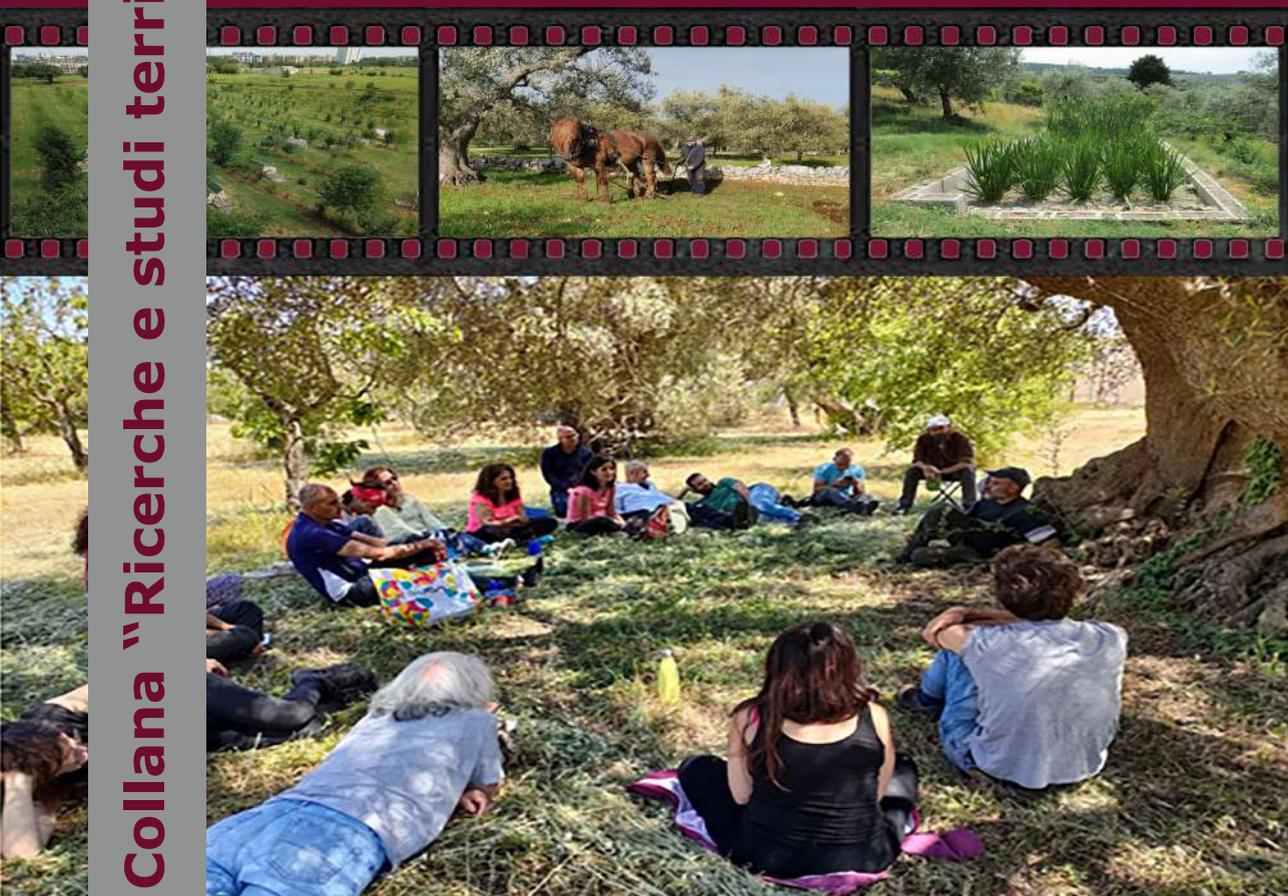


Collana "Ricerche e studi territorialisti"

Bioeconomia e territori: oltre la crescita

Analisi, casi di studio, esperienze e pratiche territoriali

a cura di
Margherita Ciervo



SdT
Edizioni

Bioeconomia e territori: oltre la crescita

Analisi, casi di studio, esperienze e pratiche territoriali

a cura di
Margherita Ciervo

RST

RICERCHE E STUDI TERRITORIALISTI

COLLANA DIRETTA DA

Filippo Schilleci

La Collana *Ricerche e Studi Territorialisti*, pubblicata dalla SdT Edizioni, nasce da una precisa volontà della Società dei territorialisti e delle territorialiste. Le ragioni che hanno portato a questa scelta sono molteplici.

In primo luogo poter pubblicizzare, attraverso una corretta diffusione, i lavori della SdT. Anche se di recente costituzione, la Società ha già avviato molti studi e prodotto materiali che nella maggioranza dei casi non hanno avuto, ancora, una adeguata divulgazione nonostante gli incontri, locali e nazionali, abbiano richiamato studiosi che, con le loro testimonianze, hanno dato un valido contributo al dibattito scientifico.

Un secondo punto è strettamente legato alla struttura stessa della SdT che ha un'anima composta da studiosi di molte discipline che lavorano congiuntamente per sviluppare un sistema complesso e integrato di scienze del territorio (urbanisti, architetti, designer, ecologi, geografi, antropologi, sociologi, storici, economisti, scienziati della terra, geofilosofi, agronomi, archeologi). Questo aspetto, come è chiaramente espresso nel Manifesto della Società, è un punto di forza su cui puntare per dare valore ai lavori che si portano avanti.

La collana non vuole essere una collana di settore, non vuole rappresentare il mezzo di espressione di un pensiero monodisciplinare. Al contrario, riprendendo un altro dei principi della Società, pone le sue basi sui molteplici approcci presenti nelle scienze del territorio, considerando il territorio stesso come bene comune nella sua identità storica, culturale, sociale, ambientale, produttiva.

I prodotti della collana saranno espressione, quindi, del progetto territorialista che, come più volte testimoniato, si occupa, in una società contemporanea fortemente de-territorializzante, di produrre valore aggiunto territoriale, attraverso forme di governo sociale per la produzione di territorio con la finalità di aumentare il benessere individuale e sociale di coloro che lo abitano, vi lavorano o lo percorrono. I contributi saranno, inoltre, testimonianza dei diversi ambiti di ricerca-azione che attraversano il vasto campo delle arti e delle scienze del territorio.

La collana, anche attraverso la composizione del suo Comitato Scientifico, farà dell'internazionalizzazione un altro dei suoi punti di forza. Ciò, non solo per dare respiro internazionale alla collana, ma anche per poter contare su apporti che non si limitino ad esperienze e a punti di vista nazionali - come del resto sta già avvenendo per la rivista - così da incrementare il dibattito transdisciplinare e transnazionale.

La collana, inoltre, utilizza una procedura di referaggio in double blind peer review avvalendosi di revisori scelti in base a specifiche competenze.

Ricerche e Studi Territorialisti_11

© copyright SdT edizioni

Giugno 2024

email: collanarst.sdt@gmail.com

http: /www.societadeiterritorialisti.it/

ISBN 978-88-947317-1-2 (online)

COLLANA RICERCHE E STUDI TERRITORIALISTI

diretta da Filippo Schilleci

Comitato Scientifico

Giuseppe Barbera (Università di Palermo)

Alberto Budoni (Università di Roma “La Sapienza”)

Carlo Cellamare (Università di Roma “La Sapienza”)

Anna Maria Colavitti (Università di Cagliari)

Pierre Donadieu (École nationale supérieure de paysage di Versailles-Marsiglia)

Ottavio Marzocca (Università di Bari)

Alberto Matarán (Universidad de Granada)

Daniela Poli (Università di Firenze)

Saverio Russo (Università di Foggia)

Ola Söderström (Université de Neuchâtel)

Comitato Editoriale

Stefania Crobe

Annalisa Giampino

Chiara Giubilaro

Marco Picone

Vincenzo Todaro

In copertina: Fotografie presenti nel volume (2024)

Pubblicazione realizzata con un contributo sui fondi del 5 x 1000 dell'IRPEF a favore dell'Università di Foggia, in memoria di Gianluca Montel



unesco

Cátedra

La presente publicación ha obtenido el patrocinio de la Cátedra UNESCO in “Sistemas Económicos e Derechos Humanos” de la Universidad de la Plata, Argentina.

La Cátedra UNESCO in “Sistemas Económicos e Derechos Humanos” de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, sostiene las publicaciones de sus docentes y de quienes promueven un pensamiento económico que busca la socialización humana alrededor de valores socio-ambientales como presupuesto de la plena identidad de los pueblos, o de su demanda de derechos.

La Cátedra UNESCO in “Sistemas Económicos e Derechos Humanos” de la Universidad Nacional de La Plata, es instituida en septiembre 2022 a través de un acuerdo específico entre la UNESCO y la Universidad para promover un pensamiento crítico finalizado a la promoción y al fortalecimiento de los Derechos Humanos a partir del análisis de los problemas que surgen de los sistemas económicos dominantes.

The UNESCO Chair in “Economic Systems and Human Rights” of the National University of La Plata, Argentina, supports the publications of its teachers and those they promote an economic thought that seeks human socialization around socio-environmental values as a prerequisite for the full identity of peoples, or their demand for rights.

The UNESCO Chair in “Economic Systems and Human Rights” of the National University of La Plata, will be established in September 2022 through a specific agreement between UNESCO and the University to promote critical thinking aimed at the promotion and strengthening of Human Rights starting from the analysis of the problems that arise from the dominant economic systems.

EDUCACIÓN
PÚBLICA
Y GRATUITA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

<https://unlp.edu.ar/unesco/>

L'epistemologia,
occorre sottolinearlo in questi tempi
di epistemologia poliziesca,
non è un punto strategico da occupare
per controllare sovranamente ogni conoscenza,
respingere ogni teoria avversa
e attribuirsi il monopolio della verifica,
dunque della verità.

L'epistemologia
non è pontificale né giudiziaria:
è il luogo
contemporaneamente
dell'incertezza e della dialogica
(Edgar Morin, 1993)

Con Aristotele,
l'economia sorse dall'etica.
Ora le carte sembrano capovolte:
una nuova etica emerge dalla bioeconomia
e il suo comandamento è
'Ama la tua specie come te stesso'.
Naturalmente molti vorrebbero impedirmi
di andare avanti su questa strada,
perché, dicono, sono un utopista.
Su questo punto mi dichiaro 'reo confesso' con grande orgoglio.
Non conosco infatti teorie importanti per l'umanità
che non siano state, almeno per una volta,
considerate utopistiche
(Nicholas Georgescu-Roegen, 1983)

La sicurezza è la consolazione
che il potere offre
in cambio della sottomissione
(Giuseppe Dematteis, 1985)

Il movimento del ritorno al territorio,
oltre a un'anima geografica e a una socio-economica,
ha anche un'anima propriamente politica:
in questo caso 'ritorno' è da leggersi come
riappropriazione 'conflittuale'
da parte delle società locali
della sovranità sui beni comuni usurpata loro
dall'economia globale neoliberista
(Alberto Magnaghi 2020)

INDICE

Introduzione

La saggezza dell'agire bioeconomico	15
<i>Massimo Blonda, Margherita Ciervo, Daniela Poli</i>	
Riflessioni intorno alla Bioeconomia e alla sostenibilità	25
<i>Margherita Ciervo</i>	

Parte Prima. La Bioeconomia oggi: oltre la crescita

La Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen e l'approccio alla sostenibilità ecologica	43
<i>Stefano Zamberlan</i>	
Alle origini della Bioeconomia. Il valore del contributo di Nicholas Georgescu-Roegen oggi	73
<i>Mauro Bonaiuti</i>	
La gestione ecologica dell'acqua secondo i principi bioeconomici	99
<i>Giovanni Damiani</i>	
Reti agroecologiche e mutuali, scenari post-crescita	121
<i>Giulio Vulcano</i>	
Il 'valore intrinseco' degli agroecosistemi. Approcci teorici e questioni di metodo di una ricerca-azione sul territorio periurbano milanese	157
<i>Valentina Capocéfalo, Alice Giulia Dal Borgo</i>	
Progettare i sistemi insediativi come nodi di una complessa rete eco-territoriale in armonia con la vita e la natura	179
<i>Daniela Poli</i>	
Buen vivir e Bioeconomia: la cura e il godimento della vita. Alcune riflessioni partendo dalle esperienze in <i>Abya Yala</i>	197
<i>Margherita Ciervo, Yolanda Parra</i>	

Parte seconda. La Bioeconomia: analisi e casi di studio

- Le esperienze agroecologiche di resistenza alle monoculture di canna da zucchero del Movimento Sem Terra nella regione di Ribeirão Preto (San Paolo – Brasile)** 225
Luciano Botelho (traduzione di *Fulvio Iermano*)
- Conversioni. Ri-costruire nelle terre della bonifica integrale ad Arborea (Sardegna)** 239
Carlo Perelli
- Ripensare la bioeconomia con le pecore: le vie agro-ecologiche della transumanza oggi** 255
Annalisa Colombino, Stefano Soriani
- Cammini e agricoltura tradizionale: una sinergia bioeconomica per ripensare le aree rurali e incentivare il turismo lento e sostenibile** 269
Giovanni D'Elia
- Agroselvicoltura e specie multiuso** 285
Bartolomeo Schirone
- Il Portale forestale del Parco Nazionale della Majella: uno strumento innovativo per la conoscenza, gestione e pianificazione del patrimonio forestale** 301
Teodoro Andrisano
- Riflessioni circa un monitoraggio mediante SIT nell'Area Interna 2 'Monti Reatini' per la pianificazione ecologica e la gestione forestale sostenibile** 311
Antonio Di Pasquale

Parte Terza. La Bioeconomia: esperienze e pratiche territoriali dalla voce dei protagonisti

- Italia. Agricoltura contadina, una svolta ecologica necessaria e immediatamente possibile** 327
Antonio Onorati
- Buone pratiche in pratica: dall'agricoltura organica e rigenerativa alla trazione animale. Il caso 'Torre dei Mastro' a Castellana Grotte (Puglia)** 341
Francesco Mastroleo, Elena Tioli

Il podere ‘Le Salamandre di Gragnani’ (Toscana): agricoltura contadina e circolarità Bioeconomica	355
<i>Giuseppe Pandolfi</i>	
Varietà a rischio di estinzione ed erosione genetica in Puglia: progetto di tutela dell’agrobiodiversità e degli agroecosistemi	373
<i>Luigi Trotta, Anna Maria Cilardi, Simona Giordano</i>	
Cosmetica e Bioeconomia	385
<i>Samir Attia, Livia Schirone</i>	
Etichetta di ‘Buona Pratica’: un marchio di Bioeconomia	393
<i>Massimo Guido</i>	

Conclusioni

Verso orizzonti di conservazione e rigenerazione dei luoghi di vita	403
<i>Massimo Blonda, Margherita Ciervo, Daniela Poli</i>	
Il (non) Manifesto della Bioeconomia	407
<i>Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia, Rivista “Economia e Ambiente”</i>	

Introduzione

La saggezza dell'agire bioeconomico

Massimo Blonda, Margherita Ciervo, Daniela Poli

Oggi, l'umanità si trova di fronte a una profonda crisi ecologica (con riferimento all'accezione etimologica del termine e, dunque, anche alla sua componente sociale) conseguenza della distruzione delle matrici vitali, degli habitat umani e non umani, nonché dell'alterazione antropogenica dei cicli biogeochimici con notevoli, e spesso irreversibili, impatti sull'ambiente e sulla salute, nonché importanti effetti sul piano socio-economico e geopolitico a vari livelli della scala territoriale. C'è chi definisce tale epoca 'antropocene'¹ attribuendo la responsabilità al genere umano in quanto tale, come fosse un'unica entità omogenea e indifferenziata, c'è chi invece la denomina 'Capitolocene' (MOORE, 2017) puntando il dito sul sistema capitalista e la sua capacità di organizzare la biosfera, sui connessi meccanismi di sfruttamento, mercificazione e messa a profitto del vivente, nonché delle logiche delle forme di produzione che si sono imposte a scala globale. In effetti, quest'ultima definizione ci sembra più calzante considerato che ci sono popolazioni che storicamente, ma anche attualmente (soprattutto in Sud America, Africa, Asia ed Australia), vivono in armonia, se non in simbiosi, con il resto della natura, così come ci sono persone e comunità – anche nel mondo Occidentale e occidentalizzato – che praticano per scelta uno stile di vita sobrio dallo scarso impatto ecosistemico.

Tuttavia, il decisore politico piuttosto che affrontare il problema alla radice con un approccio sistemico, sembra assumere senza alcuno spirito critico le 'ricette' prescritte dai centri di potere transnazionale e della finanza globale² che,

¹ Il termine fu portato all'attenzione mondiale nel 2000 dal premio Nobel per la chimica Paul Crutzen in occasione del Convegno dell'International Geosphere-Biosphere Programme, poi diffuso in ambito accademico e mediatico.

² Ad esempio, il fatto che la Strategia di Bioeconomia sia l'esito della volontà dell'Industria non è certo un segreto. Nathalie Moll, Segretario Generale dell'Associazione per le Bioindustrie ha dichiarato che EuropaBio ha svolto un ruolo di primo piano sia nell'avvio che nello sviluppo del partenariato pubblico privato delle industrie *bio-based* (<https://renewable-carbon.eu/news/policy-practice/>), così come, con riferimento alla Strategia, il vicepresidente della Commissione Jyrki Katainen ha dichiarato che la bioeconomia inizialmente non era un'idea della Commissione ma che l'iniziativa è stata guidata da richieste esterne, in primis dall'industria (www.euractiv.com/section/circular-economy/news/eu-emphasisesecological-limitations-of-new-bioeconomy-plan/).

sostanzialmente, si basano sulla crescita economica e la logica industrialista in ‘salsa verde’. Così, molte delle attuali attività e politiche economiche *green* – dalla Strategia di bioeconomia all’Agenda 2030 – sono fondate sul dogma della crescita economica e della competizione, nonché sul binomio sostenibilità-digitalizzazione (dove quest’ultima è indicata come un mezzo per raggiungere la prima). Tali politiche, basate sul paradigma riduzionista, meccanicista e utilitarista, nonché innegabilmente incardinate nella stessa ideologia neoliberista che ha prodotto le problematiche menzionate, non possono rappresentare una soluzione realmente sostenibile e resiliente.

In particolare, la Strategia di bioeconomia della Commissione europea (del 2012 aggiornata nel 2018), che si intitola per l’appunto ‘*Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*’, e la conseguente Strategia Italiana – lungi dal riferirsi alla Bioeconomia teorizzata dal matematico ed economista Georgescu-Roegen – riflettono un’accezione relativamente recente della parola ‘bioeconomia’, 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. Questa accezione, attualmente dominante, si fonda su una indimostrata equivalenza tra rinnovabilità e sostenibilità, e su una visione tecnocentrica che vede nell’*high-tech* e nelle tecnologie a controllo centralizzato le soluzioni a ogni problema ambientale e il superamento di ogni limite allo sviluppo. In pratica, la Strategia di bioeconomia – promossa come la nuova frontiera dell’economia ‘verde’ e basata sulla sostituzione delle fonti fossili con la biomassa da produzione agroindustriale su larga scala – è concentrata sostanzialmente sul lato dell’offerta mentre trascura del tutto il lato della domanda. Tuttavia, interventi sul lato dell’offerta – richiedendo la produzione di ‘nuovi’ beni (oltre che energia) suppostamente più sostenibili da un punto di vista ambientale – di fatto alimentano la crescita economica e il *business*, con tutti i costi connessi in termini ambientali e di salute. Costi, destinati a crescere esponenzialmente con la digitalizzazione (introdotta con l’aggiornamento del 2018) in quanto quest’ultima aumenta in maniera esponenziale il fabbisogno di minerali essenziali alla produzione di alta tecnologia, come le terre rare³. Pertanto, la Strategia di bioeconomia in realtà è una strategia industriale basata sulla crescita economica che presenta forti contraddizioni rispetto agli stessi obiettivi che si pone, in quanto dipendente da risorse non sostenibili, non rinnovabili e

³ Le terre rare, oltre a non essere ovviamente rinnovabili, sono fortemente impattanti per l’ambiente e la salute considerato che la produzione di una tonnellata di terre rare genera fra 1 e 1,4 tonnellate di rifiuti radioattivi. Inoltre, hanno inevitabili implicazioni anche sul piano geopolitico a causa della quasi totale dipendenza dell’UE dalle importazioni dalla Cina (Ciervo, 2022).

importate da Paesi esterni all'Unione europea. Del resto, l'utilizzo del termine 'bioeconomia' crea grande confusione in Paesi come l'Italia dove con la stessa parola ci si riferisce sia all'approccio teorico e, dunque, alla Bioeconomia di Georgescu-Roegen (*bioeconomic*) sia all'organizzazione economica⁴ (*bioeconomy*).

Dall'esigenza di fare chiarezza su tali incongruenze si origina il percorso che ha portato alla redazione di questo volume e che ci sentiamo di richiamare, seppur succintamente, al fine di meglio contestualizzare il senso del presente lavoro.

Il 20 settembre 2020, presso la Società Geografica Italiana, è stata organizzata la Conferenza multidisciplinare 'La Strategia europea di bioeconomia: scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi' che - patrocinata da società scientifiche e università⁵ - ha raccolto i contributi di storici, geografi, economisti, urbanisti, costituzionalisti, biologi, biologi forestali e medici⁶ e i cui risultati sono confluiti in un Documento di Valutazione e Indirizzo, inviato alla Commissione europea, al Governo e ai parlamentari italiani e pubblicato sulla Rivista 'Economia e Ambiente'⁷ (1/2021). Le tematiche della conferenza sono state oggetto di ulteriore approfondimento e aggiornamento, in parte svolti nel quadro del PRA 2020 dell'Università di Foggia 'La bioeconomia in Europa e in Italia: politiche e territori. Scenari socio-economici, ambientali e geopolitici' e confluiti nel volume 'La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari' edito dalla

⁴ Tale incongruenza, sostenuta da un'ampia letteratura, è stata recentemente stigmatizzata da Romano Molesti (2021, 5), direttore responsabile della Rivista 'Economia e Ambiente', che in un editoriale afferma che: "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".

⁵ Associazione dei Geografi Italiani (AGEI); Associazione Italiana Insegnanti di Geografia (AIIG); Associazione Dislivelli; International Society of Doctors for the Environment; Società dei territorialisti e delle territorialiste (SDT); Società Geografica Italiana (SGI); Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA); Società Italiana di Restauro Forestale (SIRF); Società Italiana degli Urbanisti (SIU); Società di Studi Geografici (SSG); Centro di Ricerca Euro Americano sulle Politiche Costituzionali (CREAPC), Università del Salento; Corso di Laurea in Scienze della Montagna, Università della Toscana; Università di Firenze; Università di Foggia.

⁶ 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 CEDEUAM-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 della Fondazione "Allineare Sanità e Salute"; 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 di ISDE.

⁷ La Rivista 'Economia e Ambiente' (1/2021) è liberamente scaricabile dal sito: www.economiaeambiente.it.

Società dei Territorialisti⁸ (2022). I promotori della conferenza, nella convinzione che la Strategia di bioeconomia non rappresenti solo un'opportunità da cogliere 'a tutti i costi', hanno costituito l'Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia⁹ (OIB) per il monitoraggio e lo studio delle iniziative e dei progetti ispirati alle diverse accezioni di bioeconomia, al fine di contribuire alla comprensione dei processi in corso e dei possibili scenari.

Ritenendo urgente affiancare al necessario processo di demistificazione e interpretazione della Strategia di bioeconomia e, più in generale, delle attuali politiche 'verdi', lo sviluppo di ricerche, studi e analisi di esperienze concrete, orientate a una bioeconomia che sia realmente coerente e in armonia con la vita e la natura, l'OIB, in collaborazione con la Rivista 'Economia e Ambiente', ha deciso di organizzare una seconda Conferenza multidisciplinare fra ricerca e azione dal titolo 'Dalla Strategia di bioeconomia alla Bioeconomia integrata in armonia con la vita e le leggi della natura' che – patrocinata da società scientifiche e università¹⁰ e svoltasi presso la Società Geografica Italiana il 12 e 13 dicembre 2022¹¹ – è stata incentrata sulle pratiche di bioeconomia coerenti con la concezione originaria di Georgescu-Roegen. L'obiettivo posto è stato quello di avviare una riflessione, a livello sia teorico sia pratico, su come attuare nella contemporaneità una Bioeconomia coerente e in armonia con la vita e la natura e, più in generale, sull'ormai non più procrastinabile salto di paradigma.

