volta utilizzate il disordine e quindi anche l'entropia aumentano. Non solo, il calore dissipato nella conversione energetica dei combustibili, ad esempio non può essere riutilizzato, così come il riciclo totale delle materie non è possibile. Nei processi produttivi economici dunque «una data quantità di bassa entropia può essere utilizzata da noi una sola volta»<sup>35</sup>.

L'entropia costituisce un legame teorico diretto per l'economia con le scienze della vita, ricollocando il processo economico all'interno del più ampio processo che mantiene la vita nella biosfera.

Per spiegare la relazione tra l'aspetto materiale del processo economico e l'ambiente naturale, usando come chiave di lettura l'entropia, Georgescu-Roegen ricorre al modello Fondi-Flussi<sup>36</sup>, da lui concepito nell'ambito dello studio della teoria della produzione<sup>37</sup>. La differenza fondamentale rispetto la funzione di produzione neoclassica è il fattore tempo<sup>38</sup>. L'Autore elabora questa possibile descrizione analitica di un generico processo riproducibile<sup>39</sup>, che avviene in un periodo temporale con inizio in  $t = 0$  e termine in  $t = T$ :

$$[R(t), I(t), M(t), Q(t), W(t); L(t), K(t), H(t)]_0^T.$$

R sono i flussi in entrata trasformati dagli agenti provenienti dalla natura (nella Tab. 1 EM, ES), I sono i flussi provenienti da altri processi produttivi (E, S e B). M indica, invece, i flussi in entrata destinati alla manutenzione. I flussi di output consistono in prodotti Q (B, MR) e scarti W (ED, MD, R). I fondi comprendono anche la terra ricardiana L, la dotazione di capitale K e la forza lavoro H.

Possiamo rappresentare il percorso dell'entropia, sotto forma di materia ed energia, con la fig. 1.

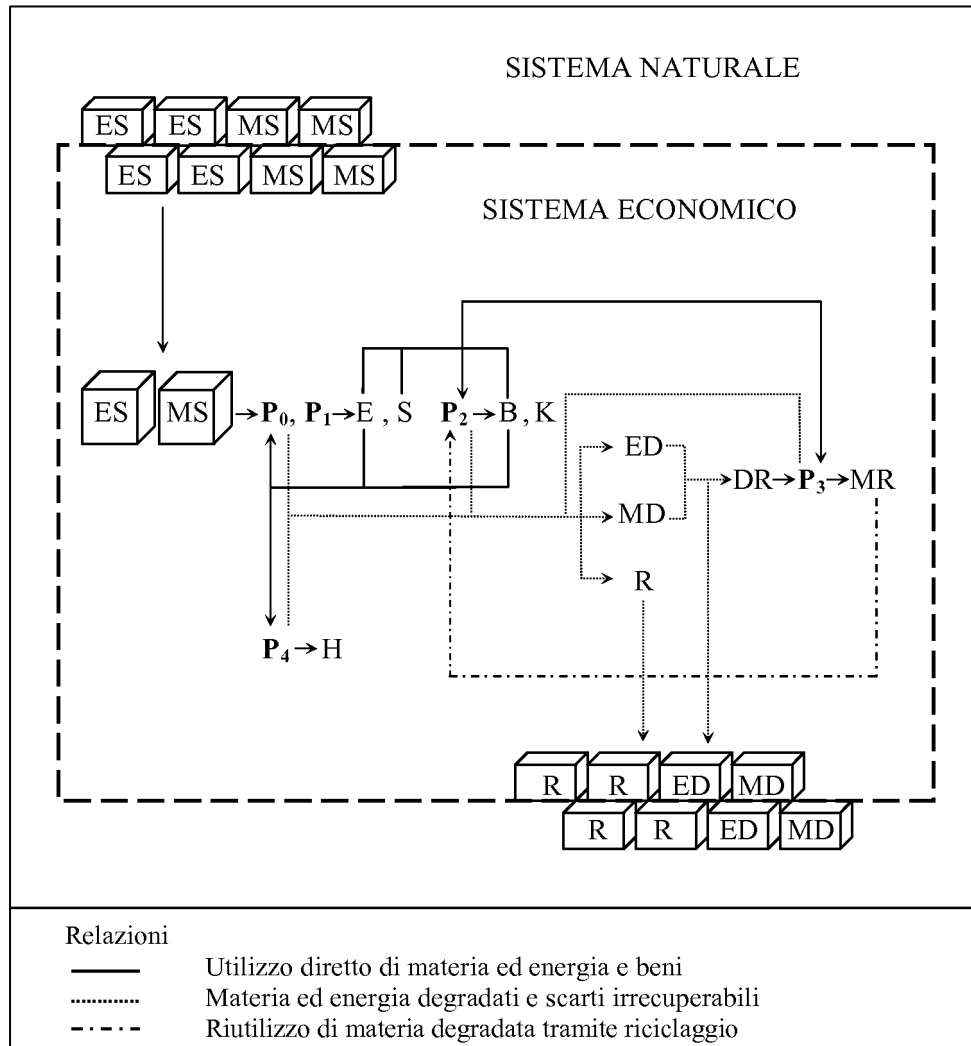
I processi P rappresentano un insieme di tecnologie fattibili e attuabili. Con i processi P0 e P1 si trasformano l'energia in situ ES e la materia in situ MS, quindi bassa entropia presente nell'ambiente naturale, in energia controllata E e materia raffinata S, che saranno utilizzate per produrre con il processo P2 dei beni di consumo B e beni "capitali" K.

I vari processi disperdono nell'ambiente naturale energia non più utilizzabile ED, materia sciupata MD e scarto inutilizzabile R. Lo scarto R contiene materia ed energia, ma talmente degradate che l'uomo, con le attuali tecnologie, non può recuperare e riutilizzare nel processo economico.

Con il processo P<sub>3</sub> si trasformano, invece, i rifiuti riciclabili DR (dati da ED e MD) in materia riciclata MR. Con il processo P<sub>4</sub> si sostiene, invece, la popolazione H<sup>40</sup>.

È importante sottolineare come gli elementi di Flusso e di Fondo non siano intercambiabili, né gli uni con gli altri, né tra di loro. Se viene meno uno degli elementi di Flussi o di Fondo, non si potranno replicare i processi produttivi, e questo vuol dire che senza l'ambiente naturale e le sue materie prime, il capitale fisico e la forza lavoro non possono produrre nulla.

Fig.1 – Materia ed energia nel Modello Fondi-Flussi



Fonte: S. Zamberlan, 2007.

Dal punto di vista scientifico, le conclusioni di Georgescu-Roegen legate all'irreversibile degradazione della materia e dell'energia, in particolare causata dall'attività economica, sono sempre corrette nell'ambito dei sistemi isolati, mentre per i sistemi chiusi o aperti sarà necessario verificare, per ognuno di essi, se la quantità di energia dissipata al loro interno sia maggiore di quella assorbita dall'esterno. Il sistema economico è un sistema aperto che scambia materia ed energia con l'esterno. Tuttavia, il sistema naturale (la biosfera o il pianeta Terra, che è molto più complesso di quello che pensiamo, come dimostra la teoria di Gaia di James Lovelock) è un sistema chiuso, perché riceve solo energia dal Sole, e l'uomo,

allo stato attuale delle cose, non usa che l'energia solare imbrigliata milioni di anni fa nel carbone e nei giacimenti petroliferi. Manca ancora una tecnologia o una serie di tecnologie utilizzabili su larga scala e ad alto rendimento per la conversione diretta delle radiazioni solari in energia elettrica. Una tecnologia che garantisca la generazione di una quantità di energia superiore a quella impiegata nella sua produzione. La Terra, dunque, per quanto riguarda il processo economico appare più come un sistema isolato.

Usando la legge di entropia e la quarta legge della termodinamica come chiavi di lettura del processo economico, e tenendo ben presente la complementarità tra gli elementi di fondo e di flusso nell'analisi



della produzione e del consumo, Georgescu-Roegen identifica numerosi «miti economici», ovvero convinzioni comuni sbagliate, e dannose, per l'ambiente e il futuro umano. Tra questi "miti" l'Autore cita il moto perpetuo di primo tipo (la credenza di poter muovere gli oggetti senza impiegare energia), il moto perpetuo di secondo tipo (l'illusione di poter riutilizzare la stessa energia più volte), il mito della scoperta di nuove fonti energetiche utilizzabili dall'uomo. Altro pericoloso mito è il considerare il processo economico un processo meccanico, prevedibile e dagli andamenti reversibili<sup>41</sup>. Ma uno dei miti più attaccato dall'Autore è il "Il miraggio dello stato stazionario", contraddetto dalla legge dell'entropia<sup>42</sup>.

Considerando il modello fondo-flussi – e quindi il legame in entrata e in uscita dell'economia con la biosfera – e la freccia entropica – che sancisce una degradazione irreversibile di materia ed energia da forme utilizzabili a forme inutilizzabili – appaiono evidenti anche i limiti della cosiddetta economia circolare, perché non vi è circolarità nel processo economico. Il sistema economico non può essere chiuso e circolare, ma è per sua natura sistemico. Tuttavia, attivare dinamiche interne di parziale circolarità attraverso il "riciclo" parziale delle materie e dell'energia nei sottoinsiemi produttivi, può essere uno degli elementi per raggiungere l'obiettivo indicato da Georgescu-Roegen di un'economia "il meno insostenibile possibile", e d'altra parte, le tre indicazioni principali dell'economia circolare, ridurre, riusare, riciclare, si sposano perfettamente con le indicazioni che Georgescu-Roegen propone e che condensa nel "programma bioeconomico minimale" che vedremo poi. Ugualmente, l'approccio del "*business ecosystem*"<sup>43</sup>, che può apparire un valido complemento all'economia "circolare", appare limitato e contraddittorio, se non considera oltre alle relazioni tra le imprese dell'"ecosistema di business" anche le relazioni con l'ecosistema naturale. Un approccio economico che abbraccia una visione ecosistemica del business ma che non considera la dimensione ecologica, appare paradossale.

### L'entropia e il valore economico

La materia e l'energia che l'uomo usa sono soggette a una degradazione da forme utilizzabili a forme non utilizzabili da un punto di vista antropomor-

fico e di lavoro meccanico. In definitiva, «tutti i processi economici associati alla vita consumano bassa entropia»<sup>44</sup> e «la bassa entropia è una condizione *necessaria* perché una cosa ci sia utile»<sup>45</sup>.

L'Autore denuncia come gli economisti non accettino l'utilità fisica tra le cause del valore economico. La termodinamica, però, dimostra che le cose utili sono dotate anche di un valore economico – da non confondere con il prezzo – perché sono scarse. Scarsità dovuta al fatto che la bassa entropia nel nostro ambiente diminuisce in modo continuo ed inevitabile.