Partendo dall'assunto che le civiltà umane hanno prodotto nel tempo territori e paesaggi con sapienza e saggezza mantenendo una relazione fondi-flussi equilibrata, possiamo affermare che proprio la modalità e la capacità di

⁸ Il volume è liberamente scaricabile dal link: www.societadeiterritorialisti.it/wp-content/uploads/2016/01/Ricerche-e-Studi-Territorialisti_Vol-8_La-Strategia-di-bioeconomia-e-sostenibile.pdf.

⁹ Per informazioni sull'OIB, si veda il sito ufficiale: www.osservatoriobioeconomia.it.

¹⁰ Associazione dei Geografi Italiani (AGEI); Associazione Italiana Insegnanti di Geografia (AIIG); Associazione Dislivelli; Comitato Nazionale per la Scuola della Repubblica ODV (Soggetto accreditato alla formazione Decreto MIUR 5.7.2013 Elenco Enti Accreditati/Qualificati del 23.11.2016); Fondazione 'Allineare Sanità e Salute'; Fondazione di Partecipazione delle Buone Pratiche; ISDE-Italia, Società Internazionale dei Dottori per l'Ambiente; Istituto Superiore per la Promozione e la Ricerca Ambientale – Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ISPRA-SNPA), Società dei Territorialisti e delle Territorialiste (SDT); Società Geografica Italiana (SGI); Società Italiana di Restauro Forestale (SIRF); Società Italiana degli Urbanisti (SIU); Società di Studi Geografici (SSG); Corso di Laurea in Scienze della Montagna, Università della Tuscia; Dipartimento di Architettura, Università di Firenze; Università di Foggia.

¹¹ L'organizzazione della conferenza si è avvalsa anche di collaboratori alla comunicazione – Comune-info, European Consumers, Simbiosi, Terra Nuova, Villaggio Globale - il cui lavoro è stato fondamentale nel divulgare i risultati della ricerca fuori dall'accademia aiutando l'OIB concretizzare uno degli obiettivi che si è posto, ovvero quello di mettere la ricerca scientifica 'al servizio' della cittadinanza e, più in generale, della società, nella consapevolezza che la popolazione – come ci ricorda Claude Raffestin (1981) nella sua magistrale opera 'Per una Geografia del Potere' – non è solo una posta del potere (o, aggiungiamo, uno strumento) ma è anche al tempo stesso, *all'origine* di ogni potere, motivo per cui è in essa che risiedono le capacità di cambiamento.

tessere tale relazione in base a valori e interpretazioni diverse, ma sempre armoniche con la natura, ha portato alla grande differenziazione locale delle forme dei nostri contesti di vita. Oggi, come un tempo, sono proprio le pratiche sociali che consentono di entrare nella modalità complessa e integrata di economie capaci di interagire con i beni naturali e di riprodurre patrimoni, territori, paesaggi, risorse, praticando il paradigma bioregionale a diversi livelli scalari (FANFANI, MÀTARN RUIZ 2020; MAGNAGHI 2014). Pertanto, siamo convinti che il concetto di Bioeconomia di Georgescu-Roegen è più che mai attuale e che, non solo serve a mettere in luce le incoerenze di una Strategia fondata su un malinteso uso del termine bioeconomia e di una transizione ecologica tecno-centrata, ma che possa rappresentare una valida guida verso una vera transizione ecologica sganciata dalla crescita economica, fondata sul rispetto delle relazioni ecosistemiche e territoriali, sulla salvaguardia dei luoghi di vita, nonché sui concetti di bioregione (BERG, DASMANN, 1977; GLOTFELTY C., QUESNEL, 2014) e bioregione urbana (POLI 2019; MAGNAGHI, MARZOCCA, 2021).

Allo stesso tempo siamo convinti che Nicholas Georgescu-Roegen non sia, e non possa essere definito, semplicemente un economista ‘non ortodosso’ come spesso viene etichettato dagli economisti neoclassici (e da lui stesso accettato). Questa posizione non disconosce certamente la maniera del tutto originale di un pensiero che ha saputo superare le barriere settoriali – conservando, peraltro, la *rettitudine* e la *correttezza* del ragionamento a cui richiama l’etimologia del termine ‘ortodossia’ – ma pone l’accento sul fatto che Georgescu-Roegen nasce come matematico e statistico e che solo successivamente, sotto impulso di Joseph A. Schumpeter e Wassily Leontief, si sia dedicato all’economia neoclassica a cui ha saputo apportare numerosi e importanti contributi proprio attraverso l’applicazione di modelli matematici e metodi statistici. Fu sulla base di questi modelli che Georgescu-Roegen (1977) rilevò i limiti degli assunti e della teoria neoclassica (e, specularmente, di quella marxista), nonché delle credenze basate sull’approccio meccanicistico, procedendo a una revisione epistemologica della scienza economica fino ad arrivare alla proposta della teoria bioeconomica¹² così definita “per sottolineare l’origine biologica dei processi economici e chiarire che l’esistenza dell’umanità deve fare i conti con la limitatezza delle risorse, localizzate e distribuite in modo diseguale”.

Inoltre, aspetto non meno rilevante, è la consapevolezza che ogni definizione (anche in campo scientifico) è legata al punto di vista di chi la produce. Pertanto,

¹² Per un approfondimento sulla vita e l’opera di Georgescu Roegen, si veda: Bonaiuti, 2001, 2003; Zamberlan, 2007.

il reiterare ‘etichette’, soprattutto quando decontestualizzate, da un lato contribuisce alla creazione di pregiudizi, allontanando gli interlocutori dal merito delle questioni, dall’altro altera la percezione individuale rispetto alla realtà fattuale. Questo circuito quando è prodotto da un ambiente istituzionalizzato contribuisce alla produzione di un immaginario collettivo legato al punto di vista della ‘sorgente’ che viene trasformato, così, nel punto di vista ‘ufficiale’ che, a sua volta, con il tempo, rischia normalizzarsi e di affermarsi come ‘vero’, ‘reale’ (DEMATTEIS, 1985). La forza di tale meccanismo è ovviamente proporzionale al potere della ‘sorgente’ che più è grande più avrà la possibilità di trasformare il suo punto di vista in un dogma socialmente accettato.

Le tematiche affrontate nella Conferenza del dicembre 2022 sono state oggetto di ulteriore approfondimento e ampliamento da parte dei relatori, che hanno beneficiato del ricco dibattito che si è sviluppato durante e alla fine dei lavori, portando alla redazione del presente volume.

L’obiettivo di questo denso e articolato testo collettaneo segue un duplice intento: offrire ai lettori una prospettiva per la gestione dei territori ecologicamente fondata che si situa convintamente oltre il dogma della crescita economica (a prescindere dalle aggettivazioni a cui di volta in volta si accompagna); riportare al centro dell’attenzione – in ambito accademico, scientifico e pubblico – la Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen come una teoria non solo scientificamente valida, ma anche concretamente applicabile sia per l’interpretazione dei fenomeni contemporanei sia per la messa in campo di un’economia coerente e in armonia con la vita e le leggi della natura.

Il presente lavoro si qualifica per la polifonicità di punti vista ed approcci sul piano concettuale, metodologico e applicativo che, oltre a caratterizzarsi per una spiccata multidisciplinarietà, dimostra come il costrutto teorico di Georgescu-Roegen, rappresenti una chiave di lettura diffusamente applicabile ed effettivamente applicata in numerosi contesti. Nell’insieme dei contributi, infatti, mentre alcuni saggi propongono un approccio più critico, anche a livello terminologico, altri si presentano come ‘pragmatici’ non mancando, però nella maggior parte dei casi, di metter in evidenza le incongruenze scientifiche presenti sul piano lessicale. Allo stesso tempo, il volume si caratterizza per un impulso diffuso fra gli autori al recupero della saggezza la cui mancanza per Georgescu-Roegen (2003) rappresentava la crisi più grave della società contemporanea:

La crisi più grave è la crisi della saggezza. Il nome della nostra specie è homo sapiens sapiens. Può darsi che possediamo una conoscenza due volte più estesa dei nostri predecessori, ma non siamo sufficientemente saggi. Il nostro destino dipende molto più dalla saggezza che dalla conoscenza.

Queste pagine, fra le altre cose, aspirano ad offrire uno ‘scampolo’ di recuperata saggezza attraverso la finestra dei casi di studio e delle esperienze territoriali che nel loro farsi si avvicinano all’idea di Bioeconomia e sanno fecondare la natura con amore. Al riguardo, il compianto maestro, collega e, per alcuni di noi, amico Alberto Magnaghi (2000, 9-10), che ci ha lasciato proprio nei mesi in cui si completava il presente lavoro, ci ricorda nel suo ‘Il progetto locale’ che

La nostra civilizzazione tecnologica, nella corsa a costruire una seconda natura artificiale, si è progressivamente liberata del territorio, trattandolo come superficie insignificante e seppellendo di oggetti, opere, funzioni, veleni. Il territorio, come ambiente dell’uomo, è moribondo: il nostro modello di civilizzazione ha smesso di curarlo, se non con crescenti protesi tecnologiche. Tuttavia, qualcosa non ha funzionato [...] È necessaria dunque una rinascita, attraverso nuovi atti fecondanti, che producano nuovamente territorio, ovvero nuove relazioni fertili fra insediamento umano e ambiente. In questi atti territorializzanti c’è il germe di una vera sostenibilità dello sviluppo (che qui chiamo ‘sviluppo locale autosostenibile’) in quanto ricerca rifondativa di relazioni virtuose, di nuove alleanze fra natura e cultura, fra cultura e storia. Ma non si parte da zero.

Il volume si apre con alcune riflessioni intorno alla Bioeconomia e alla sostenibilità (CIERVO) e si compone di tre parti. Le prime due parti sono dedicate a saggi su riflessioni teoriche, analisi e casi di studio, mentre la terza raccoglie dalla voce diretta dei protagonisti esperienze e pratiche territoriali coerenti con la Bioeconomia di Georgescu-Roegen. La prima parte si apre con i saggi di Mauro Bonaiuti e Stefano Zamberlan – due grandi studiosi e importanti punti di riferimento sulla Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen – che presentano la centralità della Bioeconomia come strumento teorico e pratico utile alla sostenibilità ecologica (ZAMBERLAN), mettendone in evidenza la sua attualità (BONAIUTI). Ai primi due seguono saggi che, guardando ‘oltre la crescita’, propongono l’applicazione dei principi bioeconomici alla gestione ecologica di più aspetti – dall’acqua (DAMIANI), alle reti agroecologiche e mutuali (VULCANO), agli agroecosistemi (CAPOCEFALO, DAL BORGO), alla progettazione dei sistemi insediativi (POLI) – nonché un confronto, basato su un dialogo ‘interepistemico’, della Bioeconomia con il *Buen Vivir* (CIERVO, PARRA). La seconda parte si compone di analisi e riflessioni su casi di studio emblematici legati ai principi bioeconomici – le esperienze agroecologiche del Movimento Sem Terra in Brasile (BOTELHO), la ricostruzione nelle terre della bonifica integrale in Sardegna (PERELLI), le vie agro-ecologiche della transumanza nell’attualità (COLOMBINO, SORIANI), la proposta di ‘intrecciare’ i cammini con i luoghi dell’agricoltura tradizionale (D’ELIA), l’agroselvicultura e le specie multiuso (SCHIRONE) – a cui si

aggiungono la presentazione di riflessioni e strumenti innovativi per la conoscenza, gestione e pianificazione ecologica del patrimonio forestale (ANDRISANO; DI PASQUALE). La terza parte è dedicata ad alcune esperienze e pratiche territoriali raccontate dalla voce dei protagonisti: dall'agricoltura contadina (ONORATI) con un caso in Puglia (TIOLI, MASTROLEO) e uno in Toscana (PANDOLFI), a iniziative istituzionali per la salvaguardia dell'agrobiodiversità e degli agroecosistemi (TROTTA, CILARDI, GIORDANO), alla cosmetica (ATTIA, SCHIRONE) e a un'innovativa etichetta attestante le buone pratiche (GUIDO).

Il volume termina con una parte conclusiva che si compone di una riflessione su orizzonti possibili di 'conservazione e rigenerazione dei luoghi di vita' e 'Il (non) Manifesto della Bioeconomia' la cui idea è scaturita proprio a margine della Conferenza di dicembre 2022 ed è stata colta dall'OIB che, in collaborazione con la Rivista 'Economia e Ambiente', ne ha curato la redazione. Il (non) Manifesto intende rispondere alla necessità urgente, a nostro avviso, di porre dei punti basilari per fare chiarezza immediata (tipica di un manifesto) ma al tempo stesso rigorosa (tipica di un documento scientifico) di cosa sia la Bioeconomia mettendo in luce cosa la Bioeconomia non è (da cui il titolo), e contribuendo, così, a 'svelare' – nel senso etimologico del termine – “i rapporti di forza che si instaurano mediante il linguaggio e di cui quest'ultimo è il luogo se non la causa” (RAFFESTIN, 1981). Difatti, un atto redimente e improcrastinabile per la diffusione della Bioeconomia, sia in ambito accademico sia in ambito più ampiamente sociale e politico, è 'liberarla' dalla trappola semantica in cui si trova 'incastrata' da una decina d'anni, ovvero da quando nel 2012, in seguito all'approvazione delle Strategie di Bioeconomia a livello europeo e di altri Stati, è stata diffusa – e sostenuta mediaticamente con grande vigore – l'idea che la bioeconomia si sostanzia nella mera sostituzione di fonti fossili con quelle organiche, funzionale alla crescita economica, in evidente contraddizione rispetto alla prospettiva di Georgesu-Roegen¹³. Questo approccio ha prodotto un'enorme nebbia che richiede di essere diradata, come emerso anche durante i lavori della Conferenza del dicembre 2022. L'obiettivo del (non) Manifesto, dunque, è duplice: restituire alle parole il loro proprio significato, agevolandone la 'riappropriazione' da parte di chi le 'subisce' o le utilizza inconsapevolmente; conferire uno strumento semplice e di facile lettura, utile a demistificare la narrativa dominante sulla bioeconomia nell'accezione contemporanea, alla luce dei principi della teoria originaria di Georgesu-Roegen.

¹³ Come ci ricorda Raffestin (1981, 110) “Il linguaggio, in quanto sistema semico, non è il luogo del potere ma in compenso manifesta un potere. Esso è il mezzo per mettere in scena lo spettacolo del potere”.

Riferimenti bibliografici

- BERG P., DASMANN R. (1977), “Reinhabiting California”, *The Ecologist* 7, n. 10, pp. 399-40.
- BONAIUTI M. (2001), *La teoria bioeconomica. La “nuova” economia di Nicholas Georgescu-Roegen*, Carocci, Roma.
- BONAIUTI M. (2003 – a cura di), *Bioeconomia. Verso un’altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino.
- CIERVO M. (2022), “La Strategia di bioeconomia. Biomassa, digitalizzazione e territori”, in Ciervo M. (a cura di), *La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari*, Società dei Territorialisti Edizioni, pp. 73-101.
- DEMATTEIS G. (1985), *Le metafore della Terra. La geografia umana tra mito e scienza*, Feltrinelli, Milano.
- FANFANI D., MÀTARN RUIZ A. (2020), *Bioregional planning and design. Perspective on a transitional century*, II voll. Springer Chiam.
- GEORGESCU-ROEGEN ‘Inequality, limits and growth from a bioeconomic viewpoint’, in *Review of Social Economy*, XXXV (1977), 361-75, tradotto da Bonaiuti (2003).
- GEORGESCU-ROEGEN (2003), “Quo vadis homo sapiens-sapiens?” in BONAIUTI (2003 – a cura di), *Bioeconomia. Verso un’altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino, pp. 211-224.
- GLOTFELTY C., QUESNEL E. (2014), *The Biosphere and the Bioregion*, Routledge, London.
- MAGNAGHI A. (2000), *Il Progetto locale*, Bollati e Boringhieri, Torino.
- MAGNAGHI A. (2014 cura di), *La regola e il progetto. Un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale*, Firenze University Press, Firenze.
- MAGNAGHI A. MARZOCCA O. (2021 – cura di), *Ecoterritorialismo*, Firenze University Press, Firenze.
- MOLESTI R. (2021), Editoriale “Nei 40 anni della Rivista un rinnovato impegno per la bioeconomia”, *Economia e Ambiente*, Anno XL, 1, pp. 3-6.
- MOORE J. W. (2017), *Antropocene o Capitalocene?*, Ombre Corte, Verona.
- POLI D. (2019), *Le comunità progettuale della bioregione urbana*, Quodlibet, Macerata.
- RAFFESTIN C. (1981), *Per una geografia del potere*, Milano, Unicopli.
- ZAMBERLAN S. (2007), *Dall’utilità al godimento della vita: la Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen*, IPEM Edizioni, Pisa.

Riflessioni intorno alla Bioeconomia e alla sostenibilità

Margherita Ciervo

Abstract

The Bioeconomics call into question the human-nature relationship. The spread of the Cartesian paradigm in Europe marks the transition from a symbiotic relationship to a situation of alienation and fracture that naturalizes the grabbing and manipulation of nature by man as a 'normal' way of relating to it. This situation worsened starting from the Industrial Revolution, due to a growing and large-scale consumption of matter and energy. This last becomes exponential after the Second World War and then due to globalization and subsequent financialisation. This has affected the vital matrices exceeding their ability to regenerate and degrading them in an irreversible way with very negative effects on both the ecosystem and social level. Therefore, any real reasoning about sustainability should start from the 'recomposition' of the human-nature relationship and the deconstruction of the collective imagination based on sustainable development (now at the base of the 2030 Agenda) as an abstract concept and an illusory construct. In this regard, we propose a new representation of the relations between nature, society and economy and call for the recovery of the 'principle of reality', that means the recognition of the primacy of reality over its simplification through analytical models, as well as the fact that economic processes, affecting the physical world, are subject to its laws. The 'principle of reality' - already on the basis of the path that led Georgescu-Roegen to theorize the bioeconomics - becomes indispensable for the construction of virtuous relationships between the constituent components of the territory and of an economy aimed primarily at the needs of the community that inhabits the territory.

KEYWORDS: human-nature relationship, sustainable development, bioeconomics, 'principle of reality'.

1. La relazione essere umano-(resto della) natura

La Bioeconomia chiama in causa il rapporto essere umano-(resto della) natura il cui cambio di paradigma, in Europa, ha rappresentato uno spartiacque fra mondo antico e medievale da un lato e il mondo moderno e contemporaneo dall'altro ed è alla base della cultura oggi definita Occidentale. Tale cambiamento, sul piano filosofico, è rappresentato dal pensiero cartesiano che si basa sulla separazione fra spirito (di cui l'uomo è considerato il solo ad essere dotato) e materia (che, dunque, può essere manipolata senza conseguenze morali iniziando dalla natura non umana), sulla visione del corpo umano come macchina e della malattia come rottura della macchina o di qualche sua componente, nonché sull'idea che gli animali siano semplici macchine prive di ragione, insensibili al dolore. Tali principi hanno influenzato il pensiero illuminista, la scienza occidentale e l'individualismo liberale che, fra le altre cose, ha portato all'appropriazione della terra e dei beni comuni¹ e alla conseguente istituzione della proprietà individuale acquisibile per mezzo del lavoro umano (ma anche della violenza e della rapina) applicato alle 'inerti' risorse naturali al fine di trasformarle in beni utili all'uomo. La separazione essere umano-(resto della)natura, infatti, si lega inestricabilmente alla percezione riduzionista, funzionalista e strumentale della natura, dei suoi beni e dei suoi 'servizi' che non sono più percepiti come dono ma come pura materia, come cosa, risorsa, merce e capitale² che, pertanto, possono essere oggetto, senza remore, di appropriazione e di sfruttamento (o, in maniera speculare, di valorizzazione). Del resto, il fatto che si utilizzi, anche nel linguaggio comune, il termine 'sfruttamento' per indicare il godimento delle risorse è particolarmente significativo dell'attitudine verso la natura che caratterizza il mondo contemporaneo. Specularmente con il termine 'valorizzazione', che fa riferimento all'attribuzione di valore alla natura da parte dell'uomo, si disconosce il suo valore intrinseco. D'altro canto, il mondo scientifico classico (dalla fisica all'economia) si è sviluppato intorno alla convinzione che il metodo analitico sia l'unico metodo valido per accedere alla conoscenza, nonché alla conseguente fede nella certezza della verità scientifica su cui si basa, fra l'altro, lo scientismo oggi dominante in Occidente (Capra, 2008). Su tali basi si consuma il passaggio dell'essere umano da una relazione simbiotica con la natura a una

¹ John Locke, considerato precursore dell'individualismo liberale, nel suo secondo 'Trattato sul Governo', legittimava la pratica dell'appropriazione dei *Commons*, ovvero dei beni comuni (diffusasi in Europa durante il XVII secolo). Anche nelle colonie europee si diffuse gradualmente la proprietà individuale basata sull'appropriazione esclusiva (per mezzo del lavoro applicato ma anche della violenza e della rapina) della terra e delle risorse da parte dei 'primi arrivati' ovvero di quella che è stata definita 'l'economia dei *comboys*'.

² Con riferimento alla natura concepita come capitale si segnala Cacciari e Fermia (2023), von Werlohof (2023), Mancini (2023) e Fermia (2023).

situazione di alienazione e frattura, effetto anche della visione antropocentrica, della razionalità strumentale e delle pratiche di dominazione. Questo, da un lato, induce l'uomo a perdere di vista le relazioni vitali e il senso del limite, portando a un'artificializzazione dei sistemi vitali e alla deresponsabilizzazione della società; dall'altro, 'giustifica' l'idea e la pratica di appropriazione, manipolazione e mercificazione della natura come modalità 'normale' di rapportarsi ad essa. Inoltre, in un sistema dominato dal mercato, all'interno del quale le relazioni sono regolate attraverso questo, appare del tutto 'normale' che anche il mondo naturale sia valutato in funzione della sua utilità 'produttiva' ed economica, divenendo strumento di profitto.

Tuttavia, sarà solo dalla rivoluzione industriale – realizzata a spese della natura e a costo della vita di intere generazioni³ (RAFFESTIN, 1981), nonché acceleratore della *grande trasformazione* economica e sociale avviata con la mercificazione della natura, del lavoro e del capitale (POLANYI, 1974) – che si registrerà un consumo crescente su grande scala di 'natura' sotto forma di materia ed energia. Tale consumo diventerà esponenziale dopo la seconda guerra mondiale con l'affermazione a scala globale dell'ideologia dello sviluppo, declinato nel tempo secondo varie narrazioni (PARASCANDOLO, 2022), associata alla *grande accelerazione* socio-economica (STEFFEN ET AL., 2015) e veicolata dalla globalizzazione. Quest'ultima ha 'naturalizzato' e diffuso a scala globale lo sfruttamento commerciale, l'espropriazione della terra, la meccanizzazione (e, più recentemente, la digitalizzazione) dell'agricoltura, la privatizzazione delle matrici vitali (acqua compresa) e la loro successiva finanziarizzazione. Tali processi – oltre a stravolgimenti sul piano socio-demografico, economico e territoriale (abbandono delle campagne e trasformazione di queste in spazi meramente produttivi, urbanismo, ecc.) – hanno generato notevoli e diffusi fenomeni di inquinamento che spesso oltrepassano la capacità di rigenerazione dei corpi naturali producendo una degradazione irreversibile delle stesse matrici vitali (impoverimento e avvelenamento del suolo e delle acque, drastica riduzione della biodiversità, diminuzione degli insetti impollinatori, depauperamento delle fonti idriche, ecc.). A questo si è affiancata, nel tempo, una competizione sempre più diffusa e pervasiva che, divenuta strutturale, genera marginalizzazione ed esclusione, creando l'humus favorevole allo sfruttamento umano oltre che ambientale.

In tale contesto, si afferma l'idea dello sviluppo inteso come processo di modernizzazione (caratterizzato da industrialismo e urbanismo) e sostanzialmente

³ “La rivoluzione industriale ha ucciso intere generazioni per arrivare ai suoi scopi. Certo, non si parla di genocidio, ma si tratta proprio della morte lenta dei bambini, degli uomini e delle donne nelle fabbriche. C'è una geografia della vita, come c'è una geografia della morte” (RAFFESTIN, 1981, 91). Analogamente, la rivoluzione digitale – su cui si basa la bioindustria e, più in generale, le politiche 'verdi' della cosiddetta 'transizione ecologica' – continua ad uccidere intere generazioni e a devastare l'ambiente.

equivalente alla crescita economica. Quest'ultima si basa sul produttivismo (accettando la sostituzione del fine – il benessere dell'essere umano – con il mezzo, la crescita economica), sul consumismo, sul falso assunto dell'illimitatezza delle risorse naturali e della capacità della terra di assorbire rifiuti. La natura è percepita al solo servizio dell'essere umano e asservita all'idea di progresso che, con particolare riguardo a quello tecnologico, diventa un mito vero e proprio e un'ideologia che orienta le scelte sul piano socio-economico e politico. Tuttavia, la tecnologia non è neutra né da un punto di vista ambientale (dato il suo costo in termini di risorse materiali ed energetiche necessarie alla sua progettazione, produzione, distribuzione e utilizzo), né economico (con riferimento all'organizzazione della produzione), né politico (per la perdita di sovranità, il controllo e il dominio della natura, esseri umani compresi), né socio-culturale (con riguardo all'impatto sugli stili di vita).

Del resto, anche le eco-innovazioni che, secondo la definizione data dalla stessa Commissione europea, si riferiscono “a tutte le forme di innovazione, tecnologica e no, che creano opportunità commerciali e apportano benefici all'ambiente prevenendone o riducendone l'impatto o ottimizzando l'uso delle risorse”⁴ (CE, 2013, 2) possono rivelarsi, in realtà, poco ‘eco’ se si amplia la scala temporale e spaziale di osservazione. Infatti, i miglioramenti incrementali dell'efficienza nelle tecnologie, lungi dal produrre le riduzioni desiderate nell'uso delle risorse, inducono un'espansione dei consumi complessivi dei prodotti (o dei servizi) con conseguente aumento del consumo di risorse e dispendio energetico. Tale apparente paradosso è stato identificato per la prima volta in relazione ai motori a vapore da Jevons nel 1800 quando i miglioramenti dell'efficienza hanno reso l'energia del vapore accessibile non solo alle miniere di carbone, ma anche per le operazioni di tessitura e filatura, portando nel tempo a un aumento del consumo da parte di nuove imprese. Successivamente, tale paradosso è stato osservato anche in altri settori: in agricoltura, dove il risparmio idrico dovuto al miglioramento delle tecniche di irrigazione registrato in un primo momento è stato seguito da un aumento delle superfici irrigate; nei trasporti, dove il miglioramento dell'efficienza del motore ha ingenerato un aumento del chilometraggio e del consumo complessivo di carburante (EEA, 2021b). Pertanto, la tecnologia, non solo non comporta una soluzione automatica ai problemi ecologici ma può anche aggravarli distogliendo, peraltro, dal mettere a fuoco il problema reale. Il ‘peso’ e l'insostenibilità della tecnologia è dimostrabile attraverso la teoria dei flussi di Georgescu-Roegen (al riguardo, si vedano in questo volume i saggi di Bonaiuti e Zamberlan).

⁴ I corsivi all'interno delle citazioni presenti nel testo sono dell'autrice.

Quindi, ogni ragionamento concreto intorno alla sostenibilità dovrebbe accantonare la fede incondizionata nel progresso tecnologico e, contemporaneamente, decolonizzare l'immaginario imperante, ripartendo dalla 'ricomposizione' del rapporto essere umano-(resto della) natura e, conseguentemente, dell'economia con l'ecologia, nonché dal significato etimologico dei due termini. Come si vede, infatti, entrambe le parole condividono la stessa radice dal greco *'oikos'*, ovvero 'casa' intesa come risultato delle relazioni fra gli esseri viventi che la abitano e fra questi e le matrici vitali che la costituiscono. Di conseguenza, l'economia e l'ecologia, lungi dall'essere due campi separati del sapere, costituiscono due aspetti di una stessa realtà – 'la casa' – leggibile ai vari livelli della scala spaziale: la conoscenza/lo studio (*logos*) e l'amministrazione/la gestione (*nomia*). Pertanto, è del tutto intuitivo comprendere che in linea teorica non si possa amministrare, gestire né, tanto meno, governare (nel senso più ampio del termine) qualcosa che non si conosce e di cui si ignorano le modalità funzionamento e che, conseguentemente, non ci possa essere contrapposizione fra ecologia ed economia. Tuttavia, nella realtà contemporanea, l'economia che si è imposta a scala mondiale risponde a obiettivi diversi da quelli di amministrare, gestire e governare la 'casa' ai fini della soddisfazione dei bisogni dei suoi abitanti.

Del resto, l'economia dell'ambiente, nata in seguito alla presa d'atto del fenomeno dell'inquinamento che dagli anni '60 è divenuto sempre più diffuso e noto, presenta un approccio difensivo e di riparazione – 'limitandosi' ad analizzare gli effetti dello sviluppo industriale sull'ambiente, la gestione 'adeguata' delle risorse, l'internazionalizzazione dei costi ambientali, la definizione di livelli di inquinamento 'sopportabili' sulla base della valutazione costi-benefici e l'economicizzazione dell'ambiente – che ha portato alla costruzione di strumenti quali standard, tasse e diritti di emissione.

In pratica, l'economia dell'ambiente non fa che applicare alla natura concetti, strumenti e metodi della teoria neoclassica mentre la (grande) impresa rimane il soggetto economico centrale. Bisognerà attendere il pensiero ecologico e l'approccio sistemico per il superamento, almeno sul piano scientifico, del riduzionismo e della logica lineare – sulla base delle quali le relazioni fra economia, società e ambiente sono ridotte a variabili quantitative (spesso monetarie) – nonché della metafora della terra e degli esseri viventi sia come macchina banale (secondo la visione cartesiana) sia come macchina non banale (secondo la definizione di Heinz von Foerster) per lasciare posto all'idea di organismo autopoietico (MATURANA E VARELA, 1987).

2. Lo sviluppo sostenibile e la sua rappresentazione

Al fine di provare a dare una risposta alle problematiche ambientali cercando di coniugare l'economia produttivista con la necessità di tutela ambientale, è nato il concetto di sviluppo sostenibile – supportato attivamente dalle Nazioni Unite⁵ - che, al di là della definizione generica dalle maglie molto larghe⁶ e delle differenti interpretazioni che lo aggettivano come 'debole' (*frontier economics*) o 'forte' (*deep ecology*), rimane termine controverso che investì fin da subito il dibattito scientifico facendo emergere posizioni fortemente critiche⁷. Fra queste spicca la voce proprio di un economista, Georgescu Roegen⁸ (2003, 223), che denunciava come il falso ottimismo presente negli slogan dello 'stato stazionario' e, soprattutto, dello sviluppo sostenibile

[...] abbia attratto miriadi di convertiti i quali si sono dati appuntamento a un forum 'globale' dopo l'altro, accrescendo la reputazione dei promotori della formula. Tutte queste iniziative spinsero molte corporation a promuovere la propria immagine attraverso il finanziamento di tali attività [...] Vengono elargiti da sempre e con grande facilità finanziamenti a quelle organizzazioni che professano il loro interesse per le questioni ecologiche [...] Per difendere l'inconsistenza dei loro slogan, gli avvocati di questi dogmi facili da vendere, hanno fatto ricorso a colpi bassi, trattando, a ogni occasione, in maniera capziosa qualsiasi opinione di tesi opposta alla loro, non essendo in grado di difendere scientificamente le proprie posizioni. [...]

⁵ Fra le principali iniziative promosse dall'ONU vi sono: il Summit di Rio de Janeiro sull'Ambiente e lo Sviluppo del 1992, il Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg (2002), la Conferenza sullo sviluppo sostenibile 'Rio+20' di Stoccolma (2012), nonché l'Assemblea Generale dell'ONU del 21 ottobre 2015 che ha portato all'adozione dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

⁶ Lo sviluppo sostenibile è definito come "uno sviluppo che soddisfa i *bisogni* del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri *bisogni*". Tuttavia, si vede come il termine 'bisogni' sia assolutamente generico, indeterminato e non contestualizzato. Del resto, è del tutto evidente come i bisogni delle popolazioni autoctone dell'Amazzonia, del Sahara o della Groenlandia, siano del tutto diversi da quelli di un cittadino europeo e, tanto più, di un cittadino statunitense medio.

⁷ Al riguardo, si segnala l'importante riflessione post-sviluppista, che mette in discussione l'idea di sviluppo con riferimento alle varie teorie (Perroux, Hirschman, Myrdal, Friedamn, neomarxisti, ecc.) e declinazioni - con "tutti i diversi aggettivi di cui l'hanno dotato nel corso della sua storia" (APFFEL-MARGLIN ET AL., 2003) - e le nozioni di crescita, povertà, bisogni, aiuti, ma anche l'immaginario collettivo che funge da substrato. Tale riflessione ha investito vari ambienti disciplinari (LATOUCHE, 1992, 1993; SACHS, 1992; ESCOBAR, 1995; ESTEVA E PRAKASH, 1997; RAHNEMA E BAWTREE, 1997; SPARKE, 2006; SIDAWAY, 2007).

⁸ Georgescu-Roegen (2003, 222-223) finì per attaccare anche il suo allievo Daly promotore dell'idea dello stato stazionario che, quando si rese conto della 'grande illusione' che rappresentava "alla ricerca di una scappatoia, come ammise apertamente nel seminario di Manitoba il 22 settembre 1989, cambiò il logo del suo movimento con un altro decisamente più allettante, *sviluppo sostenibile*, un'espressione che probabilmente prese in prestito da un volume di Lester Brown [...] così lo sviluppo sostenibile non poteva essere separato dalla 'crescita economica'. Questo approccio non poteva non ricordare a un'economista il famoso 'decollo' verso la crescita sostenibile di Walt Rostow".

a coloro che affrontavano il problema [insufficienza delle risorse naturali n.d.r.] in modo analitico, rivelando così l'inconsistenza degli argomenti delle nuove leve di ecologisti, veniva impedito di prendere la parola in ogni modo e in ogni luogo (ivi, 219).

In effetti, come sosteneva Magnaghi (2000, 50)

Dietro alla parola sostenibilità si celano molte insidie: essa rischia di coprire le cause strutturali del degrado ambientale e sociale attraverso azioni di sostegno del modello di sviluppo dato che non mettono in discussione le regole generatrici del degrado stesso [...] Quest'ultima [la sostenibilità n.d.r.] si configura in sostanza come una giustapposizione di azioni correttive e di vincoli ad azioni produttive e insediative generate da regole esogene e insostenibili, che continuano cioè a riprodurre degrado.

Sul piano concettuale lo sviluppo sostenibile viene basicamente rappresentato con il diagramma di Venn che incrocia le dimensioni ambientale, sociale ed economica (Fig. 1) come se queste fossero insiemi differenti e come se l'economia, in particolare, fosse 'autonoma' rispetto all'ambiente e alla società con le quali stabilirebbe una semplice interazione.

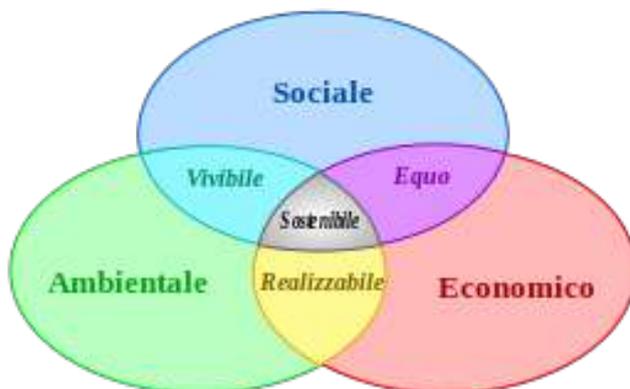


Fig. 1 - Rappresentazione dello sviluppo sostenibile secondo il diagramma di Venn (https://it.wikipedia.org/wiki/Sviluppo_sostenibile; ultimo accesso 11 ottobre 2023).

Quindi, l'idea – oggi alla base anche dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile – è che queste tre componenti costituiscano le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile con la finalità di garantire la crescita economica, l'inclusione sociale e la tutela ambientale conseguibili, secondo l'Agenda 2030, attraverso la realizzazione di 17 obiettivi, una struttura di *partnership* globale (che comprende

anche multinazionali e organizzazioni filantropiche), la mobilitazione di importanti risorse finanziarie e il trasferimento tecnologico ai cosiddetti ‘paesi in via di sviluppo’⁹. Tuttavia, tale concettualizzazione rappresenta un’astrazione e un costrutto illusorio che nulla ha a che vedere con la realtà. In primis, la crescita economica non è compatibile con gli equilibri ecosistemici poiché il disaccoppiamento fra crescita economica, esaurimento delle risorse e impatto ambientale, così come la circolarità al 100%, è oggettivamente impossibile, come dimostra l’analisi di Georgescu-Roegen (fondata sulla seconda legge della termodinamica) e come oggi, alla luce delle evidenze scientifiche, riconosce anche l’AGENZIA EUROPEA DELL’AMBIENTE (EEA, 2021a) che prende atto che ‘la grande accelerazione’ in corso, in termini di ‘perdita di biodiversità, cambiamenti climatici, inquinamento e perdita di ‘capitale naturale’’, è *strettamente* connessa alla crescita economica. Inoltre, l’economia non può essere considerata una dimensione autonoma rispetto alla società e all’ambiente in quanto è un’attività sociale volta alla soddisfazione dei bisogni umani – attraverso l’utilizzo e la trasformazione di risorse naturali in beni, e la restituzione di scarti – che attinge le risorse necessarie dall’ambiente di cui, dunque, è parte integrante.

Tuttavia, il fatto di rappresentare l’economia come una dimensione a sé stante porta il problema della sostenibilità sulla falsa strada della ricerca del compromesso che, come di tutta evidenza, non solo non raggiunge gli obiettivi dichiarati, ma spesso si pone in sostanziale contraddizione con essi. Pertanto, se la dimensione sociale (con riferimento all’organizzazione antropica) si sviluppa sempre all’interno della dimensione naturale (con riferimento alle matrici vitali e agli esseri viventi non umani) di cui è parte integrante, l’economia, da un punto di vista ‘operativo’, sembra possa correttamente essere rappresentata come un ‘ponte’ fra la società e la natura da cui, per l’appunto, la prima attinge risorse restituendo scarti. Del resto, l’utilizzo del termine ‘ambiente’, con riferimento al suo significato etimologico, tradisce una visione, oltre che antropocentrica, del tutto irrealista nella misura in cui la natura (non umana) viene considerata ‘l’intorno’, ovvero ciò che circonda la società come se questa fosse separata fisicamente da essa mentre, nella realtà, la natura permea la società e l’essere umano ne è parte integrante. Questo porta alla necessità di creare una rappresentazione più fedele alla realtà in cui la società è rappresentata graficamente da una trama sovrapposta alla dimensione naturale (rappresentata, a sua volta, da un fondo unico), e all’utilizzo del termine ‘natura’ in luogo di ‘ambiente’ (Fig. 2).

⁹ <https://unric.org/it/agenda-2030/>

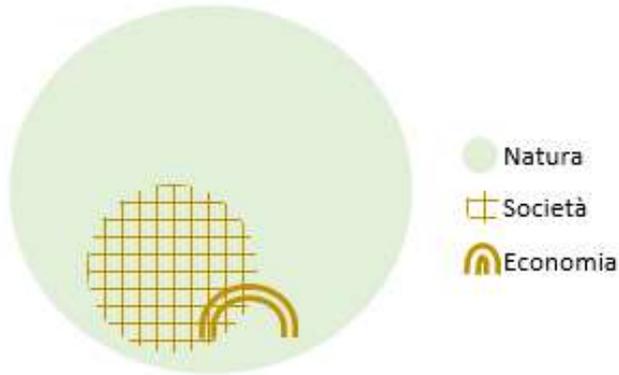


Fig. 2 - Rappresentazione della natura, della società e dell'economia da un punto di vista 'operativo' (elaborazione dell'autrice).

L'economia, da un punto di vista 'strutturale', invece, può essere vista come una 'espansione' della società nella natura. È evidente come non ci possano essere confini netti fra società ed economia (che è rappresentata semplicemente dall'infittimento della trama utilizzata per la rappresentazione della società), in quanto entrambe parte integrante della natura che le permea (Fig. 3a). Più l'ampiezza e, soprattutto, lo spessore della trama che rappresenta l'economia aumenta, più si è di fronte a un'economia insostenibile che arriva a colonizzare gran parte se non la totalità natura (Fig. 3b).

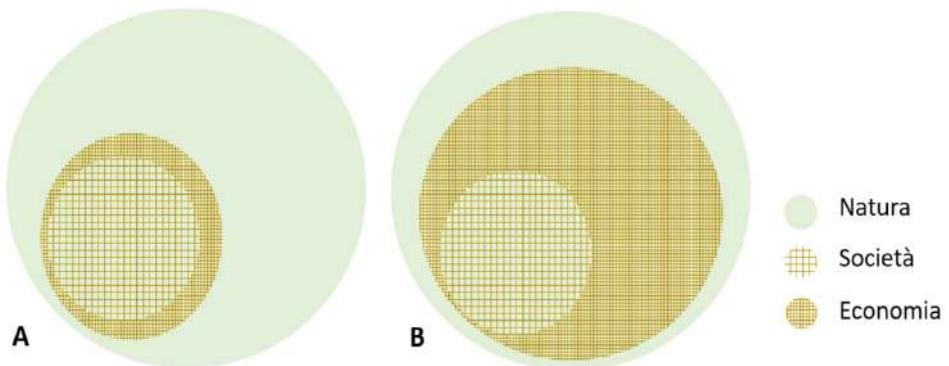


Fig. 3 - Rappresentazione della natura, della società e dell'economia da un punto di vista strutturale, secondo un modello sostenibile (a) e insostenibile (b) (elaborazione dell'autrice).

3. Il primato del ‘principio di realtà’

Al fine di poter realizzare un’economia che sia il meno insostenibile possibile è indispensabile, dunque, recuperare il ‘principio di realtà’ e ripartire da questo per la ricostruzione, in primis, delle mappe cognitive che ci permettono di ‘vedere’ e orientarci nella vita e di decostruire l’immaginario ideologico nel quale siamo immersi. Del resto, tale principio è quello che ha guidato Nicholas Georgescu-Roegen e che lo ha portato a mettere in discussione paradigmi, concetti e categorie scientifiche in quel momento storico consolidate. Da qui il suo rifiuto del paradigma meccanicistico cartesiano e del riduzionismo – che occultano la vita reale, imponendo la loro rappresentazione come una verità oggettiva e universale –, nonché di ogni atteggiamento dogmatico; la messa in discussione dei concetti cardine dell’economia neoclassica (utilità), degli assiomi alla base delle teorie economiche (la teoria della scelta dei consumatori e la teoria del mercato), della fisica meccanica applicata all’economia, dell’applicazione dei modelli matematici lineari e dei concetti aritmomorfici che rischiano di trasformarsi in una forma di superstizione¹⁰ (al riguardo si vedano i saggi di Bonaiuti e Zamberlan in questo volume). Questi ultimi, per l’appunto, mancano inevitabilmente di considerare ‘i fatti della vita economica’ e la realtà (non adattabile alla teoria) con riferimento sia alla natura evolutiva dell’uomo – che non può essere ridotto alla finzione dell’*homo economicus*, del suo supposto agire meccanico, razionale e prevedibile – e alla sua soggettività, sia all’irreversibilità dei processi naturali e del superamento dei limiti ecosistemici, nonché all’indeterminazione e indeterminabilità della natura¹¹.

Il ‘principio di realtà’ afferma, dunque, il primato della conoscenza empirica sull’elaborazione analitica. Quest’ultima può indubbiamente provare a spiegare quello che nella realtà avviene ma non può in alcun caso e in alcun modo sostituirsi validamente ad essa o addirittura porsi in contrasto.

Ci si spiega facilmente perché gli uomini sono arrivati per caso a capire alcuni fatti migliaia di anni fa, prima che questi casi divenissero oggetto della scienza e ricevessero anche una spiegazione scientifica. La gente ha utilizzato il lievito per fare il pane, ha fatto la birra e ha fatto

¹⁰ Georgescu-Roegen (1971, 104) non nega gli aspetti positivi dell’approccio aritmomorfico ma stigmatizza il fatto che esso sia stato idealizzato fino a diventare una superstizione: “negli ultimi duecento anni abbiamo convogliato tutti i nostri sforzi a mettere sul trono una superstizione tanto pericolosa quanto l’animismo del passato: quella dell’Onnipotente Concetto Aritmomorfico. Oggi, chiunque potrebbe tranquillamente rischiare di essere espulso dalla moderna Akademia se denunciasse troppo vigorosamente questa moderna superstizione”.

¹¹ Per conoscere l’opera di Nicholas Georgescu-Roegen si veda Zamberlan, 2007; per una bibliografia completa delle opere di Georgescu-Roegen si veda BONAIUTI, 2001; per una bibliografia sulle opere di Georgescu-Roegen si veda BONAIUTI, 2003.

il vino senza avere idea di ciò che comportavano queste fermentazioni. La scoperta della causa delle fermentazioni ha dovuto attendere il microscopio e la perspicacia di Luigi Pasteur. Gli uomini conoscono ugualmente da tempi immemorabili il fatto che il calore passa sempre dal corpo più caldo al corpo più freddo, mai in senso inverso. Fu sempre la mano di colui che ha toccato una padella molto calda ad essere bruciata, mai la padella. Ma fu solamente a partire dalla metà del secolo scorso [1800 n.d.r.] che questa semplice verità, una delle più incontestabili che esistano, è stata incorporata nella scienza nascente della termodinamica (GEORGESCU-ROEGEN, 1985, 99).

Il percorso che ha portato alla concettualizzazione e alla teorizzazione della Bioeconomia ha le sue radici, dunque, nel rifiuto dell'astrazione, nella presa d'atto del primato della realtà sulla sua semplificazione e rappresentazione attraverso modelli analitici¹² e nel dato di fatto che i processi economici, investendo il mondo fisico, sono soggetti alle sue leggi, da quelle biologiche a quelle termodinamiche, prima fra tutte l'entropia, ovvero l'irreversibile dissipazione di energia e la degradazione della materia generata dai processi di trasformazione¹³. Da qui, lo studio delle relazioni fra sistemi biologici, fisici e socio-economici¹⁴, l'apertura alla visione sistemica e all'approccio multidisciplinare¹⁵ che ha portato alla teorizzazione della Bioeconomia come forma di economia in armonia con la vita e le leggi della natura il cui fine ultimo è il godimento della vita.

¹² I processi di produzione sono visti come un insieme di *fondi* (terra, capitale e lavoro) e *flussi* (risorse naturali in entrata, prodotti e scarti in uscita), in cui non vi è sostituibilità tra fondi e flussi: si può sostituire il lavoro con il capitale, ma certamente non le risorse con il capitale. D'altro canto, l'efficienza energetica, lungi dal potersi riferire solo al mero rapporto tra *input* e *output* di energia, deve considerare i processi dissipativi della materia coinvolti nella trasformazione dell'energia stessa. Un'economia sostenibile e circolare non richiede, dunque, soltanto flussi rinnovabili, ma anche una relazione fondi-flussi che rispetti e mantenga l'identità dei fondi, ovvero una compatibilità fondativa tra la velocità/densità dei flussi nella tecnosfera e la capacità/velocità di rigenerazione dei fondi della biosfera.

¹³ La legge di entropia e la quarta legge della termodinamica applicate al processo economico sono usate da Goergescu-Roegen per sfatare i 'miti economici' alla base dei 'progressi' dell'economia neoclassica: il moto perpetuo di primo tipo (ovvero la credenza di poter muovere gli oggetti senza uso di energia) e di secondo tipo (possibilità di usare più volte la stessa energia); la meccanicità e, dunque, la prevedibilità e reversibilità del processo economico; la compensazione della scarsità dei fattori attraverso il meccanismo dei prezzi.

¹⁴ Tale connessione era stata già riconosciuta a fine '800 da Alfred Marshall, secondo cui l'economia "è un ramo della biologia inteso in senso ampio" che poi Goergescu-Roegen (2013, 213) ha sviluppato nella sua teoria secondo la quale "il processo economico è parte integrante della biologia umana".