Georgescu-Roegen giunge ad affermare che alla base del sistema economico c'è la bassa entropia. L'entropia dovrebbe essere considerata come uno dei concetti base dell'economia e del processo produttivo. La bassa entropia racchiusa in un bene o in un servizio, o impiegata per la loro produzione, è un elemento fondamentale nella determinazione del loro valore economico, rappresentandone una sorta di "substrato fisico".

Così, in attesa di scoprire una fonte – o una serie di fonti – d'energia pulita in grado di generare più energia di quanta ne viene utilizzata per produrla<sup>46</sup>, o «al peggio scivolare lentamente e senza catastrofi verso una tecnologia meno "calda" [...] una sola strategia che s'impone senza appello, quella della conservazione generale»<sup>47</sup>. E l'Autore insiste sul fatto che tale conservazione vale tanto per l'energia da fonti fossili, quanto per le materie prime, che potrebbero raggiungere a questi ritmi di consumo una penuria più critica di quella dell'energia.

Per Georgescu-Roegen, l'attività degli economisti dovrebbe subire «un curioso cambiamento»: invece di inseguire la crescita economica, gli economisti dovrebbero trovare «criteri ottimi per pianificare la diminuzione»<sup>48</sup>. Georgescu-Roegen fu tra i primi fautori della decrescita, una posizione scomoda molto scomoda per un economista, tanto che spinse molti ad allontanarsi dall'Autore, e da questo allontanamento nacque su posizioni meno rigide l'Ecological Economics<sup>49</sup>. Oggigiorno la decrescita in economia rimane una sorta di tabù e viene sostenuta da pochi economisti e divulgatori scientifici, tra i più noti Serge Latouche e Jeremy Rifkin, quest'ultimo definì Georgescu-Roegen "maestro e profeta".

Quella intesa da Georgescu-Roegen non era però una decrescita volta a tornare ai consumi del passato o incardinata sull'autoproduzione, ma quella che

possiamo definire una “sana decrescita” ottenibile con la riduzione di quella parte di produzione legata agli aspetti più deleteri del consumismo: sprechi energetici, obsolescenza programmata, progettazione che rende impossibile o economicamente svantaggiosa la riparazione, utilizzo di materie prime inquinanti e non rinnovabili, mode stravaganti e frivole dall’alto impatto inquinante, ecc. Anche questi sono tutti punti che ritroveremo nel “programma bioeconomico minimale”.

### Il godimento della vita

A questo punto della sua analisi, Georgescu-Roegen si chiede: nel processo economico, con il quale assorbiamo costantemente materia ed energia, cosa produciamo? Perché produciamo?<sup>50</sup> Egli afferma: «Un economista non ortodosso – quale sono io stesso – direbbe che ciò che entra nel processo economico rappresenta risorse naturali dotate di valore, e ciò che ne è emesso scarti senza valore». Tale affermazione è confermata «da quel particolare (e caratteristico) ramo della fisica noto come termodinamica». «Tuttavia l’economia – diciamolo in modo esplicito – non è fisica pura, e nemmeno un’altra forma qualsiasi della fisica»<sup>51</sup>. Quindi, così come l’entropia da sola non basta a definire il valore economico, tanto meno può indicare la finalità del processo economico.

Affermare che il processo economico crea utilità non è per l’Autore soddisfacente né dal punto di vista dell’analisi materiale, né dal punto di vista del fine ultimo. Egli, perciò, si chiede: «Quale potrebbe essere allora la *raison d’être* di questo processo? La risposta è che il vero “output” del processo economico non è uno efflusso fisico di spreco, ma il *godimento della vita*»<sup>52</sup>.

Il godimento della vita, essendo alla base della domanda, risulta complementare all’entropia nel determinare il valore economico. Questa conclusione è uno degli elementi più importanti di tutto il contributo teorico di Nicholas Georgescu-Roegen, il quale scientificamente trova un punto di coincidenza tra l’aspetto materiale e quello immateriale dell’economia, trovando risposta ai dubbi che aveva avanzato rispetto alle lacune del concetto di utilità e della teoria neoclassica del comportamento del consumatore.

Vista l’importanza data dall’Autore alla conclusione raggiunta riportiamo per intero il seguente pas-

so che ha scritto: «Senza riconoscere questo fatto, e senza introdurre nel nostro armamentario analitico il concetto di godimento della vita, noi non siamo nel mondo economico, e non possiamo scoprire la vera fonte del valore economico, che è il valore che la vita presenta per ogni organismo individuale. È chiaro così che, finché ci limitiamo a servirci di concetti puramente fisici, non possiamo arrivare a una descrizione completamente intelligibile del processo economico. Senza i concetti di *attività teleologica*, e di *godimento della vita* non siamo nel mondo economico. E nessuno di questi due concetti è esprimibile in termini di variabili fisiche»<sup>53</sup>.

In questa visione si trascende – o meglio ci si libera – dalla dimensione prettamente economico-materiale, coincidente troppo spesso con semplici valori monetari o reddituali. Il benessere *tout court* è composto da molteplici elementi – tra cui elementi sociali e relazionali –, molti dei quali mal si prestano ad una valutazione quantitativa.

Per l’Autore il godimento è determinato da tre fattori: due influiscono positivamente, mentre uno negativamente. Accrescono il godimento della vita il flusso dei beni di consumo e il godimento del tempo libero; lo diminuiscono, invece, le fatiche del lavoro<sup>54</sup>. Il primo fattore è il flusso materiale dei beni di consumo, senza il quale non si potrebbe avere la vita umana e l’evoluzione esosomatica<sup>55</sup>. Il secondo fattore è il godimento del tempo libero, che può essere considerato come un “valore” in termini di reddito del tempo sottratto al lavoro. Il terzo fattore è la fatica del lavoro, che prende in considerazione ciò che rende gravoso un lavoro, intellettuale o manuale che sia.

Questi tre fattori interagiscono fra loro, il benessere non è perciò una semplice “addizione” o “sottrazione” dei tre elementi. Per esempio, il benessere aumenta all’aumentare congiunto e interdipendente del flusso di beni consumato e del tempo libero a disposizione. Ancora, il peso del lavoro sul godimento della vita, oltre ad essere legato alla diminuzione del tempo libero, può avere sia un influsso negativo – dovuto alla disutilità e alle fatiche, fisiche, mentali e psicologiche legate ad una professione o al contesto lavorativo<sup>56</sup> –, sia positivo – se corrisponde alle aspirazioni dell’individuo, se concorre alla realizzazione personale o se avviene in un contesto lavorativo accogliente e sereno.

Riassumendo, il godimento della vita di un individuo, quindi, è influenzato dai beni di cui può di-

sporre, dalla fatica del lavoro che sopporta per procurarsi e dal tempo libero che gli rimane. Un'affermazione all'apparenza banale, talmente banale che gran parte degli economisti non la prende in considerazione. Georgescu-Roegen nell'analizzare il benessere scrive «Dobbiamo renderci conto che un prerequisito importante per una buona vita è una quantità considerevole di tempo libero trascorso in modo intelligente»<sup>57</sup>. Un'affermazione questa che per la maggior parte degli economisti era e rimane – nonostante i contributi di diversi studiosi, in *primis* Amartya Sen – economicamente non pertinente.

Georgescu-Roegen, matematico d'eccellenza, era consapevole del fatto che la formulazione matematica, essendo un linguaggio universale con cui la ricerca scientifica si esprime e comunica, è uno strumento da cui l'economia non può separarsi, elaborare una formulazione dell'*enjoyment of life* che definisce l'*equazione generale del valore*<sup>58</sup>.

La formulazione più usata da Georgescu-Roegen è:

$$\text{Reddito} = \text{Diritti di sfruttamento} + \text{Rendite} \\ + \text{Interesse} + \text{Reddito da tempo libero}$$

Secondo l'Autore, questa è una formulazione generale dell'equazione del valore perché le varie formulazioni da parte delle maggiori dottrine precedenti possono essere considerate come casi particolari<sup>59</sup>.

Si deve notare che il considerare il tempo libero come elemento di reddito sia da mettere in relazione con la gerarchia dei bisogni che Georgescu-Roegen, alla ricerca di un approccio più realistico, propone di sostituire al concetto di utilità quale riferimento per la teoria del comportamento del consumatore<sup>60</sup>.

## Il programma bioeconomico minimale

Secondo la teoria bioeconomica la scienza economica dovrebbe quindi sviluppare l'analisi dei bisogni umani contemperati all'impatto entropico del loro soddisfacimento, ponendo come obiettivo principale la sopravvivenza della specie umana nel lungo periodo e il godimento della vita per i singoli individui.

Oggi giorno invece osserviamo come siano i valori finanziari i più importanti, mentre l'economia si sviluppa di conseguenza, la politica si adegua, la società ne subisce le dinamiche, e i valori etico-spirituali soccombono. Un'inversione di quell'"avvaloramento gerarchico funzionale" teorizzato da G. Menegazzi<sup>61</sup>.

C'è la necessità di cambiare l'economia, per sfuggire a una situazione paradossale in cui non è il sistema economico che dà di che vivere all'uomo, ma l'uomo che vive perché il sistema economico possa produrre e sostenere la finanza. Così facendo, mentre distruggiamo il pianeta distruggiamo anche la parte migliore dell'umanità: il suo saper fare comunità e la sua dimensione interiore<sup>62</sup>.

Ma cosa fare per poter attuare il sovvertimento di tutto ciò? Georgescu-Roegen già nel 1982 proponeva un "programma bioeconomico minimale", con il quale proponeva alcune indicazioni generali per poter intervenire subito generando un deciso cambio di rotta, programma che è da considerarsi ancora oggi valido:

- 1) la proibizione di tutti i mezzi bellici (e quindi possiamo tradurlo in una politica mondiale di progressivo disarmo);
- 2) aiutare le Nazioni in via di sviluppo a raggiungere il più rapidamente possibile un tenore di vita dignitoso (questo porterebbe anche a un'emancipazione femminile e a una diminuzione della crescita demografica mondiale);
- 3) ridurre la popolazione della Terra ad un livello tale da poter soddisfare i suoi bisogni con la sola agricoltura organica basata sull'energia solare, riducendo l'agricoltura meccanizzata e sostenuta da fitofarmaci (e sicuramente il passaggio dagli allevamenti intensivi a quelli estensivi, con politiche di informazioni alimentari volti a ridurre il consumo di carne porterebbe a una diminuzione importante di gas serra, una maggior quantità di cibo per le popolazioni povere, un decremento della deforestazione e della desertificazione, una diminuzione delle spese sanitarie nei paesi a più alto reddito);
- 4) in attesa di controllare una o più energie pulite, *in primis* quella solare, si deve evitare ogni forma di spreco d'energia (ricordiamo come l'Autore metteva in guardia dalle energie rinnovabili, avvertendo che il loro impiego avrebbe potuto essere sostenibile solo quando l'energia prodotta era maggiore dell'energia usata per produrla, trasportarla e gestirla);
- 5) evitare ogni forma di spreco di materia, scoraggiando la produzione di mezzi stravaganti o dalla scarsa utilità;
- 6) ridurre l'influsso della moda;
- 7) far sì che i produttori si concentrino sulla progettazione e sulla realizzazione di beni destinati a durare nel tempo, riparabili in modo semplice ed economico, e il più possibile riciclabili una volta esaurita la lo-

ro funzione, l'esatto contrario di ciò che avviene nella produzione di massa (pensiamo all'obsolescenza programmata, alle politiche di marketing su fattori marginali per spingere alla sostituzione dei prodotti, all'integrazione dei componenti per forzare l'acquisto *ex novo* in caso di rotture, e alle conseguenze di questo, insieme alle politiche di gestione *just in time*, alla chiusura di attività di piccole e medie dimensioni e all'assottigliamento della classe media<sup>63</sup>);

8) infine, ma non ultimo, l'uomo dovrebbe riappropriarsi del suo tempo, riqualificarlo socialmente diminuendo la pressione esercitata dal sistema economico, perché «Dobbiamo renderci conto che un requisito importante per una buona vita è una quantità considerevole di tempo libero trascorso in modo intelligente».