¹⁵ "Goergescu-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 evolutivo" da cui nascerà "il paradigma della complessità che, di fatto, rappresenta un approccio sistemico trasversale tra le discipline che si propongono di studiare il divenire in natura" (Molesti, 2006, 67).

La Bioeconomia costituisce a tutti gli effetti un nuovo paradigma epistemologico che – oltre a comportare una rivoluzione sul piano scientifico in ragione, in primis, dell’abbattimento delle barriere tra scienze sociali, fisiche e biologiche – produce un sovvertimento anche sul piano del potere, minando, di fatto, le fondamenta dell’economia capitalista e degli interessi industriali connessi. Questo è il motivo per cui la Bioeconomia si è scontrata fin da subito con una dura opposizione che, sulle prime, costò a Georgescu-Roegen l’appellativo – spesso utilizzato in modo improprio e strumentale - di economista ‘non ortodosso’¹⁶ e, successivamente, la sua marginalizzazione¹⁷. Al riguardo, Giacobello (2012, 103) afferma:

pare non possa essere insinuato alcun dubbio o perplessità, pena l’evidente ostracismo della scienza ufficiale, circa l’idolatria da cui essi sono investiti all’interno del pensiero occidentale, al punto da trasformarsi in oggetto di una fede in qualche modo religiosa [...] e se

[...] Galileo, che aveva affermato che la Terra gira attorno al Sole, è stato condannato all’ergastolo dalla Chiesa. Georgescu-Roegen, che ha dimostrato che la Terra è finita, è stato condannato all’esilio mediatico da tutti i sostenitori del dogma economico, qualunque fosse la loro tendenza (ivi, 200).

Anche oggi si osserva lo stesso atteggiamento dogmatico, soprattutto in ambito mediatico e politico, che trasforma ‘la scienza’ in oggetto di fede e che, in un evidente ossimoro e in maniera del tutto funzionale a chi esercita il potere, divide il mondo fra chi ‘crede alla scienza’ e chi no. Così, la politica ‘tramuta’ la scienza (o, meglio, la sua idea) in una credenza che il decisore politico battezza come ‘scienza accreditata’ e a cui delega – apparentemente – le proprie decisioni, con la conseguenza che tutto ciò che mette in dubbio tale ‘scienza’ così designata diventa automaticamente antiscientifico in un evidente corto circuito. Questo meccanismo, da un lato, permette al decisore politico di imporre e legittimare la propria visione e le conseguenti azioni (compreso l’orientamento del finanziamento della ricerca scientifica nella direzione voluta dai gruppi di potere) e, al contempo, di deresponsabilizzarsi rispetto al proprio operato che giustificherà con il ricorso reiterato al mantra ‘lo dice la scienza’; dall’altro, produce la natu-

¹⁶ Sull’utilizzo improprio e strumentale dell’appellativo ‘ortodosso’ attribuito a Georgescu-Roegen si veda la prefazione a questo volume.

¹⁷ Zamberlan (2007, 2) ipotizza che questa situazione gli sia costata, fra le altre cose, anche la mancata assegnazione del premio Nobel.

ralizzazione e la normalizzazione dell'idea che la credibilità di una teoria/riflessione/ecc. scientifica, così come la rappresentazione 'corretta' della realtà e finanche la 'certificazione della verità' derivino (e dipendano allo stesso tempo) dal riconoscimento istituzionale e, dunque, dal potere con la conseguenza che ciò che non è riconosciuto/accreditato/ufficializzato dal potere non è credibile. L'idea, tuttavia, di una 'scienza accreditata' dalla politica è, questa sì, una credenza che nulla ha a che fare né con la conoscenza né, tanto meno, con il metodo scientifico, e costituisce un mero strumento di potere.

Pertanto, oggi come ieri, ciò che risulta urgente e, allo stesso tempo, dirimente è restare ancorati al 'principio di realtà' per prendersi carico della realtà nel suo complesso e nella sua complessità e riacquisire il senso dell'essere umani sulla Terra, ovvero il ritornare a essere *custodi*, a prendersi cura della propria persona, delle altre creature e del creato. Questo non può che portare a due conseguenze. In primis, al disconoscimento della crescita economica e dell'accumulazione del capitale fine a stesso (di cui è intrisa l'ideologia neoliberista che si è imposta a scala globale) – come atto fondamentale per ricostituire una relazione sana e intelligente con gli altri esseri umani e il resto della natura – e, contemporaneamente, al rifiuto della metafora del 'capitale naturale' (analogamente del 'capitale sociale' e del 'capitale umano') e del suo uso acritico entrato nel linguaggio scientifico (oltre che politico) in quanto non solo alimenta una visione strumentale della natura e la sua subordinazione alla profittabilità ma, dato il suo carattere ideologico e astratto, risulta fundamentalmente ostativa alla percezione esperienziale della realtà. L'altra conseguenza è la costruzione di un'economia territorialmente radicata – basata sul senso del buono, del bello e del giusto – e, più in generale, di un modo di stare al mondo che sia in armonia con la vita e le leggi della natura e in sintonia con gli altri esseri viventi, produca relazioni virtuose fra le componenti costitutive del territorio e salvaguardi le esigenze della collettività che abita il territorio, generando, fundamentalmente, quel 'buon vivere' proprio delle popolazioni autoctone del Sud America (e non solo) la cui eco oggi arriva anche in Europa.

Riferimenti bibliografici

- APFFEL-MARGLIN F. e altri (2003), *Défaire le développement. Refaire le monde*, L'Aventurine, Parigi.
- BONAIUTI M. (2001), *La teoria bioeconomica. La "nuova" economia di Nicholas Georgescu-Roegen*, Carocci, Roma.

- BONAIUTI M. (2003 – a cura di), *Bioeconomia. Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino.
- CACCIARI P., FERMA A. (2023 – a cura di), *Capitale naturale. L'assalto finale*, Quaderni della Decrescita, Venezia, numero 0/1 Settembre/Dicembre 2023.
- CAPRA F. (2008), *Il punto di svolta. Scienza, società e cultura emergente*, Feltrinelli, Milano.
- CE, COMMISSIONE EUROPEA (2013), *Ecoinnovazione: la chiave per la competitività futura dell'Europa*, Bruxelles.
- EEA, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2021a), *Growth without economic growth*, Briefing n. 28/2020, <<https://www.eea.europa.eu/publications/growth-without-economic-growth>> (ultima visita: Ottobre 2023).
- EEA, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2021b), *With people and for people: Innovating for sustainability*, Briefing no. 09/2021, <<https://www.eea.europa.eu/publications/with-people-and-for-people>> (ultima visita: Ottobre 2023).
- ESCOBAR A. (1995), *Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World*, Princeton University Press, Princeton.
- ESTEVA G., PRAKASH M.S. (1997), *Hope at the Margins: Beyond Human Rights and Development*, St. Martin's Press, New York.
- FERMA A. (2023), “Ecosistemi e capitale naturale. Linguaggi per ridurre i valori degli ecosistemi a valore monetario”, in CACCIARI P., FERMA A. (a cura di), *Capitale naturale. L'assalto finale*, Quaderni della Decrescita, Venezia, numero 0/1 Settembre/Dicembre 2023, pp. 142-154.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1985), “Bioeconomia e degradazione della materia. Il destino prometeico della tecnologia umana”, *Economia e Ambiente*, n. 4, pp. 99-121.
- GEORGESCU-ROEGEN (2003), “Quo vadis homo sapiens-sapiens?” in BONAIUTI (2003 – a cura di), *Bioeconomia. Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino, pp. 211-224.
- GIACOBELLO M. L. (2012), *L'economia della complessità di Nicholas Georgescu-Roegen*, Le Lettere, Firenze.
- LATOUCHE S. (1992), *L'Occidentalizzazione del mondo*, Bollati e Boringhieri, Torino.
- LATOUCHE S. (1993), *Il pianeta dei naufraghi. Saggio sul doposviluppo*, Bollati e Boringhieri, Torino.
- MAGNAGHI A. (2000), *Il progetto locale*, Bollati e Boringhieri, Torino.

- MANCINI R. (2023), “La natura non è un capitale. Portarsi oltre il codice della cultura necrofila”, in CACCIARI P., FERMIA A. (a cura di), *Capitale naturale. L’assalto finale*, Quaderni della Decrescita, Venezia, numero 0/1 Settembre/Dicembre 2023, pp. 92-102.
- MATURANA H., VARELA F. (1987), *L’albero della conoscenza*, Garzanti, Milano.
- MOLESTI R. (2006), *I fondamenti della Bioeconomia. La nuova economia ecologica*, FrancoAngeli, Milano.
- PARASCANDOLO F. (2022), *Le metamorfosi dello sviluppo. Genealogia della crisi globale e logoramenti mediterranei della modernità*, Società dei Territorialisti Edizioni, Firenze.
- POLANYI K. (1974), *La grande trasformazione. Le origini economiche e politiche della nostra epoca*, Einaudi, Torino.
- RAFFESTIN C. (1981), *Per una geografia del potere*, Milano, Unicopli.
- RAHNEMA M., BAWTREE V. (a cura di - 1997), *The Post-Development Reader, Compiled and Introduced*, Zed Books, Londra.
- SACHS W. (1992), *The Development Dictionary: A Guide to Knowledge as Power*, Zed Books, Londra.
- SIDAWAY J. D. (2007), “Spaces of Postdevelopment”, *Progress in Human Geography*, pp. 345-361.
- SPARKE M. (2006), “Political Geography: Political Geographies of Globalizations (II) – Governance”, *Progress in Human Geography*, pp. 357-372.
- STEFFEN W., BROADGATE W., DEUTSCH L., GAFFNEY O. LUDWIG C. (2015), “The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration”, *The Anthropocene Review*, Vol. 2, Issue 1, pp. 81-98.
- VON WERLHOF C. (2023), “Non esiste un capitale ‘naturale’. Tesi sul rapporto tra Monsieur Le Capital e Madame La Nature”, in CACCIARI P., FERMIA A. (a cura di), *Capitale naturale. L’assalto finale*, Quaderni della Decrescita, Venezia, numero 0/1 Settembre/Dicembre 2023, pp. 78-79.
- ZAMBERLAN S. (2007), *Dall’utilità al godimento della vita: la Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen*, IPREM Edizioni, Pisa.

Parte Prima

**La Bioeconomia oggi:
oltre la crescita**

La Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen e l'approccio alla sostenibilità ecologica¹

Stefano Zamberlan

Abstract

Nicholas Georgescu-Roegen's Bioeconomics Theory, which can be considered the declination of the systemic scientific revolution of the last century in the economics' field, is a solid theoretical basis on which economics can be brought back into life sciences. This paper traces the development of Bioeconomics Theory: from the contributions to consumer theory to the critique of the concept of utility; from the proposal of the *directional choice theory* to the hierarchy of needs; from the introduction of dialectical concepts to the epistemological broadening of economic science; from the analysis of human exosomatic evolution, to the economic implications and the resulting social tensions; from the use of the entropy law in the study of the production process and in the formation of economic value to the theory of production based on the Funds-Fluxes model; from the consequences of the current economic system on the survival of the human species, to the identification of the 'enjoyment of life' as the ultimate goal of the economic process and human action. The links between the various stages and the alternative approaches proposed by the author will be highlighted. In conclusion, we will analyse some current trends and highlight how Bioeconomics and Bioeconomy are currently antithetical, configuring the current design of 'ecological transition' as a mere renewal of the weak sustainability approach, while Bioeconomics by its very nature stands in the strong approach. This last is the only one capable of guaranteeing economic development that is 'as unsustainable as possible'.

KEYWORDS: Nicholas Georgescu-Roegen, Bioeconomics, bioeconomy, ecological transition.

¹ Il presente lavoro è un'integrazione e rielaborazione del saggio Zamberlan (2021a) con l'intervento presentato alla Conferenza 'Dalla Strategia di bioeconomia alla Bioeconomia integrata', svoltosi a Roma, presso la Società Geografica Italiana, il 12-13 dicembre 2022.

1. La rivoluzione scientifica sistemica e la Bioeconomia

Nel corso del secolo scorso la scienza occidentale, che aveva come punto di riferimento la fisica meccanica, è stata investita da due rivoluzioni: la teoria dei quanti e la teoria dei sistemi complessi.

Da una parte con la meccanica quantistica si sanciva l'inapplicabilità delle leggi della meccanica classica alla realtà subatomica e, con le scoperte successive, si definiva una nuova visione del rapporto tra l'uomo e la realtà.

Dall'altra, gli studi che si basavano su un approccio organicista – che più volte nella storia umana è tornato a proporre come schema interpretativo dei fenomeni quello dell'organismo vivente – grazie alle scoperte della cibernetica (in particolare dei concetti di retroazione, autoregolazione, auto-organizzazione) ha portato alla nascita della teoria generale dei sistemi, in cui il mondo e i suoi fenomeni non sono più un complesso caotico di elementi in balia della legge della causalità lineare, ma sistemi dotati di principi e leggi coinvolgenti la totalità delle loro componenti costitutive (VON BERTALANFFY, 1983). Da qui la visione anche del pianeta Terra come un unico sistema complesso, un enorme organismo vivente o, quanto meno, un ecosistema globale, così come affermato dall'ipotesi di Gaia di James Lovelock e Lynn Margulis (LOVELOCK, MARGULIS, 1974). Il paradigma deterministico e meccanicistico newtoniano-cartesiano aveva perso il predominio in ambito scientifico, tuttavia ha mantenuto il suo ascendente sulla cultura e in particolare sull'economia. In ambito economico, un approccio eterodosso rispetto a tale impostazione e, in particolare, all'economia neoclassica, che può essere ricondotto a questa rivoluzione epistemologica è la Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen (Costanza, Romania, 4 febbraio 1906 – Nashville, Stati Uniti, 30 ottobre 1994).

Il termine Bioeconomia è stato usato per la prima volta proprio per definire l'impianto teorico di Nicholas Georgescu-Roegen² 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. L'Autore auspica un'economia che, utilizzando le fonti energetiche rinnovabili, riducendo gli sprechi, rispettando i cicli ecologici,

² Scrive 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" www.fondazionemicheletti.it/altronovecento/articolo.aspx?id_articolo=41&tipo_articolo=d_saggi&id=388.

liberando la vita umana dall'eccessiva pressione delle logiche economiche di massimizzazione e ricorrendo alla cooperazione internazionale, possa garantire il benessere umano e la salvaguardia dell'ambiente, così da garantire un futuro migliore e duraturo alla specie umana³.

Tuttavia negli ultimi anni la parola 'bioeconomia' è stata sempre più utilizzata con riferimento ad approcci che a volte hanno dei punti di mero contatto ma che più spesso, invece, partono da presupposti e portano a indicazioni operative lontane, se non diametralmente opposte, a quelle auspiccate da Georgescu-Roegen, condensate nel 'Programma bioeconomico minimale' riportato più avanti.

La Bioeconomia teorizzata da Georgescu-Roegen, la *Bioeconomics*, riporta l'economia in seno alle scienze della vita, mentre la *bioeconomy*, la bio-economia della bio-industria e dell'industria *biotech*, perpetra il distacco tra logiche economiche e biologiche, con la volontà di mantenere il dominio delle prime sulle seconde. In questo modo non ci potrà essere una 'transizione ecologica' – intesa come adeguamento del sistema economico agli equilibri ecologici – se la *bioeconomy* non si svilupperà secondo i principi della *Bioeconomics*. Ammesso, come vedremo alla fine di questo lavoro, che sia sensato parlare di 'transizione', perché non vi può essere un adeguamento ecologico dell'economia senza un cambiamento della finanza, della politica e della società, il che porterebbe a una *rivoluzione ecologica*.

2. L'evoluzione del pensiero di Georgescu-Roegen

In questo lavoro si introduce sinteticamente al pensiero e all'opera 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

³ Per un approfondimento sul tema si veda Zamberlan (2007).

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 un adeguamento ecologico dell'attività umana.

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

Georgescu-Roegen nel suo saggio del 1936 *The Pure Theory of Consumer's Behavior*⁴ 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*⁵ (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 161).

⁴ Il saggio è contenuto nel volume *Analytical Economics: Issues and Problems* (GEORGESCU-ROEGEN, 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.

⁵ L'Autore, nel saggio 'Teoria economica ed economia agraria' 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" (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 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

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 necessità⁶ (GEORGESCU-ROEGEN, 1966, 193).

Georgescu-Roegen è giunto a dimostrare che “né i bisogni né le attese soddisfano le condizioni di misurabilità”⁷ (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 144). Queste critiche investono sia l'opera di Jevons e Walras, sia il lavoro di Pareto, Allen e Hicks⁸ (GEORGESCU-ROEGEN, 1966, 134). Questi ultimi, nel tentativo di superare le difficoltà nella misurazione cardinale dell'utilità, cercarono di elaborare una teoria ordinalista delle scelte (*Ivi*, 171)⁹.

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*

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.

⁶ Il saggio è '*Choice, Expectations e Measurability*'.

⁷ Il saggio è '*Prospettive e orientamenti in economia*'.

⁸ Il saggio è '*The Pure Theory of Consumer's Behaviour*'.

⁹ Il saggio è '*The Theory of Choice and the Constancy of Economic Laws*'.

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 indifferenza¹⁰. Di conseguenza, in questi numerosi casi risulta impossibile, altresì, rappresentare 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 (GEORGESCU-ROEGEN, 1968, 257).

4. 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'¹¹.

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 innocuo¹² (GEORGESCU-

¹⁰ Cfr. GEORGESCU-ROEGEN (1966, 199-201).

¹¹ Al riguardo, Zamagni (1984, 192) afferma: "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".

¹² Zamagni (1984), con un esplicito riferimento ai lavori di Georgescu-Roegen, compie una chiara analisi delle implicazioni del postulato di continuità.

ROEGEN, 1968, 257), anche se così non è. In definitiva nessuna teoria ha risolto le difficoltà correlate alla complessità della natura umana, si è scelto semplicemente di non affrontarle¹³ (GEORGESCU-ROEGEN, 1966, 172), 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*'¹⁴.

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 scelta¹⁵ (GEORGESCU-ROEGEN, 1966, 212).

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 gli vengono attribuite.

5. 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 l'Autore attacca altri elementi dell'economia neoclassica, tra i quali la teoria di libero mercato e la concezione del processo

¹³ Il saggio è '*The Theory of Choice and the Constancy of Economic Laws*'.

¹⁴ *Ibidem*. Cfr. anche Georgescu-Roegen (1966, 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, 134) e da Samuelson (1938).

¹⁵ Il saggio è '*The Pure Theory of Consumer's Behaviour*'.

economico quale processo chiuso, in grado di sostenersi autonomamente senza considerare l'impatto sulle risorse naturali a monte e a valle.

Georgescu-Roegen sostiene che, contrariamente alla convinzione predominante, l'economia di libero mercato non è il mezzo più idoneo a garantire la migliore allocazione dei beni scarsi, così come non lo è l'economia comunista di stampo marxista¹⁶. 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 scarse. 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 oggi non solo è sostenuta da un gran numero di studiosi, ma è una consapevolezza sempre più diffusa anche tra l'opinione pubblica mondiale.

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 non hanno usato neanche il principio 'chi inquina paga', ma sono intervenute con norme che hanno introdotto divieti o restrizioni quantitative¹⁷. Ancora, i prezzi che si formano sul mercato spesso non sono adeguati per indurre un uso razionale dei beni a cui si riferiscono¹⁸ (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 133) come nel caso, per esempio, della pesca – che sta mettendo seriamente a rischio il patrimonio ittico mondiale – e dell'acqua potabile, in molteplici processi civili o produttivi industriali e agricoli. Georgescu-Roegen (1973, 277) 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 future¹⁹.

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

¹⁶ Le stesse critiche mosse alla teoria neoclassica sono mosse anche all'economia marxista. Si veda la nota 5.

¹⁷ 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.

¹⁸ Il saggio è 'Analisi energetica e valutazione'.

¹⁹ Il saggio è 'La legge di entropia e il problema economico'.

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 risorse²⁰ (CIERVO, 2017, 115-116).

Il mercato dunque fallisce, e non solo in questi casi. Si hanno dei fallimenti di mercato anche quando esso risulta incapace di pervenire all’allocazione efficiente 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 dovrebbe 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 dovrebbero essere asetti, razionali ed egoisti: il consumatore sarebbe spinto solo dal massimizzare la propria utilità, ma spesso si hanno comportamenti disinteressati, l’altruismo e il volontariato; mentre il produttore dovrebbe sempre e solo massimizzare il profitto, ma esiste anche il settore *non profit*.

I beni dovrebbero 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.

²⁰ Ciervo (2017, 115-116) 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’”.

Tuttavia, come abbiamo visto precedentemente i beni pubblici, le risorse naturali indivisibili (l'aria, la pioggia, il mare, ecc.) e quelle a libero accesso, non rispondono a 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 consumo²¹.

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 sua massimizzazione, se lasciata libera, non porta alla massima utilità collettiva ma spesso ne è in contrasto.

6. 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'²² (GEORGESCU-ROEGEN, 1966, 240), con la gerarchia dei bisogni, ammettendo l'impossibilità della misurazione in termini fisici e quantitativi del benessere di un individuo. Questa 'eroica semplificazione' (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, 291) 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 contrario²³

²¹ A tale proposito Georgescu-Roegen (1982, 24) 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".

²² L'Autore usa l'espressione '*perfect choosing-instrument*'. Il saggio è '*Threshold in Choice and the Theory of Demand*'.

²³ 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 contemplan l'uso delle argomentazioni dialettiche per gli elementi, le cui qualità non sono quantificabili.

(GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 17), 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 della 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 soggettiva²⁴.

7. L'evoluzione umana 'esosomatica'

È importante notare come l'Autore interpreti il processo economico come un fenomeno evolutivistico che crea la sua storia con la sua attività, in

²⁴ 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 (1965, 1970, 1975), che ritengo complementare alla visione di Georgescu-Roegen, perché giunge a conclusioni simili seguendo un percorso di analisi diverso. Menegazzi, 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 nacquero 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.

contrasto con il meccanismo newtoniano dell'economia neoclassica che rappresenta l'economia come ciclica e reversibile (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 1982). L'evoluzione è una delle prerogative della vita, e l'Autore approfondisce quanto affermato da Alfred Marshall (1955, VII): "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"²⁵.

Georgescu-Roegen, nel ricercare le cause della profonda similarità fra economia e biologia, accoglie la teoria di Alfred Lotka (1924) 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 nascita²⁶ (GEORGESCU-ROEGEN, 1974, 2003a, 74-75).

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 Terra²⁷, producendo però dei cambiamenti irreversibili e divenendo fonte di profonde angosce (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 59).

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 (GEORGESCU-ROEGEN, 1974, 2003a, 75).

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 compensazioni delle relazioni interpersonali. Il già inquietante 'transumanesimo', se legato a tali considerazioni, appare ancora più un modo per incatenare l'umanità alla materia e al materialismo, allontanandolo

²⁵ Si noti che Marshall (*ibidem*) puntualizzava che un volume sui fondamenti dell'economia 'deve dare relativamente largo spazio alle analogie meccaniche', così come Georgescu-Roegen ammetteva che l'armamentario matematico, pur necessario per indagare la realtà, non può sostituirsi ad essa.

²⁶ Cfr. anche Georgescu-Roegen (1982, 59-60). Con 'organi esterni' l'Autore si riferisce a tutti gli strumenti che l'uomo utilizza: dalla semplice zappa all'aeroplano. Il Nostro afferma esplicitamente (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 119) che la definizione di organi *endosomatici* ed *esosomatici* è quella di Alfred Lotka (1924).

²⁷ 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.

dall'idea di evoluzione etica e spirituale, rimpiazzando la dimensione trascendente con una tecnologica, come ha sostenuto dallo storico Yuval Noah Harari (2018) nel suo volume *Homo Deus* e nel suo intervento "Will the Future Be Human?" al World Economic Forum di Davos. Ritorneremo nelle conclusioni di questo lavoro sul legame tra evoluzione umana e sostenibilità.

Per Georgescu-Roegen (1982, 59) il problema dell'evoluzione umana "È un problema né solo biologico, né solo economico, ma bio-economico". 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 (*ivi*, p. 58). 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 nella 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.

8. 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*"²⁸ (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 113).

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

²⁸ Corsivo dell'Autore. Il saggio è 'Prospettive e orientamenti in economia'.

l'ambiente naturale, usando come chiave di lettura l'entropia, Georgescu-Roegen (2003b, 108-110) ricorre al modello Fondi-Flussi²⁹, da lui concepito nell'ambito dello studio della teoria della produzione³⁰ (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 176-180). La differenza fondamentale rispetto la funzione di produzione neoclassica è il fattore tempo³¹. L'Autore elabora questa possibile descrizione analitica di un generico processo riproducibile³², 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 (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 Figura 1.

²⁹ Il saggio è 'Analisi energetica e valutazione economica'. Si veda anche (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 88). Per un'applicazione del modello Fondi-Flussi allo stato stazionario, cfr. Georgescu-Roegen (2003a, 192-210, in particolare 204-206), il saggio è 'Ricette fattibili contro tecnologie vitali', in *Bioeconomia - Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*.

³⁰ Il saggio è 'Processo agricolo contro processo industriale: un problema di sviluppo sbilanciato' in *Energia e miti economici*. Secondo Stefano Zamagni (1984, 272) 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.

³¹ 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, 150). L'Autore elabora uno schema semplificato del modello Fondi-Flussi, per esempio in (GEORGESCU-ROEGEN, 2003b, 109-110).

³² 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, 176, 180). Il saggio è 'Processo agricolo contro processo industriale: un problema di sviluppo sbilanciato'.

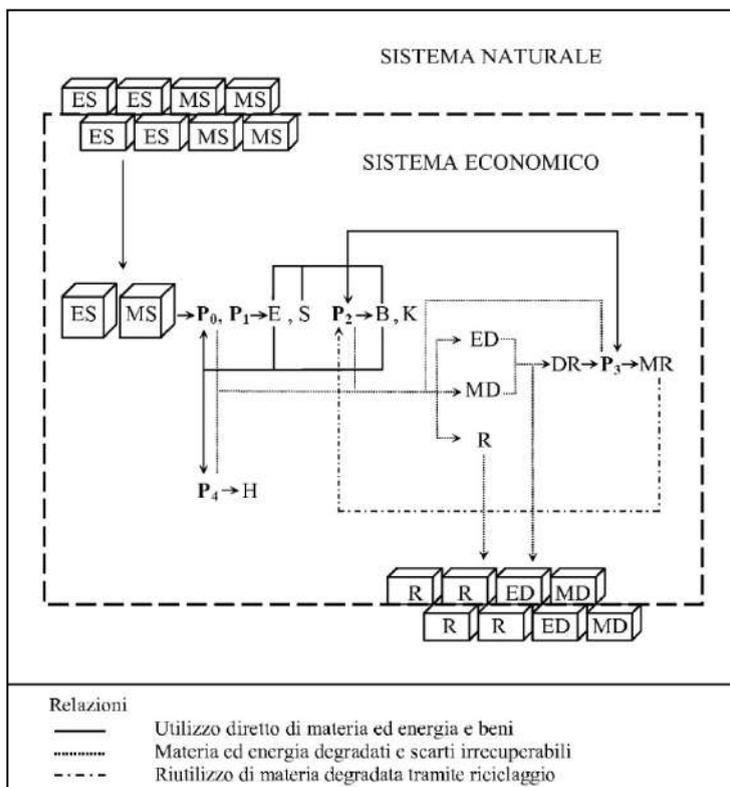


Fig.1 - Flusso di materia ed energia nel Modello Fondi-Flussi di Georgescu-Roegen (ZAMBERLAN, 2007).

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 P3 si trasformano, invece, i rifiuti riciclabili DR (dati da ED e MD) in materia riciclata MR. Con il processo P4 si sostiene, invece, la popolazione H (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 109). 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.

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 l'ecosistema globale/organismo vivente Terra della già richiamata ipotesi di Gaia di Lovelock) è un sistema chiuso, perché riceve solo energia dal Sole, e l'uomo, allo stato attuale delle cose, usa per lo più 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 una produzione (conversione e messa a disposizione) 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.

Analizzare il sistema economico e produttivo attraverso la visione bioeconomica usando il Modello Fondi-Flussi porta Georgescu-Roegen a:

- evidenziare implicazioni termodinamiche in economia, sia teorico-scientifiche, sia pratico-produttive;
- denunciare diverse mistificazioni economiche, che chiamerà 'miti economici', in particolare quelle della crescita continua e dello stato stazionario;
- riflettere sullo sviluppo economico e sulle differenze tra produzione agricola non intensiva e produzione industriale capitalistica;
- auspicare un ampliamento della base epistemologica di riferimento della scienza economica, con le conseguenti modifiche metodologiche per superare i limiti dell'econometria e dell'economia neoclassica e marxista.

Usando quindi la legge di entropia e la quarta legge della termodinamica come chiave di lettura del processo economico, e tenendo ben presente la complementarietà 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:

- la declinazione economica del moto perpetuo di primo tipo nell'illusione della crescita illimitata;
- il moto perpetuo di secondo tipo nella credenza di poter riutilizzare la stessa energia più volte;

- la sicurezza di scoprire nuove fonti energetiche utilizzabili dall'uomo che risolvano tutti i problemi;
- il considerare il processo economico un processo meccanico, prevedibile e reversibile;
- il pensare che il meccanismo dei prezzi possa compensare la scarsità di qualsiasi fattore;
- 'il miraggio dello stato stazionario', contraddetto dalla legge dell'entropia, quest'ultimo uno dei miti più criticati dall'Autore³³.

Considerando il Modello Fondi-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. Tuttavia, attivare dinamiche interne ai sottoinsiemi produttivi di ricircolo e riutilizzo – limitato da leggi fisiche – delle materie e dell'energia degradate in alcuni processi ma riutilizzabili in altri, può essere uno degli elementi per raggiungere l'obiettivo di un'economia 'il meno insostenibile possibile'. 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*'³⁴, 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, risulterebbe paradossale.

9. 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 antropomorfo e di lavoro meccanico. In definitiva, "tutti i processi economici associati alla vita

³³ Su questo punto si veda Georgescu-Roegen (1973, 267). Lo stato stazionario, prendendo come riferimento gli attuali ritmi di produzione e consumo è comunque ben al di sopra 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.

³⁴ Cfr. Moore (1998) e Iansiti, Levien (2004).

consumano bassa entropia”³⁵ (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 252) e “la bassa entropia è una condizione *necessaria* perché una cosa ci sia utile” (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 113). 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 irrevocabile. Egli 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, dovrebbe essere un elemento fondamentale nella determinazione del loro valore economico, rappresentandone una sorta di ‘substrato fisico’.

Secondo Georgescu-Roegen 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 produrla³⁶, 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” (GEORGESCU-ROEGEN, 2003b, 114). 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 lui 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’ (*ivi*, 115). Egli 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*. 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 (2000), quest’ultimo definì Georgescu-Roegen ‘maestro e profeta’.

Quella auspicata da Georgescu-Roegen non era però una decrescita volta a tornare al 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 e materiali, obsolescenza programmata, progettazione che rende impossibile o

³⁵ Il saggio è ‘Gli aspetti istituzionali delle comunità contadine: una visione analitica’.

³⁶ 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.

economicamente svantaggiosa la riparazione, utilizzo di materie prime inquinanti e non rinnovabili, mode stravaganti e frivole, ecc. Anche questi sono tutti punti che ritroveremo nel suo Programma bioeconomico minimale. Pena una decrescita dovuta al declino causato dall'esaurimento delle risorse.

10. 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?³⁷ 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” (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 267). 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*” (*ivi*, 118).

Il godimento della vita, essendo alla base della domanda, risulta complementare all'entropia nel determinare il valore economico. Questa conclusione, a mio avviso, 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 passo che ha scritto:

³⁷ 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, 266), il saggio è ‘*La legge di entropia e il problema economico*’.

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 fisiche³⁸ (GEORGESCU-ROEGEN, 1973, 118).

In questa visione 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 (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, 288). 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 (*ivi*, p. 287). 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 (*ivi*, p. 285), sia uno positivo – se corrisponde alle aspirazioni dell'individuo, se concorre alla realizzazione personale o se avviene in un contesto lavorativo accogliente e sereno.

³⁸ 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, 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, 118 n. 10). L'Autore fa riferimento a Georgescu-Roegen (1971, 284).

Riassumendo, il godimento della vita di un individuo è influenzato dai beni di cui può disporre, dalla fatica del lavoro che sopporta per procurarseli 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" (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 75). 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, e da una formulazione dell'*enjoyment of life* in quella che definisce l'*equazione generale del valore* (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, 287).

La versione 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 delle maggiori dottrine economiche precedenti possono essere considerate come casi particolari di essa (*ivi*, 288-290).

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 consumatore³⁹.

³⁹ 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 allocazione, 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'allocazione 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'allocazione a fini produttivi dati i consumatori e i produttori, la domanda e l'offerta, allora il quadro di

11. 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. Oggigiorno 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 Guido Menegazzi che porterebbe allo 'sviluppo solidale dei popoli'⁴⁰. 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. Un impegno che vede gli economisti in prima linea, come esortati da Georgescu-Roegen, Boulding e Daly nel *Manifesto per un'economia umana* del 1973⁴¹.

Ma cosa fare per poter attuare il sovvertimento di tutto ciò? Georgescu-Roegen (1973, 118; 1982, 75) proponeva un 'programma bioeconomico minimale', con il quale dava alcune indicazioni generali per poter intervenire

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?

⁴⁰ Sulla teoria di Menegazzi e sulla sua complementarietà a quella di Georgescu-Roegen si veda la nota 24.

⁴¹ 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 necessarie 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, Passarella (2012). Lo stesso dicasi per le altre economie del mondo: si ricercavano 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.

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 a 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 sarebbe stata 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 loro 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*, sulla chiusura di attività di piccole e medie dimensioni e all'assottigliamento della classe media⁴²);

8) infine, ma non ultimo, l'uomo dovrebbe riappropriarsi del suo tempo, riqualificarlo socialmente diminuendo la pressione esercitata dal sistema economico, perché, come già riportato, "Dobbiamo renderci conto che un

⁴² 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.

prerequisito 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” (GEORGESCU-ROEGEN, 2003b, 115), e l’attuale situazione geopolitica lo dimostra pienamente. Anche su questo aspetto torneremo nelle considerazioni conclusive.

12. La Bioeconomia e gli approcci di sostenibilità ambientale

Come avverte Gerogescu-Roegen, si deve porre attenzione sulle differenze, da un punto di vista entropico ed energetico, tra tecnologie ‘fattibili’ e ‘vitali’⁴³: una tecnologia rende disponibile più energia di quella impiegata per ottenerlo? Genera un processo a catena? Attualmente invece il parametro fondamentale è il costo dell’energia impiegata⁴⁴.

Georgescu-Roegen, non si fermò però, come abbiamo visto con il Modello Fondi-Flussi, alla sola produzione (trasformazione) di energia, ma afferma con forza che ‘anche la materia conta’, ‘matter, matters too’ sarà uno dei suoi motti (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 85). Egli esaminò le differenze tra produzione agricola non intensiva e produzione industriale capitalistica, che è appunto uno dei punti nevralgici della distinzione tra *Bioeconomics* e *bioeconomy*⁴⁵.

Per meglio comprendere in concreto questa differenza, possiamo partire dall’esempio italiano. Il motore della transizione ecologica è il Piano nazionale per la transizione ecologica (PTE) che si compone di una serie di misure

⁴³ L’Autore definisce poi ‘prometeiche’ due scoperte: “Prometeo I’ l’uso del legno come ‘fonte di energia calorifica efficace’, e ‘Prometeo II’, grazie a ‘Thomas Savery, che inventò la pompa a vapore e Thomas Newcomen, che inventò la prima macchina a vapore. Il loro dono ebbe un effetto prometeico [...]. Come il fuoco la macchina a vapore trascina un processo a catena” (GEORGESCU-ROEGEN, 2003a, 112-113).

⁴⁴ Per un approfondimento sul tema bioeconomia ed energia si veda (Vellante, 2011, 2012).

⁴⁵ Per un approfondimento si veda Luciani (2020).

finalizzate al conseguimento di obiettivi, condivisi da tutti i Paesi europei, i cui enunciati sono in linea con il Programma bioeconomico minimale. Il PTE è però legato alle politiche ambientali previste nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), il quale interviene su: agricoltura sostenibile ed economia circolare; transizione energetica e mobilità sostenibile; efficienza energetica e riqualificazione degli edifici; tutela del territorio e della risorsa idrica. Alla luce della teoria bioeconomica, possiamo porci delle domande sulle azioni intraprese dall'Italia e dall'UE in questi ambiti: possono essere sostenibili un'agricoltura intensiva e meccanizzata e gli allevamenti intensivi? L'economia circolare si affianca o sostituisce l'urgenza di regolare a monte e a valle prelievi e immissioni da e nell'ambiente e ridurre i consumi e le disuguaglianze crescenti? Si propone una Bioeconomia che non considera parametri biologici e che è solo bio-industria che sostituisce materie prime non rinnovabili con materie rinnovabili per soddisfare consumi e disuguaglianze crescenti? Si può produrre in modo sostenibile biomassa sufficiente alle richieste industriali con gli attuali livelli crescenti di consumo? Tutela il territorio l'aumento delle produzioni agricole monoculturali per produrre materie prime rinnovabili? Si vuole una transizione energetica verso fonti rinnovabili per alimentare consumi e disuguaglianze crescenti? Con le attuali tecnologie e senza bilancio entropico? Si propone una mobilità sostenibile puntando su monopattini o su SUV elettrici dotati di batterie a ioni di litio e terre rare? Ma che tipo di sostenibilità pensiamo di attuare così? Forte o debole? La debole si illude che il 'capitale naturale' e quello manufatto siano intercambiabili, mentre quella forte è consapevole che le due tipologie non sono intercambiabili.

Voler raggiungere la sostenibilità ambientale sostituendo le materie prime non rinnovabili, soprattutto combustibili fossili e materiali plastici, con risorse rinnovabili, non considera: la necessità, oltre alla riduzione dell'inquinamento, di preservare il capitale naturale e le sue peculiarità ecosistemiche; la messa in discussione dei livelli di creazione di capitale manufatto (consumi).

Sostanzialmente si sposta solo l'attenzione dal capitale ai flussi, sostituendo energia e materia da fonti non rinnovabili con fonti rinnovabili, rimanendo però in una logica economica produttivista di stampo meccanicista, senza considerare i parametri biologici: ritmo di produzione, tempi di rigenerazione, vocazioni dei suoli. Inoltre non viene considerato il rapporto tra comunità locali e ambiente. Se questi aspetti non saranno considerati come elementi di riferimento non sacrificabili, non riducibili, non compensabili nel determinare i livelli massimi di produzione, allora la 'transizione ecologica' porterà ad un maggior uso di flussi da risorse rinnovabili che finirà con il compromettere la rigenerazione del fondo di 'capitale naturale', mettendo ancor più in crisi gli equilibri ecosistemici e territoriali.

Il tutto poi in una cornice di libero mercato globalizzato, che rischierebbe di replicare e accelerare la predazione e l'impoverimento delle risorse naturali delle nazioni meno sviluppate o gli squilibri tra aree diversamente industrializzate. In altre parole, sembra che si voglia 'cambiare tutto, perché tutto resti uguale', e il fenomeno del *'green washing'* ben rappresenta questo modo di fare 'economia verde'. Sembra perciò che con questa 'transizione', più che una sostenibilità ecologica dell'economia si stia cercando una sostenibilità economica dell'ecologia. Dunque, usando il punto di vista di Georgescu-Roegen, è lecito chiedersi se la transizione ecologica sarà il nuovo mito economico di inizio secolo.

Secondo la classica suddivisione dei paradigmi di gestione ambientale allo sviluppo di Colby (1989), attualmente a livello globale ci sono vaste aree del pianeta dominate dall'*economia di frontiera*; una parte del mondo che è passata alla fase successiva della *salvaguardia ambientale*, come gli Stati Uniti; alcune nazioni, tra le quali quelle dell'Unione Europea, che sono passate all'elaborazione di piani di *gestione delle risorse ambientali*, ancora però in fase di implementazione. Le grandi imprese dei Paesi industrializzati operano nei Paesi del 'Sud del mondo' in modo predatorio. Spesso nei proclami si parla di *ecosviluppo*, ma non certo nell'accezione di Colby, in quanto questo vorrebbe dire aver adottato un'ottica ecocentrica, che è considerata ancora una sorta di tabù. La paura della visione ecocentrica dovrebbe venire meno considerando semplicemente che l'uomo è un essere vivente inserito in un ecosistema, che la biologia è più importante dell'economia e della finanza, e che il fine ultimo non è solo la sopravvivenza dell'uomo, ma anche il suo benessere. Non ci può essere benessere umano senza benessere dell'ecosistema.

Non si tratta di perdere la centralità dell'uomo, ma di riaffermarla, ponendo però non l'uomo consumatore/lavoratore al centro di un sistema tecnocratico di sfruttamento planetario, ma l'uomo essere vivente/individuo al centro di un sistema di co-evoluzione umanità-pianeta. Per raggiungere la sostenibilità globale vi deve essere un cambio di paradigma totale, non basta rimanere nella visione antropocentrica introducendo alcune correzioni, ci si deve spostare in una visione ecocentrica. In tale visione gli interessi che predominano non sono quelli dell'ecosistema, ma quelli della comunità umana, che passano attraverso la salvaguardia dell'ecosistema. Secondo l'altrettanto nota suddivisione proposta da Pearce e Turner si possono avere quattro approcci, due tecnocentrici, dell'abbondanza e accomodante, e due ecocentrici. L'Italia e l'Europa hanno una posizione tecnocentrica accomodante, che è una posizione di sostenibilità debole. Secondo l'Enciclica *Laudato si'*⁴⁶ il 'paradigma tecnocratico' è la 'radice umana della crisi ecologica'.

⁴⁶ Per una sintetica trattazione del rapporto tra la *Laudato si'* e l'opera di Georgescu-Roegen, Menegazzi e Toniolo si veda Zamberlan (2021b).

Altri due aspetti di cruciale importanza sui quali lavorare per ridurre la nostra impronta ecologica sul pianeta sono le disuguaglianze nella distribuzione della ricchezza e la crescita demografica. Da tener presente che sono proprio le popolazioni del Sud del mondo ad avere il tasso di crescita demografica più elevato. Migliorare le loro condizioni di vita potrebbe portare al superamento della logica dei figli come forza lavoro e del fenomeno dei bambini di strada, nonché all'emancipazione femminile, portando a una riduzione della natalità. Inquinamento, consumismo, disuguaglianze e sovrappopolazione sono dunque elementi interdipendenti. Questi sono fattori però che vengono affrontati in modo decisivo solo negli approcci dell'*ecologia profonda* e dell'*ecologia radicale*, dove si auspica una riduzione della popolazione e dei consumi. Approcci guardati con sospetto e scetticismo. Tuttavia, è innegabile che non sia più accettabile una disuguaglianza crescente nella distribuzione della ricchezza. E non è più sostenibile una popolazione mondiale in continua crescita, che è passata da 2,6 miliardi nel 1950 a 8 miliardi nel 2022. Serve dunque un maggior coraggio. La Bioeconomia non può essere definita come frutto di una visione di ecologia profonda o di ecotopia, ma dà alla scienza economica la spinta per confrontarsi con orizzonti e soluzioni adeguate ad affrontare la crisi ambientale.

Se non si applicherà un approccio sistemico globale, olistico, non si potranno superare i problemi della sostenibilità e, in definitiva, dell'evoluzione umana.

13. *Quo vadis Homo sapiens sapiens?*

Quo vadis Homo sapiens sapiens? intitola Georgescu-Roegen un suo saggio del 1989, condensando le sue perplessità sulla direzione presa dall'umanità. Questa domanda che lui si pone è la stessa domanda che dovremmo porci noi ogni giorno, dalle scuole ai tavoli dei potenti. Dove vogliamo andare? Vogliamo ancora seguire la strada indicata dalla tecnica della massimizzazione del profitto a sostegno del sistema economico-finanziario per il beneficio di pochi a scapito di molti, che si è rivelata disumanizzante e distruttiva?

L'UE con il Trattato di Amsterdam del 1997 ha stabilito che 3 pilastri della sostenibilità sono: ambientale, sociale, economico. Solo successivamente, si è aggiunto il quarto pilastro, quello etico. Ma proprio quest'ultimo è quello decisivo. L'uomo deve cambiare la sua visione della vita, sia come individuo, sia come specie. La sostenibilità che coniuga benessere umano e salvaguardia ambientale si avrà solo se la specie umana riuscirà a compiere un vero e proprio 'balzo evolutivo', passando dall'*antropocentrismo individualista* all'*ecocentrismo comunitario*. Non più un'evoluzione esosomatica – o endosomatica artificiale

come auspicato dal già citato transumanesimo – ma un’evoluzione interiore, che non si chiude a una dimensione trascendente. E recenti scoperte ci dicono come questo cambiamento interiore può addirittura modificare il nostro DNA portandoci a un’evoluzione endosomatica (LUMERA, DE VIVO, 2020, 2022).

Non basta la volontà di amministrare bene con razionalità e tecnica per ottenere la pari dignità tra gli esseri umani e la salvaguardia di tutti gli esseri viventi. Serve una visione etica, spirituale o di consapevolezza, sono queste le forze che possono garantire il rispetto, la gentilezza, la cooperazione, la solidarietà, la sussidiarietà.

Il ‘*For people, planet and prosperity*’ dell’Agenda 2030 se a livello di proclami sembra prospettare un passo in avanti, in realtà si rifà alle stesse logiche attualmente dominanti a livello globale a regia sovranazionale e istituzionale. Queste azioni potrebbero perciò essere fuorvianti, servono scelte individuali. Certo, le persone dovranno essere motivate: serve un’evoluzione culturale prima, sociale poi e infine economica. Ma se gli individui non sono messi nelle condizioni di sviluppare la propria interiorità, ogni azione di sensibilizzazione è destinata a fallire e lascerà il passo ad azioni autoritarie in una società standardizzata, omologata, manipolata. L’acuirsi della crisi economica, sociale ed ecologica – aggravata prima dalla crisi pandemica e poi dalla guerra in Ucraina – dovrebbe spingerci a riformulare le basi teoriche sulle quali si basano le varie analisi e soluzioni proposte. La politica da qualche segno di voler impegnarsi, ma con risorse e tempistiche inadeguate alla gravità della situazione. Questo rende ancor più importante il movimento dal basso di cittadini e consumatori. L’economia deve diventare supporto e sprono della politica, e non rappresentare un freno o una falsa soluzione. Ma forse la crisi più grave di tutte è quella culturale.

A conclusione, riporto le parole di un commento di Georgescu-Roegen al suo Programma bioeconomico minimale, perché con ironia, una punta di sarcasmo e un finale poetico, descrivono il paradossale esistere dell’uomo:

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 (GEORGESCU-ROEGEN, 1982, 73-74).

Riferimenti bibliografici

- ANTONELLI G. B. (1886), *Sulla teoria matematica della economia politica*, Tipografia Del Folchetto, Pisa.
- BRANCACCIO E., PASSARELLA M. (2012), *L'austerità è di destra*, Il Saggiatore, Milano.
- CIERVO M. (2017), "Servizio idrico integrato: società per azioni in house ed effetti territoriali. il caso dell'acquedotto pugliese", *Rivista Geografica Italiana*, Annata CXXV, Fasc. 2, pp. 115-137.
- COLBY M.E. (1989), *Strategic Planning and Review Discussion Paper No 1 October 1989*, The World Bank, Strategic Planning and Review Department, Washington, D.C.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1966), *Analytical Economics, Issues and Problems*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1968), "Utility", *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,
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1976), *Energy and Economic Myths*, Oxford University Press, Londra.
- 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. (2003a), *Bioeconomia - Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, (a cura di M. Bonaiuti), Torino, pp. 65-78.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (2003b), "Bioeconomia e degradazione della materia – Il destino prometeico della tecnologia umana", in MOLESTI R. (a cura di) *Economia dell'ambiente e bioeconomia*, Franco Angeli, Milano.
- HARARI Y.N. (2018), *Homo deus. Breve storia del futuro*, Bompiani, Milano.
- HARDING G. (1968), "The tragedy of the Commons", *Science*, Vol. 162, Issue 3859, pp. 1243-1248.
- HICKS J.R., ALLEN R.G.D. (1934), "A reconsideration of the Theory of Value", *Economica*, n. 1, pp. 52-76.
- IANSITI M., LEVIEN R. (2004), "Strategy as ecology", *Harvard Business Review*, vol. 82, pp. 68-78.