Quest'ultimo punto si riallaccia direttamente ad una delle componenti del "godimento della vita", e lascia intendere come la crescita interiore e personale dell'uomo – senza la quale non si possono avere rispetto, felicità e benessere autentici – deve essere il vero obiettivo della società, non la crescita economica. E così facendo, si arriverà anche ad un nuovo e diverso sviluppo economico, uno sviluppo bioeconomico autentico. Infatti, lo stesso Georgescu-Roegen, consapevole della portata di una siffatta ridefinizione dell'economia globale e della redistribuzione della ricchezza – imprescindibili per la lotta al cambiamento climatico – sosteneva che «non è un compito per una sola nazione, neppure per diverse nazioni. Essa necessita della stretta collaborazione di tutte le nazioni», ma, continuava, «Sfortunatamente una tale collaborazione urta contro ostacoli insormontabili, i quali appartengono tutti alla natura umana»<sup>64</sup>.

## Conclusioni

Ecco allora il vero punto di svolta: l'uomo deve evolvere. Non più evoluzione esosomatica, o endosomatica, ma interiore. E per farlo deve cambiare la concezione che ha di sé, sia come specie, sia come individuo. Che sia la volontà di amministrare bene, la ricerca di pari dignità per tutti gli esseri umani o la speranza di un trattamento etico e dignitoso per tutti gli essere viventi, che sia la razionalità, l'etica o la spiritualità, tutte queste aspirazioni spingono in una sola direzione: rispetto, cooperazione, solidarietà, sussidiarietà<sup>65</sup>.

Il "For people, planet and prosperity" dell'Agenda

2030 è un passo avanti, ma per realizzare quando sarà previsto serviranno scelte individuali, le persone dovranno essere motivate: serve un'evoluzione culturale prima, sociale poi e infine economica.

L'acuirsi della crisi economica, sociale ed ecologica, aggravata dalla crisi pandemica – originata da una zoonosi dovuta alla pressione umana sugli ecosistemi a causa di sfruttamento delle risorse, crescita demografica e divario crescente tra popolazione ricca e povera<sup>66</sup> – dovrebbe spingerci a riformulare le basi teoriche economiche sulle quali si basano le varie analisi e le varie soluzioni proposte. La politica da qualche segno di voler impegnarsi, ma con tempistiche inadeguate alla gravità della situazione<sup>67</sup>, non abbiamo tutto questo tempo per poter salvare il pianeta<sup>68</sup>.

Ma se si vuole avere qualche possibilità di accelerazione in questa lotta, allora l'economia deve diventare da supporto e sprono della politica, e non rappresentare un freno o una falsa soluzione. Come già scritto, non può esserci una transizione ad un'economia rispettosa dell'ecologia con una *bioeconomy* senza *bioeconomics*.

A conclusione, voglio riportare le parole di commento di Georgescu-Roegen al suo programma bioeconomico minimale, perché con ironia, una punta di sarcasmo e un finale poetico, descrivono perfettamente il paradossale esistere dell'uomo, sempre più violento e miope nella sopraffazione e nella distruzione: «Esaminate su carta, in astratto, queste esortazioni sembrerebbero, nel loro insieme, ragionevoli a chiunque fosse disposto a esaminare la logica su cui poggiano. Ma da quando ho cominciato a interessarmi della natura antropica del processo economico, non riesco a liberarmi di un'idea: è disposto il genere umano a prendere in considerazione un programma che implichi una limitazione della sua assuefazione alle comodità esosomatiche? Forse il destino dell'uomo è quello di avere una vita breve, ma ardente, eccitante e stravagante piuttosto che un'esistenza lunga, monotona e vegetativa. Siano le altre specie – le amebe, per esempio – che non hanno ambizioni spirituali, a ereditare una Terra ancora immersa in un oceano di luce solare»<sup>69</sup>.

**Stefano Zamberlan**

Stefano Zamberlan è dottore di ricerca in Bioeconomia nell'Università degli studi di Verona e Redattore capo della rivista "Economia e Ambiente".

## Bibliografia

- Antonelli G.B. (1886), *Sulla teoria matematica della economia politica*, Pisa, Tipografia Del Folchetto.
- Ciervo M., *Servizio idrico integrato: società per azioni in house ed effetti territoriali. il caso dell'acquedotto pugliese*, "Rivista Geografica Italiana", Annata CXXV, Fasc. 2, Giugno 2017, pp. 115-137.
- Lumera D., De Vivo I., *Biologia della gentilezza*, Ed. Mondadori, Milano 2020.
- Georgescu-Roegen N. (1966), *Analytical Economics, Issues and Problems*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Georgescu-Roegen N. (1968), *Utility*, in "International Encyclopaedia of Social Sciences", McMillan and Free Press, New York, vol. 16, pp. 236-267.
- Georgescu-Roegen N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Georgescu-Roegen N. (1973), *Analisi economica e processo economico*, Sansoni, Firenze.
- Georgescu-Roegen N. (1974), *L'economia politica come estensione della biologia*, "Note economiche" (Monti dei Paschi di Siena), n. 2, pp. 5-18, ora in N. Georgescu-Roegen (2003a), *Bioeconomia - Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, (a cura di M. Bonaiuti), Torino, pp. 65-78.
- Georgescu-Roegen N. (1976), *Energy and Economic Myths*, Oxford University Press, Londra.
- Georgescu-Roegen N. (1980), *Afterword* in J. Rifkin, *Entropy. Into the Greenhouse of World*, Bantam Books, New York, pp. 417-438. Trad. It. *Postfazione* a J. Rifkin (2000), *Entropia*, Ed. riveduta, Milano.
- Georgescu-Roegen N. (1982), *Energia e miti economici*, Boringhieri, Torino.
- Georgescu-Roegen N. (1984), *Lo stato stazionario e la salvezza ecologica: un'analisi termodinamica*, "Economia e Ambiente", Anno III, n. 1, pp. 5-17.
- Georgescu-Roegen N. (1985), *Economia e degradazione della materia. Il destino prometeico della tecnologia umana*, "Economia e Ambiente", Anno IV, n. 4, pp. 5-29, ora in Id. (2003b), "Bioeconomia e degradazione della materia – Il destino prometeico della tecnologia umana", *Economia dell'ambiente e bioeconomia*, a cura di R. Molesti, F. Angeli, Milano.
- Harding G. (1968), *The tragedy of the Commons*, "Science", Vol. 162, Issue 3859, pp. 1243-1248.
- Hicks J.R., R.G.D. Allen (1934), *A reconsideration of the Theory of Value*, "Economica", n. 1, pp. 52-76.
- Lotka A.J. (1924), *Elements of Physical Biology*, Williams & Wilkins, Baltimora, ristampato in Id. (1956), *Elements of Mathematical Biology*, Dover, New York.
- Lynas M. (2007), *Six degrees: our future on a hotter planet*, Fourth Estate, London.
- Luciani F., Zamberlan S. (2012), *Bisogni contro utilità: un'interpretazione bioeconomica della crisi*, "Quaderni del Dipartimento di Economia, Finanza e Statistica", Università di Perugia, Quaderno n. 112, Dicembre 2012.
- Marshall A. (1955), *Principii di economia*, Torino.
- Menegazzi G. (1965), *I nuovi fondamenti dell'ordine vitale dei popoli. Vol. I*, Giuffrè, Milano.
- Menegazzi G. (1966), *Grandezza e attualità del pensiero economico-sociale di Giuseppe Toniolo*, "Studi Economici e Sociali", Anno I, n. 1, pp. 7-30. Ristampato in Molesti R. (2005) (a cura di), *Giuseppe Toniolo il pensiero e l'opera*, Franco Angeli, Milano, pp. 113-130.
- Menegazzi G. (1967), *I nuovi fondamenti dell'ordine vitale dei popoli*, Vol. III, Giuffrè, Milano.
- Menegazzi G. (1970), *Il piano dello sviluppo solidale dei popoli*, Giuffrè, Milano.
- Menegazzi G. (1975), *Laws and Models for a Vital Order and Mutual Development of Peoples*, Centre for Studies and Research on Planning of Social-Economic Community Development of the University of Padua, Palazzo Giuliani, Università di Verona, Verona.
- Molesti R. (2003) (a cura di), *Economia dell'ambiente e bioeconomia*, Franco Angeli, Milano.
- Molesti R. (2003), *I fondamenti scientifici della bioeconomia: l'opera di Nicholas Georgescu-Roegen*, in Id., (a cura di), *Economia dell'ambiente e bioeconomia*, Franco Angeli, Milano, pp. 141-160.
- Molesti R. (2006), *I fondamenti della Bioeconomia*, Franco Angeli, Milano.