- LOTKA A.J. (1924), *Elements of Physical Biology*, Williams & Wilkins, Baltimora, ristampato in Id. (1956), *Elements of Mathematical Biology*, Dover, New York.
- LOVELOCK J., L. MARGULIS (1974), “Biological Modulation of the Earth’s Atmosphere”, *Icarus*, vol. 21, pp. 471-489.
- LUCIANI F. (2020), “Bioeconomia: la scienza della vita”, *Economia e Ambiente*, Anno XXXIX, n.1, pp. 11-21.
- LUMERA D., DE VIVO I. (2020), *Biologia della gentilezza*, Ed. Mondadori, Milano.
- LUMERA D., DE VIVO I. (2022), *Ecologia interiore*, Ed. Mondadori, Milano.
- MARSHALL A. (1955), *Principii di economia*, UTET, Torino.
- MENEGAZZI G. (1965), *I nuovi fondamenti dell’ordine vitale dei popoli. Voll. I-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.
- MOORE (1998), “The rise of a new corporate form”, *The Washington Quarterly*, 21(1), 167-181.
- 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.
- VELLANTE S. (2011), “Le fonti rinnovabili senza rinnovabilità”, *Economia e Ambiente*, Anno XXX - N. 6 Novembre-Dicembre 2011, pp. 3-17.
- VELLANTE S. (2012), “Bioeconomia e questione energetica”, *Energia. Il punto di vista di Italia Nostra* (a cura di CARRA L.). *Quaderni di Italia Nostra*, n. 28, Gangemi Editore, Roma, pp. 37-44.
- VON BERTALANFFY L. (1983), *Teoria generale dei sistemi. Fondamenti, sviluppi, applicazioni*, Mondadori, Milano.
- ZAMAGNI S. (1984), *Economia Politica*, NIS La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- ZAMBERLAN S. (2007), *Dall’utilità al godimento della vita: la Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen*, IPEM Edizioni, versione elettronica: <https://www.economiaeambiente.it/wpcontent/uploads/2020/09/ZAMBERLAN-Dallutilita-al-godimento-della-vita-la-Bioeconomia-di-Georgescu-Roegen.pdf>.
- ZAMBERLAN S. (2021a), “La Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen”, *Economia e Ambiente*, Anno XL, n. 1 Gennaio-Aprile 2021, pp. 47-64.
- ZAMBERLAN S. (2021b), “L’enciclica *Laudato si’*, tra continuità e cambiamento, tra scienza e spiritualità”, *Nuova Economia e Storia*, Anno XXVII, N. 1-2, Numero tematico “Sviluppo sostenibile”, pp. 65-116.

Alle origini della Bioeconomia. Il valore del contributo di Nicholas Georgescu-Roegen oggi¹

Mauro Bonaiuti

Abstract

Five decades after its foundation, the statute of the Bioeconomics is not easy to evaluate. After the launch of the EUROPEAN COMMISSION *Bioeconomy Strategy*, Bioeconomics has undergone a sort of ‘hijacking’, or ‘semantic snatching’, assuming different and contradictory objectives and meanings with respect to Georgescu-Roegen’s original scientific perspective. The essay therefore attempts to highlight five aspects for which the original contribution of Georgescu-Roegen still deserves to be studied, in dialogue with the biophysical disciplines on the one hand and anthroposocial on the other, and for which it can still be a lively and stimulating source of inspiration. First of all, there is the thermodynamic foundation of Bioeconomics and the consequent criticism of the paradigms of ‘sustainable growth’ and ‘sustainable development’ to which Georgescu-Roegen owes its relative posthumous notoriety, together with being considered, for the same reason, one of the major precursors of the ‘degrowth’ paradigm. Then there is the contribution of Bioeconomics to human evolution. On this Georgescu-Roegen has advanced the hypothesis according to which only some great innovations (defined as ‘Promethean’) have marked human evolution, entering into a debate that has recently had extremely interesting developments, in particular as regards the loss of autonomy associated with ‘technological progress’. The evolutionary dimension underlying the economic process also constitutes an important premise of the theory of diminishing returns, a powerful framework to understand the present *Great transition*. Finally, it is underlined how Bioeconomics, through its funds-flow model, explicitly deal with the ‘reproductive’ or ‘regenerative’ function of the economic process, as opposed to the exclusively productive function of *mainstream* economics.

¹ Il presente contributo è una revisione dell’articolo comparso in lingua spagnola come: ‘Actualidad del pensamiento de Georgescu-Roegen. La bioeconomía cincuenta años después de la publicación de *La ley de la entropía y el proceso económico*’, in ARENAS L., NAREDO J.M., RIECHMANN J. (2022), *Bioeconomía para el siglo XXI. Actualidad de Nicholas Georgescu-Roegen*, Icaria Fuhem, pp. 77-93.

KEYWORDS: Bioeconomics, bioeconomy, Georgescu-Roegen, Circular economy.

1. Premessa

Ad oggi, a distanza di oltre cinque decenni dalla pubblicazione di *Entropy Law* (GEORGESCU-ROEGEN, 1971), lo statuto scientifico della teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen si presenta di non facile valutazione. Dal punto di vista della teoria economica *mainstream* si tratta di un approccio eterodosso, assai poco influente sul piano accademico e che pertanto è possibile, ed anzi opportuno, ignorare. Una strategia, questa, che, al di là di alcune attestazioni di stima per l'originalità del pensiero, è stata seguita in questi decenni dagli economisti neoclassici quasi senza eccezioni. Per gli economisti ecologici, aperti al dialogo transdisciplinare tra scienze biofisiche ed economia, ci troviamo invece di fronte un insieme di contributi teorici originali e rilevanti (pensiamo in particolare al ruolo ormai riconosciuto del II Principio della termodinamica nell'ambito dei fenomeni economici) che tuttavia è stato sempre più marginalizzato mano a mano che la disciplina si faceva sempre più specialistica e conforme alle logiche della *Green economy*. Solo recentemente alcuni studiosi nell'ambito del pensiero della decrescita (in particolare LATOUCHE, 2007; BONAIUTI, 2011, MARTINEZ-ALIER, 2012) vi hanno ravvisato una sorgente originale e un legame diretto con un nuovo paradigma (ecologico, antropologico, di civiltà). In questa prospettiva culturale e scientifica più ampia, la Bioeconomia può ancora, in dialogo con altre discipline biofisiche ed economico sociali, costituire una fonte di ispirazione feconda. È in questa prospettiva, dunque, che questo saggio tenta di individuare alcuni nodi tematici che, a distanza di cinque decenni, rendono il contributo di Georgescu-Roegen ancora vivo e stimolante.

2. Il confronto tra la bioeconomia di Georgescu-Roegen e quella della UE

Una valutazione sulla bioeconomia non può che partire da una denuncia. Da quando l'Unione Europea ha lanciato la *Strategy on Bioeconomy* (2012) non vi è dubbio che l'uso del termine 'bioeconomia' e le iniziative attorno alla nuova parola d'ordine sono cresciute esponenzialmente. Si sono organizzate centinaia di conferenze, *summit*, migliaia di articoli accademici e non, 100 milioni di euro stanziati dall'UNIONE EUROPEA (UE) sul *Bioeconomy action plan* che ha visto anche la creazione di una partnership pubblico-privata sulla *bio-based industry*. Questo

ha significato forse l'accettazione, per quanto tardiva, del nuovo paradigma bioeconomico proposto alcuni decenni prima da Georgescu-Roegen? Naturalmente no: il significato attribuito dalla UE alla bioeconomia è, infatti, significativamente diverso rispetto all'originale contributo di Georgescu-Roegen.

Ritengo che quello che è accaduto attorno alla bioeconomia negli ultimi dieci anni ha più a che vedere con un'operazione di *marketing* che con lo sviluppo del paradigma scientifico elaborato dal grande studioso di origine rumena. In altre parole, ciò che normalmente gli esperti di *marketing* fanno per i detersivi o i dentifrici, e cioè di appropriarsi di un'etichetta (in questo caso il suffisso 'bio' che nell'immaginario collettivo è sinonimo di 'naturale' e dunque 'buono') e applicarla ad un prodotto, è qui stato applicato ad un termine (economia) ormai piuttosto logoro nella percezione collettiva (in particolare dopo la crisi del 2007-2008). È così che la Bioeconomia, svuotata dei suoi significati originali, è stata poi rimpacchettata e promossa come l'ultima ricetta *win-win* capace al tempo stesso di rilanciare la crescita e garantire la sostenibilità ecologica. Per argomentare queste mie conclusioni e comprendere meglio in cosa è consistita questa operazione, occorrerà dunque richiamare alcune delle acquisizioni fondamentali della teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen e confrontarle con i contenuti e gli obiettivi della bioeconomia per come è stata intesa dopo il lancio della '*bioeconomy strategy*' nel 2012.

2.1 *L'economia come processo irreversibile e dissipativo*

Se la prima formulazione del secondo principio della termodinamica risale al classico lavoro di Clausius del 1865, le implicazioni di questo principio sul processo economico non vengono comprese ed affrontate per oltre un secolo, appunto sino a quando non viene pubblicata la *Legge di entropia e il processo economico* di Georgescu-Roegen nel 1971². In questo 'pozzo di San Patrizio', come è stato definito, Georgescu-Roegen dà finalmente conto delle straordinarie implicazioni della termodinamica sia sulla teoria che sulla pratica economica, divenendo il punto di partenza imprescindibile per qualsiasi ragionamento che muova alla frontiera tra processi biofisici ed economico-sociali³.

² Sulla teoria bioeconomica si rinvia alla raccolta di saggi di Georgescu-Roegen (2011) che costituisce oggi la raccolta più completa dei suoi lavori sulla Bioeconomia in lingua inglese e contiene anche una introduzione critica alla vita e all'opera di Georgescu-Roegen. In lingua italiana mi sia consentito rinviare a Georgescu-Roegen (2003) oltre che a Bonaiuti (2001).

³ L'economia si è costruita come scienza rendendosi autonoma da un lato dall'etica e dall'altro dalla natura. È dunque corretto affermare che ancora negli anni Settanta la scienza economica era un edificio sostanzialmente 'isolato', indipendente dalle interazioni con le leggi della termodinamica e della biologia. È questo il fondamentale contributo di Georgescu-Roegen, per il quale la Bioeconomia merita un ruolo di primo piano all'interno della storia del pensiero economico della seconda metà del 1900.

Ne discendono tre importanti conclusioni per l'economia, sia sul piano teorico che su quello pratico, con importanti conseguenze politiche.

La prima: la rappresentazione circolare del processo economico – posta in apertura di ogni manuale di economia (in termini marxiani il ciclo Denaro-Merce-Denaro), secondo la quale la domanda stimola la produzione che, a sua volta, fornisce il reddito necessario a alimentare nuova domanda, in un processo circolare apparentemente in grado di riprodursi all'infinito – va sostituita da una rappresentazione evolutiva, in cui il processo economico è orientato lungo la *freccia del tempo*. In altre parole – a differenza di quanto lasciano intendere sia i sostenitori dell'economia *standard* che, come vedremo, quelli della 'nuova bioeconomia' – *il processo economico non è circolare*, ma è entropico, cioè irreversibile e dissipativo (GIAMPIETRO, 2019).

La seconda conclusione è invece di carattere pratico (con immediate ricadute politiche) e attiene alla questione cruciale dei limiti alla crescita. Questi limiti sono legati alla natura entropica del processo economico: secondo la legge di entropia ogni attività di produzione, spostamento, riscaldamento, raffreddamento, illuminazione, comporta l'irreversibile degradazione di una certa quantità di energia, che non potrà dunque essere più utilizzata al termine del processo. Poiché la biosfera è essenzialmente un sistema *chiuso* (non scambia materia con l'ambiente) e il processo economico è alimentato da uno *stock* finito di risorse interne alla biosfera stessa (essenzialmente combustibili fossili), ne consegue che l'obiettivo fondamentale dell'economia *standard* – la crescita illimitata della produzione (e dei redditi) – si scontra con i limiti fondamentali sanciti dalle leggi della termodinamica.

Questi limiti si esprimono concretamente in due grandi tipologie di fenomeni:

1) limiti connessi all'esaurimento delle risorse energetiche (*input*) che alimentano il sistema economico-produttivo e,

2) problemi connessi agli effetti dissipativi – o di congestione – in *output* come il riscaldamento globale, varie forme di inquinamento, perdita di biodiversità, ecc.

Le evidenze empiriche accumulate in questi cinquant'anni confermano nella sostanza le originali conclusioni di Georgescu-Roegen. Secondo un recente studio dell'Università di Leeds, basato sui sette indicatori biofisici riportati nella tabella 1, un Paese europeo come la Francia supera i limiti biofisici mediamente del 77% (82% gli USA, 74% l'Italia e il Giappone). Ironia della sorte i dati mostrano che questo superamento è iniziato approssimativamente proprio negli anni in cui Georgescu-Roegen lanciava il suo allarme, auspicando un'immediata inversione di tendenza rispetto al dogma indiscusso della crescita economica.

Tab. 1 – Superamento dei limiti biofisici da parte di Francia e Stati Uniti (*A Good Life For All Within Planetary Boundaries* consultabile all’indirizzo <https://goodlife.leeds.ac.uk/>, ultimo accesso: Aprile 2022).

Indicatore biofisico	Francia	Stati Uniti	Limite biofisico	Unità pro capite
Emissioni di CO2	8,7	21,2	1,6	tonnellate CO2 per anno
Fosforo	7,2	7	0,9	chilogrammi P per anno
Azoto	87,4	59,1	8,9	chilogrammi N per anno
Acqua	339	611	574	metri cubi H2O per anno
EHANPP	2,9	3,7	2,6	tonnellate C per anno
Impronta ecologica	4,2	6,8	1,7	ettari globali per anno
Impronta materiale	22,8	27,2	7,2	tonnellate per anno

La terza conclusione, su cui Georgescu-Roegen ha insistito particolarmente negli ultimi anni, ha a che vedere con la dissipazione della materia. Senza entrare qui nel dibattito teorico su quella che Georgescu-Roegen definì ‘Quarta legge della termodinamica’ (BONAIUTI, 2011, 37), egli ha sempre insistito sul fatto che anche la materia è soggetta a un processo di progressiva dispersione. Pertanto ‘anche la materia conta’ (*matters matters too* secondo il suo celebre slogan) in quanto, in definitiva, “il riciclaggio completo è impossibile” (GEORGESU-ROEGEN, 2011, 127), e comunque richiede l’impiego di altra materia-energia. Essendo la Terra un sistema chiuso, che non scambia materia con l’ambiente circostante, ne segue che i processi di crescita e accumulazione capitalistica inducono di fatto ad un esaurimento progressivo nella disponibilità di materie prime (BARDI, 2014), in evidente contrasto con i dettami dell’*economia circolare*, della ‘nuova bioeconomia’ e, più in generale, dello ‘sviluppo sostenibile’. Il fatto che anche chiudere i cicli materiali sia problematico e dunque soggetto a limitazioni è avvalorato dalla letteratura più recente che mostra come, nonostante diversi decenni di politiche ambientali tese ad un aumento del riciclaggio, la quota percentuale dei flussi materiali soggetti a riciclaggio è complessivamente modesto, attualmente intorno al 7% del totale⁴ (HAAS ET AL., 2016). Inoltre, la progressiva scarsità di materie prime, in particolare di alcune risorse chiave per i processi di accumulazione, genera continui nuovi conflitti per l’appropriazione di tali risorse, come tutto il filone di ricerca sulla giustizia ambientale e l’ecologismo dei poveri ha dimostrato (MARTINEZ-ALIER, 2002, 2012).

⁴ In questo articolo dal titolo significativo *How Circular Is the Global Economy? A Sociometabolic Analysis* gli autori sostengono che di 58 GT (gigatons) di materiali estratti, 28 GT sono per uso energetico, 26 GT vanno ad aggiungersi agli stock esistenti (e dunque permangono all’interno del sistema) 4 GT sono consumate nell’arco dell’anno e 4 GT sono materiali (rocce) di scarto. Di tutto questo solo 4 GT sono riciclate. Pertanto, sulle 62 GT di materiali processati complessivamente solo per il 7% degli *inputs* totali del sistema economico il ciclo materiale viene chiuso.

2.2 La Bioeconomia scippata

Per quanto le nuove definizioni di bioeconomia siano diverse⁵ (BAUER, 2018; BUGGE ET AL., 2016; MCCORMICK, KAUITO, 2013, VIVIEN ET AL., 2019) quella più ampiamente citata, a cui faremo qui riferimento, è quella della COMMISSIONE EUROPEA (EC, 2015, 1): “*The bioeconomy comprises those parts of the economy that use renewable biological resources from land and sea – such crops, forest, fish, animals and micro-organisms – to produce food, materials and energy*”⁶.

A un primo sguardo, dunque, questa definizione non presenta particolari contraddizioni con l’approccio bioeconomico di Georgescu-Roegen in quanto non fa altro che delimitare un particolare ‘settore’ del processo economico, quello che utilizza risorse di origine naturale (*bio-based*). Se tuttavia allarghiamo lo sguardo agli obiettivi che la COMMISSIONE EUROPEA attribuisce alla bioeconomia si chiarisce meglio in quale prospettiva strategica e politica essa si inserisce: “*The Bio-economy promises to be a major contributor to European economic growth and re-invention with impacts on all sectors*”⁷ (EC, 2018).

La strategia complessiva è dunque quella di chiudere progressivamente i cicli attraverso il riciclaggio delle materie prime e seconde e, attraverso questa via, sostenere la crescita e creare posti di lavoro. Economia circolare e bioeconomia sono dunque strettamente connesse al punto che nell’aggiornamento al 2018 della *Bioeconomy Strategy* (EC, 2018) si parla esplicitamente di ‘*Sustainable Circular Bioeconomy*’.

Ma, come ha osservato coerentemente Mario Giampietro (2019), nel solco della prospettiva di Georgescu-Roegen, la ‘bioeconomia circolare’ non è altro che l’ennesimo ossimoro, poiché, come abbiamo visto, il processo economico è dissipativo e non circolare. Certo, ogni piano di azione teso a chiudere i flussi materiali e, dunque, a rendere i processi produttivi maggiormente ‘circolari’ è auspicabile. Il punto fondamentale, che non viene riconosciuto dai sostenitori della bioeconomia della COMMISSIONE EUROPEA, è che questo processo è comunque soggetto a limiti consistenti, sia di ordine teorico che pratico. Una posizione che è stata sottolineata da diversi autori, anche nel nostro Paese, tanto da portare alla creazione di un OSSERVATORIO INTERDISCIPLINARE SULLA BIOECONOMIA. L’Osservatorio ha pubblicato un ‘Documento di valutazione

⁵ Vivien et al. (2019) sottolineano tre interpretazioni principali del termine bioeconomia: un primo farebbe riferimento alla cornice interpretativa proposta da Georgescu-Roegen, un secondo al settore economico sostenuto dalle biotecnologie e, infine, un terzo farebbe riferimento al settore delle *bio-based industry*. Anche questi autori parlano giustamente di ‘dirottamento’ della Bioeconomia.

⁶ Il testo è reperibile all’indirizzo: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/bioeconomy_en.

⁷ Il testo è reperibile all’indirizzo: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2018-06/bioeconomy-targeted-scenario-2_2018_en.pdf.

della Strategia europea di bioeconomia' in cui si sottolinea la distanza dall'originale impostazione di Georgescu-Roegen⁸.

Inoltre, come conclude Giampietro (2019), incrementare la chiusura dei cicli biofisici all'interno del processo economico presumibilmente non rilancerà ma, anzi, rallenterà la crescita economica. Una conclusione su cui concordiamo pienamente (BONAIUTI, SCARALLO, 2021). Sia che si utilizzi il modello *fondi flussi* elaborato da Georgescu-Roegen che gli sviluppi successivi della teoria delle strutture dissipative, che infine le evidenze sui 'rendimenti decrescenti' (BONAIUTI, 2023), risulta che una maggiore integrazione dei costi ecologici e sociali nel processo economico ne riduce la produttività (e dunque la crescita), in contrasto con tutte le ricette *win win* promosse dalla UE. Ritorneremo su questo al punto 4.

In conclusione, ci troviamo di fronte ad una narrazione che è rimasta sostanzialmente immutata lungo il corso di questi cinquant'anni attraverso la quale si perpetua l'illusione secondo cui sia possibile rispettare i limiti biofisici (sostenibilità) e al tempo stesso mantenere o addirittura rilanciare la crescita economica. In questo senso la *bioeconomia circolare* non è altro che l'ultimo 'slogan' di una lunga serie: *green economy*, *crescita verde*, *crescita sostenibile*, *green deal* sono solo alcuni delle precedenti parole d'ordine che trovano la loro radice nella matrice di tutti questi ossimori: lo 'sviluppo sostenibile'. Non a caso, come risulta dall'analisi della corrispondenza già nel 1991 Georgescu-Roegen si scagliò con veemenza contro questo slogan, che era stato lanciato pochi anni prima: "*There cannot be much doubt: sustainable development is one of the most toxic recipes*"⁹ (GEORGESCU-ROEGEN in BONAIUTI, 2001, 53). Ma, come ci insegnano semiologi e pubblicitari, le parole d'ordine si logorano col tempo, soprattutto quando a poco a poco la realtà si incarica di dimostrare che non funzionano e, pertanto, vanno sostituite con parole nuove. Questo spiega il succedersi continuo di nuove formule, formule che lasciano naturalmente immutata la strategia di fondo, una conclusione, questa, che si connette immediatamente con il nostro secondo punto.

⁸ Cfr. www.osservatoriobioeconomia.it/documento-di-valutazione-della-strategia-di-bioeconomia-della-commissione-europea/. Per una rassegna di vari punti di vista, da diverse prospettive disciplinari, si veda anche il volume curato da Margherita Ciervo (2022).

⁹ Per un'analisi dettagliata della critica di Georgescu-Roegen allo sviluppo sostenibile sono costretto a rinviare ai risultati delle ricerche che ho effettuato nel suo archivio ora pubblicate in Bonaiuti (2001) e in lingua inglese in Bonaiuti (2011).

3. Georgescu-Roegen come precursore della decrescita

Un secondo motivo di attualità del pensiero di Georgescu-Roegen sta nel suo riconosciuto ruolo di precursore della decrescita (BONAIUTI, 2017; LATOUCHE, 2021). Certo il dibattito sulla decrescita si è notevolmente accresciuto negli ultimi anni e ha preso diverse direzioni, tuttavia, per quanto ambigua si possa ritenere la nozione di precursore, vi sono indubbi elementi di continuità tra il contributo di Georgescu-Roegen e il pensiero della decrescita¹⁰. Lui stesso volle utilizzare questa parola nel titolo dell'edizione francese della raccolta di saggi sulla Bioeconomia, *Damain la décroissance* (la cui prima edizione fu curata da Jacques Grinevald, nel 1979). Inoltre, il fatto che i primi a parlare di decrescita si siano ispirati direttamente a Georgescu-Roegen – piuttosto che altri ancor più influenti economisti ecologici – è un fatto incontestabile (LATOUCHE, 2021; BONAIUTI, 2017, CHEYNET, 2014). Naturalmente ci si può domandare perché l'hanno fatto e quanto coerente con il pensiero di Georgescu-Roegen sia stata questa operazione.

Le ragioni per le quali i primi ad usare lo slogan della decrescita (Serge Latouche e il gruppo francese attorno alla rivista *Silence*, tra cui in particolare Vincent Cheynet e Bruno Clementin) si siano rifatti direttamente a Georgescu-Roegen sono, a mio avviso, chiare e coerenti con il pensiero di Georgescu-Roegen. Essi erano alla ricerca di una base scientifica riconosciuta e solida che ponesse in evidenza i limiti ecologici alla crescita economica e l'hanno trovata nel fondamento termodinamico della Bioeconomia di Georgescu-Roegen. Inoltre, a differenza dei fondatori dell'economia ecologica, come Herman Daly e Robert Costanza, Georgescu-Roegen prese sin da subito una posizione fortemente critica, come abbiamo visto, rispetto al paradigma dello 'sviluppo sostenibile' (BONAIUTI, 2001, 2011). È vero che Georgescu-Roegen usò il termine *décroissance* solo occasionalmente, tuttavia, sulla base del senso generale della sua opera e delle ragioni specifiche che ho richiamato, non credo che si possa accusare i fondatori della decrescita di 'appropriazione indebita', come invece nel caso dell'uso del termine 'bioeconomia' da parte della UE. A differenza di quest'ultimo caso, infatti, vi è una innegabile continuità e coerenza tra le tesi di Georgescu-Roegen e quelle dei teorici della decrescita (BONAIUTI, 2017; LATOUCHE 2007, 2021).