- Rifkin J. (2000), *Entropia*, Baldini e Castoldi, Milano.
- Samuelson P.A. (1938), *A Note on the Pure Theory of Consumer's Behaviour*, "Economica", 5, pp. 61-71.
- Zamagni S. (1984), *Economia Politica*, NIS La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- Zamagni S. (1979), *Georgescu-Roegen. I fondamenti della teoria del consumatore*, Etas Libri, Milano.
- Zamagni S., *Introduzione* a N. Georgescu-Roegen, *Energia e miti economici*, Boringhieri, Torino 1982, pp. 9-21.
- Zamberlan S. (2005), *Nicholas Georgescu-Roegen: un nuovo fondamento epistemologico per la scienza economica*, "Il pensiero economico moderno", Anno XV, 3-4, pp. 47-74.
- Zamberlan S. (2006a), *La critica alle teorie dell'utilità e del comportamento del consumatore di N. Georgescu-Roegen*, "Nuova Economia e Storia", Anno XII, 1, pp. 49-73.
- Zamberlan S. (2006b), *Un approccio alternativo alla teoria della produzione*, "Nuova Economia e Storia", Anno XII, 2-3, pp. 35-62.
- Zamberlan S. (2006c), *Economia e biologia. La Teoria Bioeconomica di Nicholas Georgescu-Roegen*, "Il Pensiero Economico Moderno", Anno XXVI, 4, pp. 69-91.
- Zamberlan S. (2007a), *Il "godimento della vita" nella teoria economica*, "Nuova Economia e Storia", Anno XIII, 2-3, pp. 65-80.
- Zamberlan S. (2007b), *Economia, ambiente e benessere sociale*, "Il Pensiero Economico Moderno", Anno XXVII, 3, pp. 93-101.
- Zamberlan S. (2007c), *Dall'utilità al godimento della vita: la Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen*, IPPEM Edizioni, Pisa.
- Zamberlan S. (2010), *From utility to the enjoyment of life: the Bioeconomics of Nicholas Georgescu-Roegen. The influence on the Italian authors*, in *Issues in Economic Thought*, a cura di Galindo M.A., Nardi Spiller C., Nova Publisher, New York, pp. 99-116.
- Zamberlan S. (2020), *La fine dell'antropocene? Dalla pandemia alla presa di coscienza della Terra come sistema complesso*, in "Economia e Ambiente", Anno XXXIX, n.1 gennaio-aprile 2020, pp. 3-6.

## Note

<sup>1</sup> Per un approfondimento sul tema si veda S. Zamberlan (2007), *Dall'utilità al godimento della vita: la Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen*, IPPEM Edizioni, Pisa: <https://www.economiaeambiente.it/wp-content/uploads/2020/09/ZAMBERLAN-Dallutilita-al-godimento-della-vita-la-Bioeconomia-di-Georgescu-Roegen.pdf>.

<sup>2</sup> Scrive A. Berton: «Come testimonia la lettera ricevuta da Giorgio Nebbia datata 18 ottobre 1988 pubblicata in appendice, il termine "bioeconomia" è stato usato per la prima volta da Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994) in una conferenza tenuta nella Yale University, nel Connecticut, l'8 novembre del 1972. Qualche mese prima un accademico cecoslovacco aveva usato "bio-economics" per qualificare la particolare visione dell'economia come estensione della biologia dell'economista rumeno e Georgescu-Roegen si era reso conto che questo termine era una buona etichetta per le sue tesi, iniziando così ad utilizzarlo», [http://www.fondazionemicheletti.it/altronovecento/articolo.aspx?id\\_articolo=41&tipo\\_articolo=d\\_saggi&id=388](http://www.fondazionemicheletti.it/altronovecento/articolo.aspx?id_articolo=41&tipo_articolo=d_saggi&id=388).

<sup>3</sup> Il saggio è contenuto nel volume *Analytical Economics: Issues and Problems*, del 1966. Questo volume è una raccolta di saggi scritti in diversi periodi della carriera dell'autore, per rendere più agevole l'identificazione della provenienza della citazione nelle note del testo farò riferimento ai titoli dei saggi. L'uso del volume quale riferimento trova giustificazione nella sua più facile reperibilità per un eventuale approfondimento da parte del lettore.

<sup>4</sup> L'Autore continua affermando: «Dall'altra parte, la teoria marxista si riferisce a un'economia caratterizzata dal monopolio di classe dei mezzi di produzione, da imprenditori accumulatori di denaro, mercati con prezzi uniformi per tutti i beni, e completa indipendenza dei fattori economici da quelli demografici». Queste due impostazioni principali nella storia moderna dell'economia sono delle astrazioni che, a diverso livello, «rappresentano indubbiamente i tratti più caratteristici del sistema capitalistico». Per l'Autore, queste teorie «lungi dall'essere assolutamente contraddittorie, sono complementari». Tuttavia, tali teorie e dunque tali schemi interpretativi, non solo non si possono applicare indistintamente ad economie diverse, ma devono essere riviste anche nel corso del tempo per quanto riguarda la stessa economia capitalistica, perché il ruolo delle istituzioni in questi sistemi è decisivo, e con il loro cambiare modificano anche l'assetto economico, tanto da dover «considerare il sistema capitalistico di oggi e quello, per esempio, di cinquant'anni fa, come sistemi essenzialmente diversi.», "Teoria economica ed economia agraria", in (Georgescu-Roegen 1973, pp. 161-162).

I volumi di Georgescu-Roegen, *Analisi economica e processo economico* ed *Energia e miti economici*, sono

delle raccolte di diversi saggi dell'autore tradotti in italiano. Non esistono delle versioni originali in inglese di queste due antologie. Per rendere più agevole la comparazione tra i testi tradotti in italiano e le edizioni in lingua originale, facilitando l'identificazione della provenienza delle citazioni, ho preferito, nelle note del testo, far riferimento ai titoli dei saggi contenuti nei due volumi in questione.

<sup>5</sup> Georgescu-Roegen 1966, p. 193, il saggio è "Choice, Expectations e Measurability".

<sup>6</sup> Georgescu-Roegen 1973, p. 144, il saggio è "Prospettive e orientamenti in economia".

<sup>7</sup> Georgescu-Roegen 1966, p. 134, il saggio è "The Pure Theory of Consumer's Behaviour".

<sup>8</sup> Georgescu-Roegen 1966, p. 171, il saggio è "The Theory of Choice and the Constancy of Economic Laws".

<sup>9</sup> Cfr. Georgescu-Roegen 1966, pp. 199-201.

<sup>10</sup> Georgescu-Roegen 1968, p. 257.

<sup>11</sup> Afferma Zamagni: «La celebre tavola dei "bisogni concreti" di C. Menger è un esempio *ante litteram* di ordinamento lessicografico. Bisognerà, tuttavia, attendere J. Von Neumann e O. Morgenstern, prima, e N. Georgescu-Roegen poi, perché questo tipo di ordinamento venga esplicitamente riconosciuto e attentamente studiato» (Zamagni 1987: 192 n. 8).

<sup>12</sup> *Ibidem*. In questo manuale Zamagni, con un esplicito riferimento ai lavori di Georgescu-Roegen, compie una chiara analisi delle implicazioni del postulato di continuità.

<sup>13</sup> Georgescu-Roegen 1966, p. 172, il saggio è "The Theory of Choice and the Constancy of Economic Laws".

<sup>14</sup> *Ibidem*. Cfr. anche Georgescu-Roegen 1966, pp. 219-221. Questa *teoria della scelta direzionale* che utilizza l'ordinamento ordinale in contrapposizione a quello cardinale, si basa sugli scritti dell'ingegnere italiano Giovanni Battista Antonelli (1886), successivamente approfonditi da John Richard Hicks e Roy George Douglas Allen (1934), richiamati esplicitamente da Georgescu-Roegen 1966, p. 134 e da Samuelson (1938).

<sup>15</sup> Georgescu-Roegen 1966, p. 212, il saggio è "The Pure Theory of Consumer's Behaviour".

<sup>16</sup> Le critiche mosse dall'Autore alla teoria neoclassica sono mosse anche all'economia marxista, si veda la nota 4.

<sup>17</sup> Il principio chi inquina paga è un esempio tipico dell'economia ambientale, con la quale si vuole gestire problemi biologici ricorrendo al mercato e a logiche economiche. In questo quadro la sanzione finisce con il rientrare nel calcolo costi-benefici delle scelte operative delle imprese, senza spostare quindi l'attenzione dal business ai processi vitali ecologici.

<sup>18</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 133, il saggio è "Analisi energetica e valutazione".

<sup>19</sup> Georgescu-Roegen 1973, p. 277, il saggio è "La legge di entropia e il problema economico".

<sup>20</sup> M. Ciervo, *Servizio idrico integrato: società per azioni in house ed effetti territoriali. il caso dell'acquedotto pugliese*, "Rivista Geografica Italiana", Annata CXXV, Fasc. 2, Giugno 2017, pp. 115-116. Ciervo precisa inoltre: «Benché il titolo dell'articolo del testo di Hardin (1968) richiami i beni comuni (senza declinarli) il testo fa riferimento a beni la cui fruizione non è regolamentata e il paragrafo a questo dedicato si intitola *Tragedy of Freedom in a Commons*, dove il termine "freedom" indica il libero accesso non regolamentato e, dunque, lo stato di *res nullius*. Hardin (1994) esplicherà questo concetto in un successivo scritto "the tragedy of the unmanaged commons"».

<sup>21</sup> A tale proposito Georgescu-Roegen afferma: « Il processo economico viene così considerato come «un flusso circolare autosufficiente tra "produzione" e "consumo"», ma in verità «non è isolato e autosufficiente, esso non può sussistere senza un interscambio continuo che provoca cambiamenti cumulativi sull'ambiente, il quale ne è a sua volta influenzato»», Georgescu-Roegen 1982, p. 24.

<sup>22</sup> L'Autore usa l'espressione «perfect choosing-instrument», Georgescu-Roegen 1966, p. 240, il saggio è "Threshold in Choice and the Theory of Demand".

<sup>23</sup> Georgescu-Roegen 1971, p. 291.

<sup>24</sup> Georgescu-Roegen 1973, p. 17, L'Autore non semplifica dunque con una serie di condizioni e assunti la complessità dell'individuo umano, ma cerca di ampliare l'approccio e gli strumenti di analisi. Per questo affianca ai concetti aritmomorfici – basati sui numeri e costitutivi delle varie formule e dei modelli utilizzati abitualmente nelle scienze – i concetti dialettici, i quali contemplano l'uso delle argomentazioni dialettiche per gli elementi, le cui qualità non sono quantificabili.

<sup>25</sup> Tuttavia, l'analisi dell'evoluzione umana può aiutarci ad individuare alcuni punti fondamentali nella definizione dei bisogni. A questo punto appare opportuno richiamare il contributo dell'economista italiano Guido Menegazzi, che ritengo complementare alla visione di Georgescu-Roegen, perché giunge a conclusioni simili seguendo un percorso di analisi diverso. Menegazzi (1964, 1965, 1966, 1967, 1970, 1975), infatti, evidenzia l'esistenza di diverse dimensioni della vita umana: quella etica o spirituale, quella politica, quella giuridica, quella economica e quella finanziaria – contenute all'interno, aggiungo io, di una dimensione ecologica –, e argomenta come queste siano fra loro legate indissolubilmente da un rapporto gerarchico funzionale.