¹⁰ Sui diversi significati di 'decrescita' e per quali ragioni Georgescu-Roegen può a buon titolo essere riconosciuto come precursore della decrescita si veda BONAIUTI, 2017. Una diversa posizione è stata espressa da Antoine Missemer (2017).

3.1 'Uscire dall'economia' o fondare una 'nuova economia'?

Nelle più di cento pagine di introduzione epistemologica ad *Analytical Economics* (GEORGESCU-ROEGEN, 1966) poi ampiamente riprese in *Entropy Law*, Georgescu-Roegen presenta uno straordinario insieme di nuovi strumenti concettuali (*aritmomorfismo, scala, residuo qualitativo, novelty, histeresis*) strumenti che sono stati poi ripresi e sviluppati, alle volte utilizzando una diversa terminologia, dalle scienze della complessità (ad esempio il concetto di *novelty* coincide praticamente con quello di *emergenza*). Possiamo dunque considerare Georgescu-Roegen come un precursore delle scienze complessità (BATESON, 1976; MATURANA, VARELA; 1987, MORIN, 2008; LANE, 2009; GIACOBELLO, 2012). Più precisamente l'obiettivo di Georgescu-Roegen era quello di liberare la scienza economica dalla camicia di forza meccanicista e ricostruirla sulle basi di una nuova epistemologia fondata sulla termodinamica e sulla biologia. Possiamo dire chiaramente che questa 'nuova scienza economica' a distanza di cinquant'anni, ancora attende di essere costruita.

A mio avviso questo compito non è stato assolto dall'economia ambientale, che mira esplicitamente a ricondurre le questioni ambientali all'interno del paradigma neoclassico, ma nemmeno dall'economia ecologica (RÖPKE, 2004). Quest'ultima infatti – pur avendo accolto alcuni assunti di base della Bioeconomia (in particolare la rilevanza economica del II principio della termodinamica e, dunque, la contraddizione implicita nella *sustainable growth*) – è rimasta essenzialmente un ramo dell'economia applicata (all'ecologia), favorendo approcci sempre più specialistici e formalizzati (come dimostra l'evoluzione della rivista *Ecological Economics*) e mostrandosi riluttante nel mettere in discussione i fondamenti epistemologici dell'intero edificio della scienza economica, come Georgescu-Roegen aveva tentato attraverso il progetto della Bioeconomia intesa, appunto, come 'nuova economia'¹¹.

Questa incapacità dell'economia ecologica di strutturarsi come 'nuova economia' è ascrivibile alla rinuncia (che si può riscontrare già nel progetto originario di Daly e Costanza, ma che si è andata via via accentuando nel tempo) nel rimettere in discussione i fondamenti antropologici dell'*homo oeconomicus*, in particolare l'idea che gli esseri umani siano individui egoisti, tesi alla massimizzazione dell'utilità e che, dunque, lo scambio di mercato sia la modalità fondamentale, indiscussa attraverso cui si strutturano le relazioni sociali. Paradossalmente, con lo strapotere che l'economia neoliberista ha assunto a partire dagli anni '80, cioè dagli anni dell'ascesa della finanza, è accaduto che l'economia di mercato globale è venuta modellando l'antropologia dell'uomo

¹¹ Si veda a questo proposito il documento riservato, che Georgescu-Roegen aveva lasciato inedito, dal titolo 'Nuova Economia' pubblicato in Bonaiuti (2001, 135).

contemporaneo (avvicinandola sempre di più agli assunti astratti dell'*homo oeconomicus*) più di quanto le critiche a questi assunti siano riuscite a mettere in discussione il modello dominante. Ha ragione dunque Serge Latouche (2007) quando afferma che la scienza economica è ormai divenuta una religione che, come tale, assolve assai efficacemente i suoi compiti di legittimazione del sistema economico dominante. Abbandonare questa religione, e dunque gli assunti antropologici dell'*homo oeconomicus*, è quanto Latouche (2010) intende con l'auspicio secondo cui occorre 'uscire dall'economia'. Sorge a questo punto spontanea una domanda: l'obiettivo di 'uscire dall'economia', su cui insiste Latouche, e con lui la parte più radicale del movimento della decrescita, è compatibile con il progetto di costruire una 'nuova economia' (la Bioeconomia appunto) di Georgescu-Roegen? Va riconosciuto che Georgescu-Roegen non si è spinto fino al punto a cui arriva Serge Latouche. Formatesi negli anni tra le due guerre, anni in cui la scienza sembrava ancora poter 'migliorare il mondo' e provenendo da un Paese povero come la Romania, Georgescu-Roegen riteneva ancora che la scienza economica dovesse essere eticamente riorientata, avendo come finalità essenziali quelle di migliorare le condizioni di vita dei più poveri, rispettando i limiti imposti dalla natura. Per farlo occorreva fondare una 'nuova scienza economica' fondata sulla biologia e sulla termodinamica piuttosto che sull'astrazione matematica e sulla meccanica. Questo era in sintesi il progetto della 'Bioeconomia'. Un progetto che non si è spinto fino ad una rimessa in discussione dei presupposti antropologici dell'*homo oeconomicus*.

Tuttavia, la distanza tra queste due posizioni non è, a mio avviso, incolmabile. Anche se Georgescu-Roegen non sviluppò le tematiche antropologiche, egli era tuttavia convinto che i bisogni umani, per quanto fondati su una comune base biologica, potessero essere soddisfatti in molti modi, e che l'economia di mercato occidentale fosse solo *uno* di questi. Grazie alla conoscenza che aveva delle economie agrarie non pienamente industrializzate (come la Romania) confermata dalle esperienze di viaggio che fece in Africa e in India negli anni '70, Georgescu-Roegen si convinse, per esempio, che l'applicazione delle logiche dello *sviluppo* alle economie contadine sovrappopolate del Sud del mondo fosse sbagliato e fallimentare. In ogni modo era ben convinto che 'lo sviluppo' fosse solo una delle possibili 'vie' e precisamente quella scelta dall'Occidente. Per questo motivo ritengo che la Bioeconomia di Georgescu-Roegen, a differenza dell'economia ambientale ed ecologica, si è dimostrata sin dalle origini aperta ad una messa in discussione degli assunti antropologici dell'*Homo Oeconomicus*, aprendo su questo un dialogo con i sostenitori della decrescita, a partire dalla fede malriposta nella crescita e nello sviluppo. Questo tema – e cioè che non esista un'essenza 'transtorica' dell'economico ma che, al contrario, le esigenze

dettate dalla comune base biologica possano ricevere diverse possibili risposte come espressione delle diverse culture (la decrescita come ‘matrice’ di Latouche, 2007, o il ‘pluriverso’ di Kothari et al, 2021) – è a mio avviso la linea di ricerca su cui occorre muovere, in armonia con l’approccio bioeconomico di Georgescu-Roegen. Certo il lavoro da fare è molto e il campo aperto, non solo alle acquisizioni recenti dell’antropologia, ma anche a quell’arcipelago assai variegato di esperienze che il mondo dell’economia solidale ha saputo sinora realizzare, che certo, se paragonate allo strapotere dell’economia di mercato possono apparire marginali, ma che sono le sole a mettere in campo pratiche performative non riducibili, o facilmente assimilabili, dalla logica economica dominante (PELLIZZONI, 2021).

4. Tecnologie prometeiche e regimi sociotecnici: il grande racconto dell’evoluzione umana

Negli ultimi anni della sua produzione intellettuale (1979-91) Georgescu-Roegen estende la portata della teoria bioeconomica oltre le conseguenze teoriche e pratiche relative alla seconda legge della termodinamica. La sua ambizione è inserire la Bioeconomia all’interno di un tessuto narrativo più ampio, in cui la stessa civiltà industriale appaia come una fase transitoria all’interno del ‘grande racconto’ dell’evoluzione umana (SERRES, 2017), un percorso evolutivo che ha inizio con la comparsa del genere *Homo*, circa due milioni di anni fa (DUNBAR, 2014). L’intuizione da cui Georgescu-Roegen prende le mosse è che da sin dalle origini il processo di adattamento delle specie umane alle condizioni dell’ambiente naturale è avvenuto principalmente attraverso una modalità, la creazione di strumenti esterni al nostro corpo (esosomatici), piuttosto che attraverso i processi di variazione e selezione interni al nostro organismo tipici dell’evoluzione biologica (endosomatici). In altre parole, sin dalla sua origine l’innovazione esosomatica (o tecnologica) ha mostrato, rispetto all’evoluzione biologica, ritmi estremamente più veloci e un’efficacia tale per cui la tecnica e le sue trasformazioni divengono centrali per capire l’evoluzione umana e i suoi passaggi fondamentali. È questo, si potrebbe sostenere, lo specifico della Bioeconomia e questa, come vedremo, la scala temporale propria dei processi bioeconomici.

Questa parte del suo contributo presenta oggi, a mio avviso, alcuni motivi di grande interesse. Va detto, infatti, che negli ultimi decenni sul tema dell’evoluzione delle società umane sono emerse una quantità straordinaria di nuove riflessioni ed evidenze empiriche, provenienti in particolare dalla biologia

evolutiva, dall'antropologia, dall'etologia e dagli studi sul metabolismo dei sistemi socio-ecologici¹², evidenze e ricostruzioni che incrociano e in parte riprendono le ipotesi di ricerca sollevate a suo tempo da Georgescu-Roegen.

Per inquadrare l'argomento è bene partire da un punto importante, che segna ancora una volta l'alterità della Bioeconomia rispetto alla teoria economica dominante. Secondo la teoria economica neoclassica, infatti, il progresso tecnologico procede, in analogia con l'evoluzione darwiniana, in modo continuo, uniforme, per piccole variazioni incrementali. Al contrario, la caratteristica forse più evidente nell'approccio bioeconomico di Georgescu-Roegen (che egli riprende dal suo maestro Joseph Schumpeter) è che l'innovazione procede (anche se non necessariamente) per 'salti', in modo, cioè, discontinuo. In altre parole essa è segnata dalla comparsa di innovazioni che marcano il processo evolutivo, dando origine a nuove fasi (grandi trasformazioni). Per i motivi che vedremo tra breve Georgescu-Roegen definisce 'prometeiche' le tecnologie di questo tipo. Più precisamente una tecnologia, per potersi definire *prometeica*, deve possedere due caratteristiche:

a) consentire una nuova trasformazione qualitativa dell'energia (ad es. da energia chimica a lavoro meccanico) e/o una nuova modalità di gestione/controllo del processo¹³;

b) dare luogo a una reazione a catena (*feedback* positivo) che, oltre a mantenere l'intera struttura materiale coinvolta nel processo di trasformazione, consenta di offrire un surplus di energia *disponibile* per altri processi.

Per quanto possa apparire sconcertante alla luce del continuo flusso di innovazioni cui ci ha abituato la società industriale, per Georgescu-Roegen nel percorso evolutivo della nostra specie solo due innovazioni sembrano soddisfare entrambe queste caratteristiche: *la domesticazione del fuoco* e la conversione dell'energia chimica in lavoro meccanico (consentito dalla *macchina a vapore* e dai suoi successivi sviluppi). La domesticazione dell'agricoltura potrebbe rientrare tra queste, sebbene la questione sia ancora controversa¹⁴.

¹² La letteratura su questo è vasta e presenta tesi contrastanti. Alcuni lavori introduttivi, che possono aiutarci a fare il punto su questo dibattito possono essere: Graeber e Wengrow (2022), Dunbar (2009, 2014), Harari (2017), De Waal (2011). Sono importanti anche i classici lavori di Sahlins (1980) e Diamond (2014). A questi si aggiunge una vasta letteratura specialistica, alcuni riferimenti si trovano nelle note successive.

¹³ Questo corollario (una nuova modalità di gestione/controllo del processo) è in realtà una mia aggiunta successiva. L'agricoltura ad esempio, rispetto al sistema di caccia e raccolta, non rappresenta una nuova trasformazione qualitativa dell'energia, quanto una 'nuova modalità di gestione' del processo.

¹⁴ L'inserimento dell'agricoltura tra le tecnologie prometeiche è ancora oggi un aspetto controverso. Lo stesso Georgescu-Roegen, negli articoli pubblicati tra il 1979 e il 1989, ripropone puntualmente il concetto di tecnologie prometeiche, ma fa riferimento a solo due di queste: *la mastery of fire* e, appunto, la trasformazione dei combustibili fossili in lavoro meccanico. Solo nel suo ultimo saggio, *Thermodynamics and we the humans*, scritto negli ultimi mesi del 1991, Georgescu-Roegen parla dell'agricoltura come della terza rivoluzione prometeica. La sua esitazione è stata probabilmente motivata dal fatto che l'agricoltura sfrutta

Vi sono alcune considerazioni particolarmente interessanti che riguardano le tecnologie prometeiche su cui conviene soffermarsi subito.

La prima è relativa al ruolo della materia/energia nei processi economici e di trasformazione socio-culturale. È chiaro infatti che la definizione proposta da Georgescu-Roegen attribuisce alla disponibilità di energia un ruolo fondamentale nell'organizzazione socio-economica, un aspetto decisamente controverso, in particolare tra gli antropologi¹⁵. In sintesi possiamo dire che, sin dalle origini delle scienze archeologiche e dell'antropologia, l'energia ha giocato un ruolo secondario, se non addirittura marginale: viene generalmente vista come un aspetto particolare della tecnologia, condizionato e diversamente sviluppato negli specifici contesti sociali e culturali. Esistono tuttavia alcune eccezioni a questa impostazione. In un articolo influente, scritto nei primi anni Quaranta, Leslie White (1943) – maestro di Marshall Sahlins – afferma con chiarezza che l'energia assume un ruolo determinante nella formazione stessa delle culture. Il pensiero di White può essere accusato di riduzionismo¹⁶, ma non possiamo non riconoscergli il merito di aver anticipato la tesi secondo cui è l'aumento dell'energia disponibile a consentire il passaggio dalle forme di organizzazione sociale e culturale più semplici (società di cacciatori e raccoglitori) a quelle più complesse (civiltà agricole prima, industriali poi). Sahlins tuttavia abbandonerà questa posizione, seguito dalla maggior parte degli antropologi (WENGROW, GRAEBER, 2015). Il contributo di Georgescu-Roegen, tuttavia, nonché gli sviluppi più recenti delle scienze della complessità (LANE, 2009) consentono di riconsiderare il ruolo della materia-energia nell'evoluzione umana e socio-culturale in una prospettiva nuova e più convincente.

processi metabolici endosomatici (e non esosomatici). Permane tuttavia tra gli studiosi un dibattito aperto circa il fatto che quella della domesticazione dell'agricoltura abbia assunto o meno i caratteri di una vera e propria 'rivoluzione'. Per quanto la più parte degli antropologi accetti oggi il concetto di 'rivoluzione neolitica' intesa come 'grande trasformazione' connessa alla domesticazione di piante e animali, alcuni lo contestano esplicitamente (GRAEBER, WENGROW, 2022).

¹⁵ Anche in ambito economico, sia tra i classici che tra i neoclassici, l'energia non ha mai rivestito un ruolo specifico e autonomo nella formazione del valore. Anche il tentativo di Podolinsky di convincere Marx ed Engels sulle potenzialità di una teoria energetica del valore non produsse risultati rilevanti. Marx rimase legato alla teoria del valore-lavoro e la teoria neoclassica alla nozione di utilità. Va detto che anche Georgescu-Roegen si è sempre pronunciato contro una teoria energetica del valore economico. Per Georgescu-Roegen, giustamente, la bassa entropia è una condizione necessaria affinché un bene abbia un valore economico, ma non è sufficiente a determinarlo. Su Marx e Podolinsky si può far riferimento a Martínez-Alier (1991).

¹⁶ Si comprende in questo senso la distanza presa da Sahlins, suo allievo, rispetto a queste posizioni. In certi passaggi ad esempio White (1943, 345-346) afferma che "la cultura evolve con l'incremento della produttività del lavoro" e, ancora, fa riferimento alla 'equazione di base' secondo cui "la cultura avanza dove questi due fattori [energia e produzione di beni] aumentano mano nella mano". Sahlins tuttavia sembra spingersi troppo oltre verso una concezione in cui l'energia perde ogni rilievo sulle forme dell'organizzazione sociale.

Occorre innanzitutto essere estremamente chiari su un punto. Affermare che la maggiore disponibilità di energia consente il passaggio da forme più semplici a forme più complesse di organizzazione sociale non significa attribuire a questo passaggio un valore positivo (come hanno fatto gli antropologi evuzionisti) né ritenere, implicitamente o meno, che la disponibilità di energia *determini* le forme dell'organizzazione sociale. Non vi è dunque nella prospettiva di Georgescu-Roegen, a differenza di quella di White, alcun riduzionismo né alcun determinismo energetico¹⁷. Come vedremo, l'avvento di una nuova tecnologia prometeica apre sì una nuova frontiera di possibilità (grande trasformazione) ma non ne determina univocamente le caratteristiche (anche se il salto di scala che questa tecnologia porta con sé implica conseguenze rilevanti, e non casuali, sull'organizzazione sociale). Per chiarire questo punto è bene accennare qui, seppure in estrema sintesi, alle implicazioni di una 'ontologia minima della complessità'.

Già negli anni Quaranta Ludwig von Bertalanffy (1971) nella sua *Teoria generale dei sistemi* presentava l'universo come ordinato gerarchicamente: “dalle particelle elementari ai nuclei atomici, dagli atomi alle molecole [...] per giungere sino alle cellule, agli organismi e, ancor più in là, alle organizzazioni che trascendono l'individuo”. Nei primi anni Settanta Herbert Simon (1973) riprese la questione, proponendo una ontologia simile in cui la realtà viene organizzata per livelli gerarchici di tipo inclusivo, in cui, cioè ogni entità di livello n (es. un atomo) è contenuta in una sola entità del livello successivo (es. una molecola)¹⁸. Qui il termine gerarchia non ha alcuna valenza in termini di potere, ma va inteso esclusivamente come gerarchia tra livelli di complessità¹⁹. Alla base abbiamo le

¹⁷ Sul fatto che non sia possibile ridurre il valore economico di un bene ad una sola sostanza omogenea, sia questa l'energia in esso contenuta o il lavoro, Georgescu-Roegen è stato esplicito in varie occasioni, polemizzando con tutti i tentativi di costruire una teoria energetica del valore, in particolare con quello, molto discusso, proposto da Robert Costanza (1980, 210) su *Science*.

¹⁸ In questo tipo di organizzazione ogni 'entità' di livello ' n ' contiene un certo numero di entità del livello $n-1$ (e.g. una molecola è formata da un certo numero di atomi e così via). Secondo Simon è possibile applicare questa rappresentazione all'intero dominio della realtà, secondo un ordine gerarchico che è ben rappresentato dalla metafora delle scatole cinesi: ogni scatola al livello n è contenuta in una sola scatola al livello $n+1$ e così via.

¹⁹ Il concetto di *gerarchia* può dunque assumere una pluralità di significati. In generale il termine allude a differenze di potere tra i diversi attori sociali. I teorici della complessità tuttavia lo usano in un secondo significato, che fa riferimento alla *gerarchia di livello* (di complessità) (LANE, 2006). Alcuni scienziati naturali e i geografi, inoltre, utilizzano il concetto di gerarchia secondo un terzo significato, questa volta 'spaziale'. La gerarchia spaziale è sempre di tipo inclusivo. In questo senso, ad esempio una città appartiene ad una regione che appartiene ad un continente ecc. Questo è anche il senso generalmente utilizzato nell'ambito dell'*ecological-economics* per descrivere le relazioni tra economia e natura. L'inclusione consente di rappresentare il sistema economico come una 'parte' di quello naturale (VICTOR, 2008, 37). In questo modo però, la relazione tra economia e natura viene appiattita sul medesimo livello di complessità (quello della natura) con la conseguenza che il sistema socioeconomico rischia di perdere le sue caratteristiche più

organizzazioni di tipo fisico (*P. organizations*), al livello superiore quelle biologiche (*B. organizations*) e, infine, al livello più alto le organizzazioni sociali (*S. organizations*) (LANE, 2009). Se la realtà può essere organizzata secondo questa ‘ontologia minima’ ne discendono alcune conseguenze di rilievo per i nostri temi. Innanzitutto, le leggi e le proprietà caratteristiche del livello ‘n’ si estendono necessariamente ai livelli superiori. Da ciò discende che una maggiore disponibilità di materia energia avrà necessariamente conseguenze sull’evoluzione biologica e sociale come, ad esempio, l’apertura di una fase espansiva di tempo lungo, o la riorganizzazione del sistema sociale attorno a nuove relazioni.

Gli sviluppi delle scienze della complessità successivi all’analisi simoniana (LANE, 2009) consentono tuttavia di andare oltre queste prime conclusioni. In particolare, si è notato che e i processi di causazione non muovono solamente dal basso verso l’alto (*upward causation*), cioè dalle organizzazioni fisiche verso quelle biologiche e sociali, ma anche dall’alto verso il basso (*downward causation*). Questo secondo tipo di causazione è particolarmente rilevante nei processi di innovazione, in quanto questi coinvolgono le organizzazioni sociali, organizzazioni cioè capaci di esprimere una volontà e, dunque, una capacità di scelta tra processi alternativi. In questi casi, infatti, le decisioni prese da questo tipo di organizzazioni incidono, ad esempio, sulla sottostante base biofisica (ne sono un buon esempio le soluzioni socio-tecniche che, vietando l’uso dei CFC e sostituendoli con altri composti, hanno consentito di tutelare efficacemente lo strato di ozono). Nei sistemi complessi, dunque, i diversi livelli gerarchici sono mutuamente connessi da anelli di *feedback* che vanno sia dal basso verso l’alto che dall’alto verso il basso (*tangled hierarchies*). Questo ci permette di comprendere perché non vi è alcuna pretesa, nella teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen e nei suoi successivi sviluppi, che la base energetica ‘determini’ le caratteristiche dell’evoluzione sociale (lasciando dunque a quest’ultima un suo grado di ‘autonomia’) senza, tuttavia, che questo porti a concludere che la base energetica sia pressoché irrilevante rispetto alle forme che verrà ad assumere l’organizzazione sociale stessa (WEINGROW, GRAEBER, 2015).

Una seconda questione rilevante (punto b) è che la scoperta di una nuova modalità di trasformazione dell’energia non è sufficiente a indicare la presenza di una nuova tecnologia prometeica. Occorre, infatti, che la nuova trasformazione sia anche in grado di dare origine a un processo di natura autocatalitica: un processo cioè di *feedback* positivo, al termine del quale il flusso di energia trasformata sia considerevolmente maggiore del flusso impiegato

peculiari, quelle cioè legate alla propria capacità di *agency*. Questo terzo modo di intendere la relazione tra società e natura, dunque, come il primo (quello simoniano) presta il fianco ad una forma di riduzionismo.

nell'intero processo. L'impiego della macchina a vapore nelle miniere di carbone è un illuminante esempio di questo genere di processi: fu subito chiaro che la macchina a vapore (liberando le miniere dall'acqua) consentiva di estrarre una maggiore quantità di carbone, con cui costruire nuove macchine a vapore con cui estrarre ancora più carbone e così via, dando origine appunto a un processo auto-accrescitivo, al termine del quale una certa quantità di energia resta disponibile per altri processi (in particolare di natura economico-sociale).