Volendo semplificare e riassumere la teoria di Menegazzi, possiamo iniziare affermando che ogni individuo ha una certa visione etica o spirituale della vita e in base a questa vive, dall'istinto di sopravvivenza del singolo o della specie nei primi passi dell'evoluzione dell'essere umano, alla morale o ai credi religiosi. Più soggetti accomunati dalla stessa visione formarono nuclei familiari

e clan espressione di sistemi etico-religiosi, e poi strutture sociali sempre più complesse che richiesero la creazione di sistemi politici. A questo punto i sistemi politici più complessi per migliorare il loro funzionamento richiesero la nascita di sistemi giuridici. Le strutture sociali che avevano sviluppato una serie di norme per regolare il loro vivere in comune avevano raggiunto una grandezza tale per cui il soddisfacimento delle loro esigenze materiali richiedevano la specializzazione e la creazione di sistemi economici. Nel corso dei secoli le attività economiche aumentarono e divennero sempre più complesse, e i valori finanziari nacquerò come trasposizione nello spazio e nel tempo di valori economici, al fine di rendere più agevoli le operazioni e gli scambi. Per Menegazzi perciò la società dovrebbe essere formata – o riformata – tenendo conto di questo “ordine vitale” basato sulla “legge di avvaloramento gerarchico”, secondo la quale all’apice si pongono i valori etici o spirituali-religiosi, e poi, gerarchicamente superiori gli uni agli altri grazie a un rapporto di funzionalità, quelli politici, giuridici, economici e finanziari.

Il rispetto di quest’avvaloramento gerarchico può garantire un ordine vitale e solidarista dei popoli che può portare a un vero e duraturo sviluppo delle comunità nazionali e internazionali. Oggigiorno, invece, la piramide è capovolta: i valori finanziari sono quelli più importanti nelle scelte degli investimenti economici e anche dei *policy maker*, determinando il successo o la crisi delle attività economiche. Per facilitare queste ultime vengono disattese o non istituite tutele giuridiche dei lavoratori e dell’ambiente, a discapito dell’uomo e dell’ecosistema, calpestando valori etici e religiosi. Con il rovesciamento di questa gerarchia il genere umano non evolve, ma regredisce, denigra la sacralità della vita, la dignità delle persone e degli altri esseri viventi, e distrugge il pianeta. Questo contributo di Menegazzi, fortemente legato ai valori spirituali e religiosi, tuttavia può essere complementare a quello di Nicholas Georgescu-Roegen, che però è ben lontano da influssi religiosi o spirituali. Infatti, anche Georgescu-Roegen ha compiuto degli studi sull’evoluzione umana, studiato però lo sviluppo dell’uomo e dell’economia da un punto di vista biologico e materiale-entropico.

<sup>26</sup> Georgescu-Roegen, 1973, p. 79.

<sup>27</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 24.

<sup>28</sup> Marshall 1955, p. VII. È doveroso notare che Marshall puntualizzava che un volume sui fondamenti dell’economia «deve dare relativamente largo spazio alle analogie meccaniche» (*Ibidem*), così come Georgescu-Roegen ammetteva che l’armamentario matematico attuale degli economisti è necessario per indagare la realtà, ma non può sostituirsi ad essa.

<sup>29</sup> Georgescu-Roegen 1974, 2003 pp. 74-75. Cfr. anche Georgescu-Roegen 1982, pp. 59-60. Con “organi esterni” l’Autore si riferisce a tutti gli strumenti che l’uomo utilizza: dalla semplice zappa all’aeroplano. Il Nostro af-

ferma esplicitamente (Georgescu-Roegen 1973, p. 119) che la definizione di organi *endosomatici* ed *esosomatici* è quella di Alfred Lotka (1924).

<sup>30</sup> In realtà l’uomo ha il potere di distruggere il pianeta, mentre utilizza in modo minimo le potenzialità di coesistenza equilibrata e sinergica con le risorse ambientali.

<sup>31</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 59.

<sup>32</sup> Georgescu-Roegen 1974, 2003, p. 75.

<sup>33</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 59.

<sup>34</sup> *Ivi*, p. 58.

<sup>35</sup> Georgescu-Roegen 1973, p. 113, il saggio è “Prospettive e orientamenti in economia”.

<sup>36</sup> Georgescu-Roegen 1985, 2003, pp. 108-110. Si veda anche Georgescu-Roegen 1982, p. 88, il saggio è “Analisi energetica e valutazione economica”. Per un’applicazione del modello Fondi-Flussi allo stato stazionario, cfr. Georgescu-Roegen 2003a, pp. 192-210, in particolare pp. 204-206, il saggio è “Ricette fattibili contro tecnologie vitali, in Bioeconomia - Verso un’altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile”.

<sup>37</sup> Georgescu-Roegen 1982, pp. 176-180, il saggio è “Processo agricolo contro processo industriale: un problema di sviluppo sbilanciato in Energia e miti economici”. Secondo Stefano Zamagni l’analisi economica ha sviluppato tre diversi approcci allo studio della produzione: l’approccio marginalistico fondato sulla nozione di funzione di produzione, dovuto a Walras e Wicksteed; l’approccio lineare basato sul modello di analisi delle attività, dovuto a Koopmans; l’approccio basato sul modello a fondi e flussi, dovuto a Georgescu-Roegen. Si veda Zamagni 1984, p. 272.

<sup>38</sup> Il processo di produzione non è descritto da una sola funzione nello spazio euclideo, ma da una funzione di funzioni, la funzionale di produzione, dove le coordinate sono funzioni di  $t$  e non numeri, Georgescu-Roegen 1982, p.150. L’Autore elabora uno schema semplificato del modello Fondi-Flussi, per esempio in (Georgescu-Roegen 1985, 2003b, pp. 109-110).

<sup>39</sup> Per semplificare, viene rappresentato ogni elemento con un’unica coordinata  $E_i(t) = G_i(t) - F_i(t)$ . Tale funzione sarà positiva per gli output del processo, ( $E_i(t) = G_i(t) > 0$ ), mentre sarà negativa per gli elementi input, ( $E_i(t) = -F_i(t) < 0$ ). Per gli elementi “fondo”, invece, la funzione  $E_i(t)$ , che conviene indicare con  $U_i(t)$ , indica l’effettiva quantità del fondo che partecipa al processo al momento  $t$ . Il processo può essere così sinteticamente descritto tramite due vettori di funzioni del tempo:  $[E_i(t); U_i(t)]_0^T$ . Questa coppia di vettori viene chiamata *funzionale del processo di produzione*, e in essa ciascun elemento è rappresentato da una funzione del tempo. Georgescu-Roegen 1982, p. 176 e p., 180, il saggio è “Processo agricolo contro processo industriale: un problema di sviluppo sbilanciato”.

<sup>40</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 109.



<sup>41</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 26.

<sup>42</sup> Lo stato stazionario, prendendo come riferimento gli attuali ritmi di produzione e consumo è comunque ben al disopra della resilienza dell'ambiente. Inoltre, anche se fosse attuato un riciclo completo di tutti gli elementi materiali che l'uomo utilizza nel processo economico, esiste in natura una naturale degradazione entropica della materia che impedisce di mantenere costante il fondo di bassa entropia utilizzabile dall'uomo.

<sup>43</sup> Cfr. J.F. Moore 1998, *The rise of a new corporate form*, "The Washington Quarterly", 21(1), pp. 167-181; M. Iansiti, R. Levien, 2004, *Strategy as ecology*, "Harvard Business Review", 82(March), pp. 68-78.

<sup>44</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 252, saggio "Gli aspetti istituzionali delle comunità contadine: una visione analitica".

<sup>45</sup> Georgescu-Roegen 1973, p. 113.

<sup>46</sup> Considerando la realizzazione e il funzionamento del capitale fisico necessario alla produzione. Alcuni impianti solari ed eolici non rispondono a questa condizione, determinando quindi uno spreco d'energia e di materia.

<sup>47</sup> Georgescu-Roegen, 1985, 2003, p. 114.

<sup>48</sup> Georgescu-Roegen, 1985, 2003, p. 115.

<sup>49</sup> Su questo argomento si veda Zamberlan 2010.

<sup>50</sup> Secondo l'Autore a questa domanda l'unica risposta rilevante in ambito economico è stata che l'uomo può creare solo utilità, ma questa è una «osservazione che in realtà accresce l'imbarazzo. Com'è possibile che l'uomo produca qualcosa di materiale, se non può produrre né materia né energia?» Georgescu-Roegen 1973, p. 266, il saggio è "La legge di entropia e il problema economico".

<sup>51</sup> *Ivi*, p. 267.

<sup>52</sup> Georgescu-Roegen 1973, p.118. La presa di coscienza da parte dell'Autore dell'importanza dell'entropia per l'economia e del vero fine ultimo del processo produttivo avviene già all'inizio degli anni Sessanta, come testimoniano le conclusioni del saggio *Gli aspetti istituzionali delle comunità contadine: una visione analitica*, cit., p. 252.

<sup>53</sup> Georgescu-Roegen 1973, p. 118. Per attività teleologica l'Autore intende un'attività finalizzata. La teleologia (dal greco *telos*, "fine" o "scopo"), nel senso proprio del termine, si preoccupa dell'esistenza di un principio organizzativo dietro le leggi e fenomeni naturali. L'Autore utilizza questa espressione «l'ancora misterioso *flusso immateriale* del godimento della vita» Georgescu-Roegen 1982, p. 32. A tale proposito egli precisa: «Posso sottolineare che il godimento della vita, benché causato da un flusso materiale, non è esso stesso un flusso. L'unico carattere che ha in comune con un flusso è che anche la sua dimensione contiene il fattore tempo. L'intensità del godimento della vita può così esser paragonata al tasso istantaneo di un flusso, ma il parallelismo si ferma qui. In mancanza di meglio, nel mio lavoro (*The Entropy Law and the Economic Process*) [...] ho suggerito di descrivere il godimento della vita con il termine

"flux"» Georgescu-Roegen 1973, p. 118 n.10. L'Autore fa riferimento a Georgescu-Roegen 1971, p. 284.

<sup>54</sup> Georgescu-Roegen 1971, p. 288.

<sup>55</sup> *Ivi*, p. 287.

<sup>56</sup> *Ivi*, p. 285.

<sup>57</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 75.

<sup>58</sup> Georgescu-Roegen 1971, p. 287.

<sup>59</sup> *Ivi*, pp. 288-290.

<sup>60</sup> La ricerca di una maggiore aderenza alla realtà, infatti, è la motivazione che ha spinto Georgescu-Roegen lungo il suo percorso scientifico. Questo approccio è avvertito da tempo anche all'interno del *mainstream* della scienza economica, in cui ci si è resi conto che affinché le regole elaborate siano efficaci la teoria non basta, è necessario validarle sperimentalmente. Dagli anni Novanta si è sviluppato un nuovo campo d'indagine, quello dell'"economia sperimentale" la cui importanza è stata riconosciuta con l'assegnazione del premio Nobel nel 2002 ai padri di questa impostazione: Vernon Smith e Daniel Kahneman, e ribadita in parte anche nel 2012, con l'assegnazione del Nobel ad Alvin Roth e Lloyd Shapley. Roth, infatti, fu uno degli esponenti di spicco di questo nuovo approccio, impegnato con esperimenti di laboratorio sulla teoria dei giochi, in particolare sulle sue applicazioni a problemi di allogazione, elaborando l'"ingegneria economica", intesa come la progettazione di regole sempre più efficaci per ottenere l'incontro tra domanda e offerta.

Questi tentativi, per quanto siano un approccio innovativo, sono pur sempre tentativi di modellizzazione della "realtà" ridotta a un mercato in cui si incontrano domanda e offerta in base ad assunti e condizioni precise. Ci si focalizza sulle singole parti del sottosistema economico e sulle loro interazioni, e non sul loro fine ultimo o sul sistema nel suo complesso, a ben vedere è la stessa vecchia la controversia sul metodo, la *Methodenstreit* Menger-Schmoller. Si ricerca "solo" l'allogazione migliore, ovvero più efficiente delle risorse, ma efficiente per cosa? E qui si ritorna al fine ultimo del processo economico. Se il fine ultimo è l'allogazione a fini produttivi dati i consumatori e i produttori, la domanda e l'offerta, allora il quadro di riferimento, pur incorporando nuove variabili e verifiche, mantiene tutti i limiti che Georgescu-Roegen ha evidenziato. Le risorse che si vogliono allocare da dove vengono? Quali sono le ricadute sociali e ambientali? E le ripercussioni sull'economia nel lungo periodo? Che ruolo riveste il benessere umano?

<sup>61</sup> Sulla teoria di Menegazzi e sulla sua complementarità a quella di Georgescu-Roegen si veda la nota 25.

<sup>62</sup> È innegabile che le società che si credevano le più evolute soffrano ora di una profonda crisi, di un degrado sociale generalizzato inserito in un degrado ambientale globale. La crisi finanziaria prima, quella economica poi e quella sanitaria infine dimostrano come siano necessa-

rie risposte nuove. Prima della pandemia, la crisi che investiva l'Europa veniva giustificata additando il debito pubblico dei singoli Stati, oppure una spiegazione alternativa chiama in causa la bilancia dei pagamenti – tra gli altri, Brancaccio E., Passarella M (2012), *L'austerità è di destra*, Il Saggiatore, Milano –. Lo stesso dicasi per le altre economie del mondo: si cercavano le cause e le soluzioni sempre e solo all'interno del sistema economico, il quale però non è un sistema chiuso, è un sottosistema aperto e complesso del più ampio e complesso sistema sociale umano, che a sua volta fa parte del sistema ecologico. Le ragioni della crisi, o se vogliamo del fallimento della scienza economica nel perseguire il benessere umano, sta proprio nel non considerare questo scenario più ampio, dal quale provengono le risorse e i “beneficiari”. E il documento che più ha aiutato a portare all'attenzione dell'opinione pubblica la necessità di ampliare la visione per salvare il pianeta e dare benessere all'umanità non è stato un lavoro scientifico economico in senso stretto, ma l'enciclica papale *Laudato si'* di Papa Francesco, così com'era avvenuto con la *Rerum Novarum* di Papa Leone XIII e con la *Quadragesimo Anno* di Papa Pio XI. Senza dimenticare poi *Fides et ratio* di Papa Giovanni Paolo II, che sancisce l'alleanza tra fede (e spiritualità) e ragione, sostenendo l'esistenza di valori anche nella scienza e dunque anche nella scienza economica (n. 91 e n. 98) e la *Caritas in veritate* di Papa Benedetto XVI del 2009, dove si aggiunge l'economia all'elenco dei campi in cui si può manifestare “il peccato” e si invita a riscoprire l'etica nelle relazioni commerciali ed economiche.

<sup>63</sup> Dove abbiamo perso attività di piccola e media dimensione di rivendita e di riparazione, a favore di aumento di posti di lavoro nella produzione – per quanto possibile in presenza dell'automatizzazione – e nella grande distribuzione.

<sup>64</sup> Georgescu-Roegen 1982, p. 75.

<sup>65</sup> E aggiungerei coerenza e gentilezza. Sulla gentilezza si veda: D. Lumerà, I. De Vivo, *Biologia della gentilezza*, Ed. Mondadori, Milano 2020. Cfr. anche e Id., *La lezione della farfalla. Imparare a cambiare per rigenerarsi*, Ed. Mondadori, Milano 2021.

<sup>66</sup> Cfr. S. Zamberlan, *La fine dell'antropocene? Dalla pandemia alla presa di coscienza della Terra come sistema complesso*, “Economia e Ambiente”, n. 1-2 gennaio-aprile 2020, pp. 36. Cfr. anche *Pandemie, l'effetto boomerang della distruzione degli ecosistemi - Tutelare la salute umana conservando la biodiversità*, WWF Italia, 2020, [https://wwf.it/awssassets.panda.org/downloads/pandemie\\_e\\_distruzione\\_degli\\_ecosistemi.pdf](https://wwf.it/awssassets.panda.org/downloads/pandemie_e_distruzione_degli_ecosistemi.pdf). e “Malattie trasmissibili e cambiamento climatico - Come la crisi climatica incide su zoonosi e salute umana”, WWF 2020, [https://d24qi7hsckwe9l.cloudfront.net/downloads/cambiamento\\_climatico\\_e\\_salute.pdf](https://d24qi7hsckwe9l.cloudfront.net/downloads/cambiamento_climatico_e_salute.pdf).

<sup>67</sup> L'UE ha fissato per il 2050 il raggiungimento della neutralità climatica, lo stesso gli USA, dove il presidente

Joe Biden ha affermato: «Ora o mai più. Questo è il decennio decisivo per agire e invertire la rotta sui cambiamenti climatici e per evitare il peggio [...] Non si può negare la scienza». In Cina Xi Jinping ha dichiarato che «L'umanità non può più permettersi di ignorare i ripetuti avvertimenti provenienti dalla natura» e che il suo paese si impegna «per la costituzione di una “comunità di futuro condiviso per l'umanità”» – premettendo però che «tale decisione strategica è stata presa sulla base del nostro senso di responsabilità» a rimarcare la libertà di agire delle super potenze – fissando come anno per la neutralità il 2060, ma con il picco di emissioni nel 2030. UE e USA, invece, si impegnano a ridurre entro il 2030 del 55% le emissioni di gas serra.

<sup>68</sup> Come già ho avuto modo di scrivere qui (“Economia e Ambiente”, n.1 2020, pp. 3-9), la scienza economica ha sempre rigettato la complessità della società e della biosfera. L'economia e la finanza che si sono sviluppate ci hanno oramai portati prossimi al punto di non ritorno. Leggendo ogni nuovo report dell'IPCC emerge la drammaticità della situazione. Siamo a un aumento di 1,25 gradi, gli scienziati sono concordi nell'affermare che cercare di arrestare l'aumento a 2 gradi, come inizialmente proposto, non è l'obiettivo più sicuro, e che il vero limite dovrebbe essere 1,5 gradi. Questo perché gli ecosistemi sono già sofferenti e si stanno innescando meccanismi che accelerano il cambiamento climatico, è il cosiddetto “long term carbon feedback”.

Secondo il lavoro di David Spratt e Ian Dunlop, *Existential climate-related security risk: a scenario approach* (Breakthrough - National Centre for Climate Restoration, Melbourne 2019) gli scenari che ci attendono, se non sarà compiuta una decisa inversione di rotta nell'immissione di gas serra, sono drammatici, e non è allarmismo a sproposito. L'anno 2050 rappresenterà l'inizio della fine, con gran parte degli ecosistemi che crolleranno. La desertificazione avanzerà e il 30% della superficie terrestre sarà diventata arida colpendo: Mediterraneo, Medio Oriente, Asia occidentale, sud-ovest degli Stati Uniti e l'interno dell'Australia saranno inabitabili. Un altro 30% della superficie verrà investito nel periodo estivo da almeno 3 settimane di calore potenzialmente letale. L'innalzamento degli oceani e dei mari colpirà le coste, che sono le aree maggiormente popolate del pianeta. L'acqua sarà una risorsa scarsa per oltre 2 miliardi di persone. L'agricoltura andrà in crisi e i raccolti crolleranno almeno di un quinto. Il prezzo del cibo aumenterà. I profughi climatici saranno più di un miliardo, dato sostenuto da diversi studi, come il recente lavoro di Pui Man Kam et al, *Global warming and population change both heighten future risk of human displacement due to river floods*, “Environmental Research Letters” (2021- DOI: 10.1088/1748-9326/abd26c), o il report del 2007 Christian Aid, *Human tide: the real migration cri-*

sis (quando le stime dell'ONU nel 2013 erano di solamente 250.000 milioni di profughi climatici per il 2050). Scoppieranno guerre e carestie. Le metropoli saranno invivibili. La civiltà umana per come noi oggi la conosciamo finirà. E sarebbe solo l'inizio, perché purtroppo più aumenta la temperatura più diventa difficile fermarla.

Lo studio di Spratt e Dunlop conferma quanto già ipotizzato nel 2018 da Yangyang Xu, Veerabhadran Ramanathan, David G. Victor nel loro articolo *Global warming will happen faster than we think*, "Nature", December 2018, DOI: 10.1038/d41586-018-07586-5, e più di dieci anni fa da Mark Lynas in *Six Degree: Our Future on a Hotter Planet* (in Italia *Sei gradi. La sconvolgente verità sul riscaldamento globale*, Ed. Fazi, Roma 2008), dove vengono descritti chiaramente gli scenari apocalittici che ci aspettano con l'aumentare della temperatura globale. Raggiunti i più 3 gradi si innescano dei processi impossibili da fermare, in cui l'ambiente naturale stesso produce più gas serra di quelli che assorbe. Raggiunti due gradi sarebbe titanico arrestare la crescita a 3. Raggiunti i 3 gradi scivolare a 4 sarebbe quasi inevitabile.

A quel punto il ghiaccio nei due poli sarebbe sciolto completamente e l'aumento della temperatura renderebbe

instabile il metano dei sottofondi oceanici che fuoriuscendo accelererebbe ulteriormente il riscaldamento globale.

I profughi in fuga dalla siccità e dalle inondazioni costiere sarebbero milioni e migrerebbero alla ricerca di cibo. Le estati diventeranno sempre più lunghe e trasformeranno le città con il loro cemento e asfalto in ambienti invivibili. Raggiunti i 5 gradi anche se vi fosse una drastica riduzione delle immissioni in atmosfera da parte degli esseri umani – dovuta al collasso del sistema produttivo e della mobilità – l'aumento di temperatura sarebbe oramai inarrestabile. Ad un aumento di 6 gradi la vita dell'uomo sulla Terra tra tempeste, inondazioni, gas sulfurei e metano sarebbe scomparsa o ridotta a poche comunità in ambienti protetti. Il libro, anche se scritto da un giornalista, è da considerarsi una solida opera scientifica e ha vinto il premio Royal Society Prizes for Science Book. James Lovelock, già nel 2006, sosteneva che avessimo oltrepassato il punto di non ritorno: «Prima della fine di questo secolo miliardi di noi moriranno e gli ultimi sopravvissuti si troveranno nell'Artico, dove il clima resterà tollerabile», "The Independent", 16 gennaio 2006.<sup>69</sup> Georgescu-Roegen 1976, pp. 73-74. Sulla possibile estinzione del genere umano si veda la nota precedente.

# NASCE L'OIB, L'OSSERVATORIO INTERDISCIPLINARE SULLA BIOECONOMIA

L'Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia (OIB) è stato costituito su iniziativa di docenti e ricercatori di università e centri di ricerca a seguito della conferenza “La Strategia europea di bioeconomia: scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi” svoltasi lo scorso settembre a Roma, presso la Società Geografica Italiana, e patrocinata da società scientifiche e università.

La Bioeconomia, oggi al centro di strategie programmatiche in numerosi Paesi, si sta imponendo nell'immaginario collettivo come la nuova frontiera dell'economia verde, la panacea capace di conciliare ambiente, economia e lavoro. Tuttavia, un'attenta analisi mostra sostanziali divergenze rispetto alla teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen che, negli anni '60, aveva teorizzato una forma di bioeconomia realmente capace di far convivere l'attività umana con la vita sul Pianeta e con l'ecosistema che li ospita. Questa radicale distanza dai presupposti fondativi della Bioeconomia riguarda anche la Strategia europea di bioeconomia rispetto alla quale molte preoccupazioni erano già emerse nella consultazione pubblica online del 2011. Del resto, anche il documento di preparazione alla prima Strategia italiana rileva rischi sul piano ambientale, con particolare riferimento al «sovrasfruttamento e la creazione di impliciti *trade-off* tra la mercificazione e la conservazione delle risorse naturali» (PdC, 2016, p. 13), così come riportato anche nella BIT I.

Nella consapevolezza che la Strategia di bioeconomia (e i diversi programmi connessi) in Italia e in Europa non possa essere concepita solo come una rilevante sfida da cogliere “a tutti i costi”, come componenti del mondo scientifico e accademico, abbiamo ritenuto necessaria e opportuna la costituzione di un Osservatorio indipendente e interdisciplinare che, attraverso un approccio sistemico e integrato, assuma il compito di monitorare ciò che accade in Italia e in Europa nel campo delle diverse accezioni di Bioeconomia, al fine di contribuire alla comprensione dei

processi in corso e dei possibili scenari, nonché di proporre indicazioni e iniziative volte al sostegno decisionale.

Riportiamo nella pagina seguente la “Carta costitutiva” dell'Osservatorio. Per ulteriori informazioni visitare il sito [www.osservatoriobioeconomia.it](http://www.osservatoriobioeconomia.it) o scrivere a [osservatorio.bioeconomia@gmail.com](mailto:osservatorio.bioeconomia@gmail.com).

## Comitato promotore

Massimo Blonda, IRSA-CNR, già Direttore Scientifico ARPA Puglia, Fondazione di Partecipazione delle Buone Pratiche

Angelantonio Calabrese, IRSA-CNR

Michele Carducci, Università del Salento, Coordinatore CEDEUAM-RED CLACSO

Giuseppe Celi, Università di Foggia

Margherita Ciervo, Università di Foggia, Laboratory for the analysis of places, landscapes and European countryside, University of Liège (Belgium)

Alida Clemente, Università di Foggia

Giovanni Damiani, Presidente Gruppo Unitario per la Difesa delle Foreste Italiane, già Direttore Generale ANPA e Direttore Tecnico ARTA

Patrizia Gentilini, Comitato scientifico International Society of Doctors for Environment

Fabio Parascandolo, Università di Cagliari

Daniela Poli, Università di Firenze, Comitato Scientifico Società dei territorialisti e delle territorialiste

Bartolomeo Schirone, Università della Tuscia, Società Italiana di Restauro Forestale

Gianni Tamino, Comitato Scientifico International Society of Doctors for Environment

28 gennaio 2021

## La Carta dell'Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia

L'Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia (OIB) è stato costituito su iniziativa di docenti e ricercatori di diverse università e centri di ricerca italiani a seguito della conferenza "La Strategia europea di Bioeconomia: scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi" svoltasi lo scorso 25 settembre a Roma, nella sede della Società Geografica Italiana, e patrocinata da diverse società scientifiche e università<sup>1</sup>. I lavori della conferenza hanno visto la presenza di rappresentanti di un vasto ambito di discipline (storici, geografi, economisti, urbanisti, costituzionalisti, biologi, biologi forestali e medici) i quali congiuntamente hanno messo in evidenza diversi elementi che richiedono molta attenzione da parte della comunità scientifica nazionale e internazionale<sup>2</sup>.

La Bioeconomia, oggi al centro di strategie programmatiche in numerosi Paesi, si sta imponendo nell'immaginario collettivo come la nuova frontiera dell'economia verde, la panacea capace di conciliare ambiente, economia e lavoro. Tuttavia, un'attenta analisi mostra sostanziali divergenze rispetto alla teoria bioeconomica di Georgescu Roegen che, negli anni '60, aveva teorizzato una forma di bioeconomia realmente capace di far convivere l'attività umana con la vita sul Pianeta e con l'ecosistema che li ospita.

Questa radicale distanza dai presupposti fondativi della Bioeconomia è presente anche per la Strategia europea di bioeconomia – formalizzata nel documento "*Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*" della Commissione europea (presentato nel 2012, revisionato nel 2017 e aggiornato nel 2018<sup>3</sup>) – rispetto alla quale molte preoccupazioni erano già emerse nella consultazione pubblica online svoltasi fra il 22 febbraio e il 2 marzo 2011<sup>4</sup>. A tal riguardo la maggioranza dei partecipanti conveniva con l'idea che ci fossero importanti rischi legati all'espansione e allo sviluppo dell'economia *bio-based* e che questi necessitavano di essere presi in considerazione nella valutazione complessiva della Strategia. Le principali preoccupazioni espresse dalla consultazione del 2011 non intaccano, purtroppo, la sostanza delle successive revisioni della strategia. Esse in sintesi riguardavano:

- la sicurezza alimentare e le risorse messe sotto pressione a causa dell'incremento di produzione per l'utilizzo "no food" nei Paesi cosiddetti in via di sviluppo (80,2%) e in Europa (56,3);
- il sovrasfruttamento delle risorse naturali e la riduzione della biodiversità (69,5%);
- la crescita della deforestazione dovuta alla produzione alimentare e non alimentare (63%);
- l'incremento dei prezzi della terra (49,2%);
- la crescita dell'inquinamento agricolo e dell'emissione di gas serra (40,1%)<sup>5</sup>.

La maggior parte dei partecipanti alla consultazione ha espresso una percezione alta del rischio potenziale dell'espansione di un'economia *bio-based* (48,2%) poiché teme conseguenze negative potenzialmente importanti che necessitano di essere affrontate con attenzione (p. 27). Inoltre, su un altro punto molto delicato come quello della partecipazione della società all'economia *bio-based*, emerge dalla consultazione come la maggioranza dei rispondenti la ritenesse inadeguata<sup>6</sup>.

Giova ricordare che anche il documento di preparazione alla prima Strategia italiana rilevava rischi sul piano ambientale, con particolare riferimento al «sovrasfruttamento e la creazione di impliciti *trade-off* tra la mercificazione e la conservazione delle risorse naturali» (Presidenza del Consiglio, 2016, p. 13) così come riportato anche nella BIT I (p. 26). Nella BIT II permane semplicemente la presa d'atto che da un punto di vista ambientale la Bioeconomia possa comportare una serie di sfide, dai risvolti certamente negativi, riguardanti il processo produttivo e le fonti delle materie prime<sup>7</sup>.

Nella consapevolezza che la Strategia di Bioeconomia (e i diversi programmi connessi) in Italia e in Europa non possa essere concepita solo come una rilevante "sfida da cogliere" a tutti i costi, come componenti del mondo scientifico e accademico, abbiamo ritenuto necessaria e opportuna la costituzione di un Osservatorio indipendente e interdisciplinare che attraverso un approccio sistemico e integrato assuma il compito di monitorare quanto accade in Italia e in Europa nel campo delle diverse accezioni di Bioeco-

nomia, al fine di contribuire alla comprensione dei processi in corso e dei possibili scenari, nonché di proporre indicazioni e iniziative volte al sostegno decisionale.

Gli obiettivi primari dell'Osservatorio Interdisciplinare di Bioeconomia sono:

- verificare l'effettiva coerenza della Strategia Bioeconomia in Italia e Europa con gli obiettivi ambientali che essa si pone in relazione alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica ai vari gradi della scala spaziale;
- valutare le ricadute socioeconomiche, territoriali e paesaggistiche e gli scenari futuri che i piani d'azione produrranno;
- individuare, analizzare e descrivere le pratiche e le esperienze di bioeconomia, vicine al senso originario di tale paradigma, ovvero inserite (*embedded*) nel sistema del vivente e nell'ecosistema e pertanto capaci di riprodurre la vita e la qualità dei contesti insediati a tutte le scale;
- divulgare in varie forme i risultati della ricerca nelle scuole, nelle università, nonché presso il più ampio pubblico;
- fornire ai soggetti implicati nella redazione e/o attuazione della Strategia (Commissione Europea, Governi nazionali, Regioni, istituzioni/amministrazioni/organizzazioni ai vari livelli) elementi di valutazione scientificamente fondati al fine di sostenerli nelle loro scelte;
- proporre e/o instaurare tavoli tecnici coinvolgendo i principali attori finalizzati alla messa appunto e attuazione delle esperienze di bioeconomia vicine al senso originario di tale paradigma, basate sulle esperienze scientifiche portate a termine e che abbiano dimostrato adeguata applicabilità.

Tali obiettivi saranno sostenuti da forme di sostegno pubblico e privato legate ad attività di ricerca, divulgazione, formazione e consulenza.

### Note

<sup>1</sup> La conferenza è stata patrocinata dalle seguenti società scientifiche e università: Associazione dei Geografi Italiani; Associazione Italiana Insegnanti di Geografia; Associazione Dislivelli; International Society of Doctors for the Environment; Società dei territorialisti e delle territorialiste; Società Geografica Italiana; Società Italiana di Geologia Ambientale; Società Italiana di Restauro Forestale; Società Italiana degli Urbanisti; Società di Studi Geografici; Centro di Ri-

cerca Euro Americano sulle Politiche Costituzionali, Università del Salento; Corso di Laurea in Scienze della Montagna, Università della Tuscia; Università di Firenze; Università di Foggia.

<sup>2</sup> Oltre nel mondo scientifico, la conferenza ha riscontrato vivo interesse nella scuola, nell'associazionismo e nelle istituzioni. Al riguardo, si segnala l'interesse dimostrato dal Gruppo di coordinamento nazionale per la bioeconomia della Presidenza del Consiglio dei Ministri, che ha risposto all'invito partecipando con un rappresentante, e da diversi Senatori e Deputati che hanno aderito e/o partecipato all'iniziativa, assicurando attenzione ai risultati emersi. Questo ha rappresentato un ulteriore segnale (nonché stimolo) della necessità di tale iniziativa.

<sup>3</sup> Commissione Europea, *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe; COM (2012) final*, Brussels, Belgium, 2012; Commissione Europea, *Review of the 2012 European Bioeconomy Strategy*, Brussels, Belgium, 2017; Commissione Europea, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, *Una bioeconomia sostenibile per l'Europa: rafforzare il collegamento tra economia, società e ambiente*, COM(2018) 673 final, Brussels, Belgium, 2018.

<sup>4</sup> Commissione Europea, *Bio-based economy for Europe: state of play and future potential - Part 1. Report on the European Commission's Public on-line consultation*, European Commission, Brussels, Belgium, 2011

<sup>5</sup> La percentuale si riferisce alle preoccupazioni che sono state indicate come "estremamente importanti" o "molto importanti" (CE, 2011, pp. 24- 26).

<sup>6</sup> In particolare, i partecipanti alla consultazione hanno messo in luce che:

- non ci sia sufficiente coinvolgimento dei cittadini;
- vi sia mancanza di strumenti di dialogo pubblico sui benefici, costi e rischi dell'economia *bio-based* (87,3%);
- non siano presenti strumenti per affrontare le preoccupazioni etiche riguardanti le tecnologie avanzate (81,2%);
- vi sia carenza di informazione qualificata sull'attuale e futura disponibilità delle risorse naturali (75,2%), sugli attuali e futuri impatti ambientali (74%) e sulla salute (64%) (p. 48).

<sup>7</sup> Con particolare riferimento al settore dell'industria alimentare e della pesca, nella BIT II si riconoscono (pp. 25, 27):

- molteplici esempi di gestione non sostenibile per l'ambiente e per la salute dell'uomo;
- il rischio insito nell'importazione delle materie prime rinnovabili provenienti da paesi con normative ambientali meno rigorose;
- il rischio di "trasferimento dei danni ambientali all'estero";
- l'esistenza di potenziali impatti negativi legati all'acquacoltura intensiva.

# Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia (OIB)

La bioeconomia è un'economia compatibile con la vita e le leggi della natura

- HOME
- CHI SIAMO
- FONTI
- DOCUMENTI
- DOMANDE CHIAVE
- RASSEGNA STAMPA
- LOG IN
- REGISTER



**Il «Buen Vivir» e la Territorialità Epistemica**  
Il caso della Colombia

**Saluti:**  
Lucia Maddalena  
Chiarire 10.00

**Interventi:**  
Margherita Ciervo  
Professoressa di Geografia Economica

## Bioeconomia: Il buen Vivir. Il caso Colombia

26/05/2021

Seminario il "Buen Vivir" e la territorialità epistemica-Il caso della Colombia. 27/05/2021

**Bioeconomia: fra mito e realtà**  
Il caso della Colombia

**Saluti:**  
Lucia Maddalena, Chiarire 10.00

**Introduzione:**  
Margherita Ciervo, Prof. geografia Econ.

**Relazione:**  
Yolanda Parra  
Professoressa di Metodologia Contabile, Accounting, Sustainability & Strategy, Università del G. Castello - Venezia

## Bioeconomia: fra mito e realtà. Il caso Colombia

23/05/2021

Seminario UniFoggia 25/05/2021, con la professoressa Margherita Ciervo "Bioeconomia: fra mito e realtà."

**Emergenzainformatica.it**

Area Utilizzatori - Renewable Energy Directive - guidelines on the sustainability criteria for Rural Missions

ATTUALITÀ  
GRUPPI AZIENDALI  
PIRELLA GÖTTSCHE LOWE  
MILANO  
BORG MANTOVANI  
MILANO  
MILANO

## Nostro feedback UE su Renewable Energy Directive

28/04/2021

Direttiva sulle energie rinnovabili — orientamenti sui criteri di sostenibilità per la biomassa forestale utilizzata nella produzione di energia Alcuni [...]



## Traffico di cippato di ulivo dalla Puglia

20/04/2021

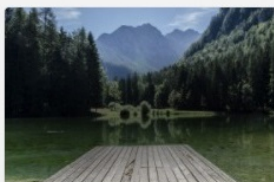
Dalla lettura delle disposizioni regionali si evince l'obbligo di abbattimento degli ulivi nella zona infetta. Nel caso in cui i [...]



## Nasce l'Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia (OIB) su iniziativa di docenti e ricercatori

25/03/2021

L'Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia (OIB) è costituito su iniziativa di docenti e ricercatori di università e centri di ricerca a [...]



## Bioeconomia e gestione delle foreste europee

21/03/2021

Gli alberi sono ormai percepiti come una delle soluzioni fondamentali nella lotta al cambiamento climatico: da una parte aiutano ad adattarci agli eventi [...]

### Eventi

Bioeconomia: Il buen Vivir. Il caso Colombia

**Seminario**  
Il «Buen Vivir» e la Territorialità Epistemica  
Il caso della Colombia

**Saluti:**  
Lucia Maddalena  
Chiarire 10.00

**Interventi:**  
Margherita Ciervo  
Professoressa di Geografia Economica

Bioeconomia: fra mito e realtà. Il caso Colombia

**Seminario**  
Bioeconomia: fra mito e realtà  
Il caso della Colombia

**Saluti:**  
Lucia Maddalena, Chiarire 10.00

**Introduzione:**  
Margherita Ciervo, Prof. geografia Econ.

**Relazione:**  
Yolanda Parra  
Professoressa di Metodologia Contabile, Accounting, Sustainability & Strategy, Università del G. Castello - Venezia

22/04: Biomasse per pochi, o benefici per tutti?

**BENEFICI PER TUTTI?**

**GIUGNO - 22 APRILE 2021**

### News

Puglia

Italia

Europa

Mondo

### Attività di bioeconomia

Puglia

Italia

Europa

Mondo

# Economia & Ambiente

Rivista scientifica interdisciplinare di studi sul rapporto tra uomo, economia e ambiente

## COMITATO SCIENTIFICO

*Già membri del Comitato:* **Rita Levi Montalcini**, Premio Nobel; **Ilya Prigogine**, Premio Nobel; **Kennet E. Boulding**, prof. ord. nell'Univ. del Colorado; **Barry Commoner**, prof. ord. nel Queens College; **Nicholas Georgescu-Roegen**, prof. ord. nell'Univ. di Nashville; **Giorgio Nebbia**, prof. emerito nell'Università di Bari.

*Membri emeriti:* **Massimo Mario Augello**, già Rettore Univ. di Pisa; **Vittorio Bonuzzi**, prof. nell'Univ. di Verona; **Giovanni Cannata**, già rettore dell'Univ. del Molise; **Orazio Ciancio**, Presidente dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali; **Romano Molesti**, già prof. ord. nell'Univ. di Verona; **Ignazio Musu**, prof. emerito nell'Univ. di Venezia; **Giovanni Padroni**, già prof. ord. nell'Univ. di Pisa; **Fulco Pratesi**, Presidente onorario del WWF; **Sergio Vellante**, già prof. ord. nella Seconda Univ. di Napoli; **Antonino Zichichi**, Presidente del World Lab.

*Membri:* **Pasqualino Boschetto**, prof. ass. nell'Univ. di Padova; **Fabrizio Luciani**, direttore di ricerca nell'Univ. di Perugia; **Carla Massidda**, prof. ord. nell'Univ. di Cagliari; **Federico Niccolini**, prof. ass. nell'Univ. di Pisa; **Paola Savi**, prof. ass. nell'Univ. di Verona; **Michelangelo Savino**, prof. ord. nell'Univ. di Padova.

## COMITATO EDITORIALE

**Leonardo Andriola**, dott. nell'Univ. Unisalento di Lecce; **Rossella Bianchi**, ric. conf. nell'Univ. di Bari "Aldo Moro"; **Alessandro Bove**, dott. ric. nell'Univ. di Padova; **Caterina Martinello**, ric. conf. nell'Univ. di Verona; **Stefano Zambrlan**, Redattore Capo e Coordinatore scientifico, dott. ric. nell'Univ. di Verona.

**DIRETTORE RESPONSABILE:** **Romano Molesti**, già prof. ord. nell'Univ. di Verona.

Nata con lo scopo di creare "un ponte tra il mondo dell'economia e quello degli ambientalisti" nel corso degli anni è diventata un punto di incontro tra studiosi di varie discipline accomunati dalla volontà di indagare il rapporto tra società, economia e ambiente.

Importante è stato l'influsso della Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen, che ancora permane nell'approccio interdisciplinare e sistemico della rivista.

Hanno aderito al Comitato Scientifico della rivista nomi di primissimo livello del panorama scientifico, accademico e ambientalista nazionale e internazionale.

La rivista si divide in 4 sezioni:

- EDITORIALI a firma del Direttore o di membri del Comitato Editoriale;
- ARTICOLI, che trattano di attualità e che accolgono anche contributi provenienti dalle istituzioni governative, dalla politica e dalla società civile, nella stessa sezione si trovano;
- SAGGI, che raccolgono contributi accademici e di enti di ricerca, fino al 2019 vagliati dal Comitato Scientifico e dalla Redazione, sottoposti a una procedura di revisione tra pari.
- RUBRICHE, che riportano svariate notizie rilevanti aspetti legati al rapporto tra l'ambiente e l'industria, l'energia, la società, l'arte a scala regionale, nazionale e internazionale. Inoltre, sono ospitate in questa sezione le recensioni delle novità editoriali legate alle tematiche di interesse della rivista.

Per informazioni e sottoporre lavori alla rivista scrivere a [redazione@economiaeambiente.it](mailto:redazione@economiaeambiente.it),

"Economia e Ambiente" è una rivista scientifica quadrimestrale edita da EAS-Economia Ambiente Società Associazione di Promozione Sociale, con sede a Vicenza, [www.easaps.it](http://www.easaps.it). Abbonamento riservato solo per Enti e Istituzioni, condizioni annuali: cartaceo 49,00€, estero 89,00€, digitale 45,00€. Prezzo di un fascicolo 19,00€. Per informazioni visitare il sito [www.easaps.it](http://www.easaps.it) o scrivere a [info@easaps.it](mailto:info@easaps.it).

[www.economiaeambiente.it](http://www.economiaeambiente.it).

## Economia & Ambiente

Rivista scientifica interdisciplinare di studi sul rapporto tra uomo, economia e ambiente

HOME LA RIVISTA COMITATI CODICE ETICO INDICI LA BIOECONOMIA SUBMISSIONI SOTTOSCRIZIONI COLLABORAZIONI CONTATTI