Questo secondo punto aiuta a chiarire, innanzitutto, come mai le tecnologie prometeiche siano così rare e potenzialmente pericolose. Come era solito ripetere Gregory Bateson (1976), se vogliamo comprendere le origini degli squilibri di un sistema occorre innanzitutto andare alla ricerca dei processi di natura auto-accrescitiva che operano al suo interno. Questi processi, e in particolare quelli più potenti come le combustioni, sono, infatti, difficili da controllare. Un fulmine può facilmente incendiare un'intera foresta, come i nostri arcaici progenitori hanno presto capito, ma sono trascorse diverse centinaia di migliaia di anni prima che questi riuscissero a 'domesticare' il fuoco, facendone uso su base quotidiana. Dinamite e polvere da sparo non sono mai stati utilizzati per spostare navi o automobili e non è ancora chiaro se questa sarà anche la sorte delle reazioni di fusione nucleare²⁰.

Un ultimo punto importante. Anche quando gli umani sono stati in grado di 'domesticare' una nuova modalità di trasformazione dell'energia, non sempre il rapporto tra la quantità di energia resa disponibile e quella impiegata nella gestione del processo è risultato vantaggioso. Per esempio la fusione nucleare fredda può essere considerata una 'ricetta fattibile' (la reazione è infatti tecnicamente realizzabile) ma non è a oggi capace di rendere disponibile più energia di quanta ne viene impiegata nella reazione²¹. Questo punto, già ben chiaro a Georgescu-Roegen, è stato successivamente investigato attraverso un indicatore, l'EROI (ENERGY RETURN ON ENERGY INVESTED), che misura appunto il rapporto tra l'energia ottenuta e l'energia impiegata nel processo di trasformazione. Seguendo la terminologia di Georgescu-Roegen tra tutte le trasformazioni tecnologicamente fattibili (*feasible recipes*) solo alcune, quelle con un EROI > 1, sono in grado di sostenere sé stesse (Georgescu-Roegen le definiva tecnologie vitali, *viable technologies*). A mio avviso, tra queste, solo quelle con un

²⁰ Non è probabilmente un caso che l'evoluzione biologica non abbia mai utilizzato combustioni per sfruttare endosomaticamente l'energia, dati i problemi posti da questo tipo di reazioni chimiche (L'AMINO, 2008, 129).

²¹ Sui problemi relativi alla fusione nucleare, sia calda che fredda, e i relativi rendimenti energetici, si veda Ugo Bardi (2014).

EROI notevolmente maggiore di 1 (approssimativamente superiore a 10-20) possono essere davvero definite *prometeiche*²².

Dunque, la conversione energetica realizzata ad esempio dalle celle fotovoltaiche, per quanto sia oggi decisamente più efficiente di quanto fosse ai tempi di Georgescu-Roegen, mostra ancora, secondo un'ampia ricerca (KUBISZEWSKI ET AL., 2009) EROI ampiamente inferiori a 10, valori troppo bassi per sostenere una 'grande accelerazione' e il conseguente salto a un nuovo regime sociotecnico come è avvenuto per la rivoluzione industriale. E, paradossalmente, questa potrebbe non essere una cattiva notizia. Per fare un raffronto teniamo presente che, quando gli Stati Uniti raggiunsero il loro picco di produttività, negli anni Trenta, il carbone aveva un EROI attorno a 75.

Possiamo a questo punto trarre alcune conclusioni, che ci consentono di comprendere meglio il significato e l'importanza che la Bioeconomia di Georgescu-Roegen possiede ancora oggi, e gli sviluppi a cui si può giungere partendo da questa sorta di 'grande racconto'.

Ciò che caratterizza una tecnologia prometeica, e la rende così rilevante da un punto di vista economico-sociale, è la sua capacità di aprire una nuova fase espansiva di tempo lungo, al termine della quale il sistema si riorganizza attorno ad un nuovo 'regime socio-tecnico' (GEELS, 2005, HABERL ET AL., 2011). Esiste un certo accordo tra gli antropologi nel riconoscere che i principali regimi socio-tecnici che l'umanità ha conosciuto siano tre: quello basato sulla caccia e raccolta (*hunters and gatherers*), quello basato sull'agricoltura ed infine quello caratteristico delle società industriali. L'ipotesi che è possibile formulare è che, dunque, la comparsa di una nuova tecnologia prometeica sia alla base dell'affermazione di un nuovo regime. Questa ipotesi, per quanto ancora controversa²³, ci sembra interessante e consentirebbe di inserire la Bioeconomia all'interno di un dibattito di grande portata. Se, infatti, a prima vista essa sembra richiamare la vecchia e superata teoria degli 'stadi di sviluppo' ad uno sguardo più attento essa offre una

²² È possibile oggi distinguere, sulla base dei valori dell'EROI, tra tecnologie 'vitali' e 'prometeiche' secondo una differenza di grado che non si trova in Georgescu-Roegen. In particolare, per potersi definire prometeica, una tecnologia deve disporre di un EROI almeno pari a 10. Su questo si veda anche Hall et al. (2008, pp. 109 -132).

²³ Ad esempio Graeber e Wengrow (2022) sottolineano come la ricerca archeologica dimostri che per circa tremila anni, nella mezzaluna fertile, vi siano evidenze della capacità che esseri umani dimostrarono di saper 'entrare e uscire' dal regime agricolo, mostrando notevole consapevolezza nella gestione delle diverse modalità con cui procurarsi il necessario per vivere. Resta tuttavia il fatto che da un certo momento in poi essi restarono 'bloccati' all'interno di questo regime. Viceversa tra gli autori che hanno sottolineato il ruolo dei fondamenti bioeconomici (tecnologia ed energia) nello strutturarsi di nuove forme di organizzazione sociale si veda: Goudsbloom (2012) e Glikson (2013) che pure non fanno riferimento Georgescu-Roegen. Alcuni contributi significativi in questa prospettiva sono stati offerti da John Gowdy che, al contrario, è stato allievo di Georgescu-Roegen (GOWDY, KRALL, 2014), oltre alle significative evidenze empiriche portate dalla scuola di Vienna, che confermerebbero l'ipotesi di Georgescu-Roegen (HABERL ET AL., 2011).

lettura complessa e originale circa il ruolo ‘prometeico’ della tecnologia. Nuove forme più complesse di organizzazione sociale comportano infatti, insieme a evidenti vantaggi, *nuovi e più complessi problemi*.

Le evidenze emerse nell’ambito della biologia evolutiva e dall’antropologia mostrano in particolare come il passaggio dalle società di cacciatori e raccoglitori alle società basate sull’agricoltura abbia rappresentato, per la maggioranza, un peggioramento delle condizioni materiali e psicologiche di vita²⁴. Presentare dunque questa grande trasformazione come un innegabile progresso, come ha fatto la storiografia sino a tempi recenti, è stata davvero *la più grande frode della storia*, per riprendere la graffiante espressione di Jared Diamond²⁵, una frode che getta chiara luce sul ruolo *prometeico* della tecnologia.

Possiamo chiarire ulteriormente questo punto. Nella prospettiva che abbiamo evidenziato la progressiva complessificazione che ha attraversato l’intera evoluzione sociale e culturale dell’*homo sapiens*, sostenuta dai salti prometeici che abbiamo descritto, si è accompagnata ad un altrettanto importante perdita di *autonomia*. I cacciatori e raccoglitori erano, per quanto assurdo e incredibile possa apparire ai nostri occhi, molto più autonomi nella gestione del proprio tempo, del proprio corpo, nella partecipazione alla definizione delle modalità della vita sociale, dell’uomo medio delle società industriali, per non parlare dei poveri e degli esclusi che, insieme, formano la vasta maggioranza delle nostre popolazioni.

Il concetto di complessità, utilizzato da Tainter (1988) nello studio del collasso delle società del passato, ci viene qui in aiuto in quanto consente un confronto tra regimi lontani nel tempo e che assumono forme radicalmente diverse. Ogni salto di scala, nel passaggio da un regime a quello successivo, porterebbe infatti, secondo questa prospettiva ad un aumento di complessità, in particolare a livello delle organizzazioni sociali.

Questo aumento di complessità (differenziazione dei ruoli, nuove e più articolate istituzioni, maggiori livelli gerarchici, burocratizzazione, innovazione tecnologica, complessificazione dei flussi informativi) per quanto funzionale al raggiungimento di determinati obiettivi, porterebbe ad una perdita di autonomia. Quello che si presenta, in conclusione, è una sorta di ‘mondo alla rovescia’

²⁴ Il corpo umano non si è evoluto, lungo alcuni milioni di anni, per rompere la terra, liberarla dalle piante selvatiche e dai sassi, curarla, portarvi l’acqua ecc.: studi su scheletri di quel periodo indicano come la transizione da uno stile di vita che implicava molto movimento (caccia e raccolta) allo stile di vita degli agricoltori abbia portato a un indebolimento della struttura ossea, oltre che alla comparsa di patologie prima sconosciute come dolori articolari e ernie del disco. Si registrò inoltre una riduzione dell’altezza e della massa muscolare, indici di una dieta più povera, in particolare di vitamine e minerali, oltre che generalmente assai meno varia di quella dei cacciatori raccoglitori. Vedi tra gli altri Harari (2019) e Dunbar (2014).

²⁵ L’espressione è stata utilizzata da Diamond in alcuni articoli giornalistici, tuttavia le basi della sua argomentazione possono essere ritrovati in Diamond (2014).

rispetto alla prospettiva offerta dalle teorie evuzionistiche e all'idea di *progresso* continuo (e illimitato) che ha ispirato la modernità. O, quantomeno, la Bioeconomia ci pone di fronte ad una visione dell'evoluzione e della storia in cui le *grandi trasformazioni* tecnologiche che l'hanno segnata risultano fondamentalmente *ambivalenti* e *incerte* nelle loro conseguenze di tempo lungo, suggerendo dunque un atteggiamento critico e di estrema cautela nel loro impiego.

5. Dalla Bioeconomia al principio dei rendimenti decrescenti

Come abbiamo visto, poiché le organizzazioni sociali si comportano come *problem solving organizations* (TAINTER, 1988, 2006), di fronte ai continui nuovi problemi esse reagiscono muovendo verso maggiori livelli di complessità (maggiore differenziazione dei ruoli, maggiori livelli gerarchici, ecc). Poiché, tuttavia, maggiore complessità comporta maggiori flussi di materia, energia e informazione (e, dunque, maggiori 'costi' in senso lato), oltre una certa soglia, e in presenza di limiti esterni al sistema, ogni processo di complessificazione va incontro a rendimenti decrescenti. Avendo dedicato un intero libro a questo a tema (BONAIUTI, 2014, 2023) non entrerà qui nei dettagli sulle origini e sulla solidità di queste conclusioni. Esistono tuttavia evidenze piuttosto robuste, a partire grossomodo dagli anni Trenta del Novecento, che mostrano la presenza di rendimenti decrescenti in molti dei sistemi chiave delle economie capitalistiche avanzate (innovazione tecnologica, estrazione mineraria, energia, ricerca e sviluppo, sanità, istruzione). Quello che è importante cogliere è che si tratta di un principio che presenta grande generalizzabilità e multiscalarità (è cioè riscontrabile una vasta gamma di processi e a scale diverse).

Inoltre ci troviamo di fronte alla modalità più comune attraverso cui processi lenti, silenziosi, che procedono su lunghi intervalli di tempo e, dunque, spesso apparentemente privi di conseguenze (grandi transizioni) danno luogo, prima o poi, a improvvise discontinuità (grandi trasformazioni). Nel caso delle società capitalistiche avanzate questo implica, con ragionevole probabilità, il passaggio, nell'arco di qualche decennio, a forme di organizzazione sociale diverse dal liberal-capitalismo, oltre a rischi di rapidi effetti sistemici (involuzioni totalitarie, collasso) (BONAIUTI, 2023). Tainter (1988) ha analizzato le molteplici civiltà del passato, dall'Impero Romano all'Isola di Pasqua che hanno seguito una dinamica di questo tipo. Si tratta dunque di conseguenze importanti, in continuità con la visione entropico/evolutiva di Georgescu-Roegen, a cui la scienza economica

mainstream, per ragioni intuibili, sia epistemologiche che ideologiche, non ha prestato alcuna attenzione.

Persino i sostenitori della decrescita non hanno compreso adeguatamente l'importanza di questa dinamica. A ben vedere, infatti, lo stesso concetto di decrescita presenta due significati distinti: uno normativo ed uno positivo, e solo il primo è stato sin'ora adeguatamente sviluppato. Questo, infatti, presenta la decrescita come progetto alternativo di società che sostenitori della decrescita considerano desiderabile.

Questa accezione 'normativa' è stata ampiamente sviluppata nei testi di Serge Latouche (2007) e non richiede qui ulteriori spiegazioni. A fianco di questa accezione ne esiste tuttavia una seconda: la decrescita come riduzione *di fatto* dei flussi di materia-energia che attraversano l'economia e la società. In questo secondo senso la decrescita diviene sinonimo del 'declino' che segna le attuali società capitalistiche avanzate. È chiaro che nel titolo del testo del 1979, *Demain la décroissance* Georgescu-Roegen intendeva il termine *décroissance* in questa seconda accezione. Ovviamente i due concetti non vanno confusi, tuttavia, quello che sovente non si coglie è l'importanza fondamentale di questo secondo significato del fenomeno, e di come questo sia profondamente connesso al primo. Se dopo venti anni si continua a parlare di decrescita (come progetto di società), nonostante il suo carattere eretico e disturbante, è innanzitutto perché le società capitalistiche avanzate non sono tornate – o meglio non riescono a tornare – alla crescita economica che ha caratterizzato la fase espansiva della civiltà industriale (grossomodo fino alla fine degli anni Trenta negli Usa e all'inizio degli anni '60 in Europa) (GORDON, 2012, 2014, 2016). A mio parere, questo è essenzialmente dovuto al fatto che da quel momento in poi l'Occidente è entrato in una fase di rendimenti decrescenti (BONAIUTI, 2018, 2023).

La dinamica dei rendimenti decrescenti è dunque un fenomeno tipicamente bioeconomico. Come ho accennato esso trova la sua spiegazione ultima nella compresenza di una dinamica di complessificazione (*interna*) e di limiti *esterni* al sistema (solitamente di natura biofisica/entropica). Questa linea di ricerca, ben radicata nell'analisi dei processi materiali (biofisici, termodinamici) che arriva a interrogarsi sulle interazioni con i sistemi socio-tecnici e, dunque, sui possibili scenari di futuro, rappresenta dunque uno degli sviluppi più promettenti dell'approccio bioeconomico (GEORGESCU-ROEGEN, 1971; ILLICH, 1973; TAINTER, 2006; BONAIUTI, 2023).

6. La Bioeconomia è cura

Come scrive Adriana Maestro nella presentazione del libro di Ina Praetorius (2016) *L'economia è cura*, “oggi il tema della cura è diventato un tema molto frequentato, grazie soprattutto ad una parte del pensiero femminista che ci ha lavorato assiduamente in questi anni, ponendolo al centro delle proprie riflessioni”. Non solo si parla sempre più comunemente di cura, dell'economia della cura, di lavori di cura, ma nella proposta delle eco femministe la cura diviene, in contrapposizione al *mainstream*, il centro dell'attività economica e non uno specifico settore di questa. La cura in questo senso non allude tanto al semplice lavoro di accudimento, al fatto che questo ricada normalmente sulle donne e sia ancora in ampia misura non pagato, quanto, nel senso più ampio, alla cura per il mondo, nelle sue dimensioni naturali, sociali e culturali.

Come sappiamo la scienza economica *standard*, da Adam Smith in poi, ha ignorato la dimensione della cura in quanto ciò che veniva ritenuto economicamente rilevante era solamente il lavoro produttivo. Questo focalizzarsi dell'economia sulla produzione, caratteristica dei classici ma anche di Marx, e arrivata sino a noi. Ancora oggi nella manualistica economica la 'teoria della produzione' prevede che alcuni 'fattori di produzione' (tipicamente capitale e lavoro) siano combinati dall'impresa per produrre un flusso di beni e servizi. Come osservava Georgescu-Roegen, il fatto che i lavoratori entrino nel processo produttivo 'riposati' e ne escano 'stanchi' o come essi vengano cresciuti, nutriti e accuditi affinché possano prendere parte al processo produttivo, non riguarda la scienza economica. Per quanto profondamente diverse sotto altri punti di vista, possiamo concludere che sia l'economia (neo)classica che quella marxista si focalizzano principalmente sulla produzione, trascurando *la riproduzione* e le sue condizioni.

Anche rispetto a questo punto la Bioeconomia di Georgescu-Roegen fa eccezione. A partire dagli anni Sessanta del Novecento Georgescu-Roegen sviluppa un modello alternativo alla teoria della produzione neoclassica, il così detto modello *fondi-flussi* che è in grado, oltre di dare conto dei limiti di natura biofisica a cui è soggetto il processo economico, anche di superare la dicotomia fra produzione e riproduzione. Secondo questo approccio il processo economico è sostenuto dalla presenza di due diverse tipologie di entità: i fondi e i flussi. I primi, tipicamente forza lavoro, capitale (impianti) e natura (ecosistemi), hanno come caratteristica essenziale quella di essere ancora presenti al termine del processo. Al contrario i flussi, tipicamente risorse naturali e beni intermedi, vengono trasformati e, pertanto, non sono più presenti come tali al termine del processo. Affinché tuttavia i fondi possano essere mantenuti nel

tempo ‘in condizioni di efficienza costante’ è necessario che altri flussi (ed altri fondi) vengano impiegati. È questa, in definitiva, l’attività di *cura* (o riproduzione) di cui stiamo parlando.

In altre parole, il modello *fondi-flussi* di Georgescu-Roegen offre una rappresentazione analitica rigorosa dell’interazione tra elementi produttivi e riproduttivi all’interno del processo economico. Cambia tuttavia l’obiettivo che non è più la massimizzazione dei flussi (reddito, consumi, ecc.) come nell’economia *standard*, quanto il mantenimento e la valorizzazione dei fondi. Questo approccio consentirebbe sviluppi in diverse direzioni che coinvolgerebbero diverse discipline. Che cosa sono infatti i ‘fondi’ se non gli ‘ecosistemi’ o, in altri termini, il ‘territorio’ come pensato da geografi e territorialisti (MAGNAGHI, 2010)? Ogni territorio è poi caratterizzato da una componente culturale e immaginaria (la così detta coscienza dei luoghi, Becattini, 2015). I fondi includono, inoltre, i ‘beni comuni’, su cui esiste ormai un’ampia letteratura, compreso il patrimonio artistico, culturale e le infrastrutture esistenti. Non ultimo, l’insieme delle relazioni sociali, che eviteremo, in una prospettiva di complessità, di definire ‘capitale sociale’, come eviteremo, per le stesse ragioni, di definire gli ecosistemi ‘capitale naturale’. Le parole sottendono infatti una importante differenza di approccio. Per Georgescu-Roegen infatti i fondi sono ‘strutture’ (nel significato attribuito a questo termine dalla teoria della complessità, cioè insiemi di relazioni tra elementi eterogenei) dotate di proprietà *emergenti*, e non sostanze omogenee, dunque sommabili e riducibili a un equivalente monetario.

Non è difficile dimostrare, infatti, che tutte le più interessanti esperienze di economia ‘altra’ (solidale, sostenibile, trasformativa, di cura, ecc.) si basano su un diverso rapporto tra fondi e flussi. Tutto questo dovrebbe infine trovare un precipitato formale in una nuova contabilità nazionale e locale (coinvolgendo statistici, sociologi, economisti e scienziati naturali), che utilizzasse nuovi indicatori alternativi a quelli tradizionali (PIL e vari indici di flusso) per rappresentare in modo adeguato, sia quantitativo che qualitativo, i fondi e i flussi. È sempre più evidente, infatti, che è soprattutto ai primi che si deve il mantenimento di quella *gioia di vivere* che, come affermava Georgescu-Roegen, dovrebbe rappresentare il vero scopo dell’attività umana.

Riferimenti bibliografici

BARDI U. (2014), *Extracted. How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet*. Chelsea Green Publishing, White River Junction, Vermont.

- BATESON G. (1976), *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, Milano.
- BAUER F. (2018), "Narratives of biorefinery innovation for the bioeconomy: conflict, consensus or confusion?", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 28, pp. 96-107.
- BECATTINI G. (2015), *La coscienza dei luoghi*, Donzelli Editore, Roma.
- BERTALANFFY L. VON. (1971), *Teoria generale dei sistemi: fondamenti, sviluppo, applicazioni*, Mondadori, Milano.
- BONAIUTI M. (2001), *La teoria bioeconomica. La "nuova" economia di N. Georgescu-Roegen*, Carocci, Roma.
- BONAIUTI M. (2011), *Introduction to From Bioeconomics to Degrowth. Nicholas Georgescu-Roegen's New Economics in Eight Essays*, Routledge, London.
- BONAIUTI M. (2014), *The Great Transition*, Routledge, London.
- BONAIUTI M. (2017), *Georgescu-Roegen. La sfida dell'entropia*, Jaca Book, Milano.
- BONAIUTI M. (2018), "Are we entering the age of involuntary degrowth? Promethean technologies and declining returns of innovation", *Journal of Cleaner Production*, Volume 197, Part 2, pp. 1800-1809.
- BONAIUTI M. (2023), *La grande transizione. Il declino della civiltà industriale e la risposta della decrescita*, Bollati Boringhieri, Torino.
- BONAIUTI M., SCARALLO, G. (2021), "Ascesa e caduta delle economie occidentali. Complessità e rendimenti decrescenti dell'innovazione: una comparazione tra USA ed Europa (1770-2019)", *Culture della sostenibilità*, 28.
- BUGGE M.M., HANSEN T., KLITKOU A. (2016), "What is the bioeconomy? A review of the literature", *Sustainability*, vol. 8, n. 7, p. 691.
- CHEYNET V. (2014), *Décroissance ou décadence*, Le Pas de Côté, Vierzon.
- CIERVO M. (2022), *La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari*, SdT Edizioni, Collana Ricerche e Studi Territorialisti, Firenze.
- COSTANZA R. (1980), *Embodied energy and economic valuation*. *Science*, vol. 210, n. 4475, pp. 1219-1224.
- DE WAAL F. (2011), *L'età dell'empatia: lezioni dalla natura per una società più solidale*, Garzanti, Milano.
- DIAMOND J.M. (2014), *Armi, acciaio e malattie. Breve storia degli ultimi tredicimila*, Einaudi, Torino.
- DUNBAR R. (2009), *La scimmia pensante: storia dell'evoluzione umana*, Il Mulino, Bologna.
- DUNBAR R. (2014), *Human Evolution*, Penguin Books, London.
- EC, EUROPEAN COMMISSION (2015), *Closing the Loop - An EU Action Plan for the Circular Economy*, Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels.

- EC, EUROPEAN COMMISSION (2018), *A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the Connection Between Economy, Society and the Environment*, Updated Bioeconomy Strategy, Brussels.
- GEELS F.W. (2005), “Process and patterns in transition and system innovations: Refining the co-evolutionary multi-level perspective”, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 72, pp. 681-696.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1966), *Analytical Economics. Issues and Problems*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (2003- a cura di M. Bonaiuti), *Bioeconomia. Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (2011), *From Bioeconomics to Degrowth. Nicholas Georgescu-Roegen's New Economics in Eight Essays*, (M. Bonaiuti Ed.), Routledge, London.
- GIACOBELLO M. L. (2012), *L'economia della complessità di Nicholas Georgescu-Roegen*, Le Lettere, Milano.
- GIAMPIETRO M. (2019), “On the Circular Bioeconomy and Decoupling: Implications for Sustainable Growth”, *Ecological Economics*, vol. 162, pp. 143-156.
- GLIKSON J. A. (2013), “Fire and Human Evolution”, *Anthropocene*, vol. 3.
- GORDON R.J. (2012), “Is US Economic Growth over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds. National Bureau of Economic Research”, *National Bureau of Economic Research Working Paper 18315*, <http://www.nber.org/papers/w18315>.
- GORDON R. (2014), “The turtle’s progress: secular stagnation meets the headwinds”, in TEULINGS C., BALDWIN R. (Eds.), *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, Centre for Economic Policy Research (CEPR), London, pp. 47-59.
- GORDON R.J. (2016), *The Rise and Fall of American Economy*, Princeton University Press, Princeton.
- GOUDSBLOM J. (2012), “Energy and Civilization. International Review of Sociology”, *Revue Internationale de Sociologie*, 22, vol. 3, pp. 405-411.
- GOWDY J., KRALL L. (2014), “Agriculture as a Major Evolutionary Transition to Human Ultrasociality”, *Journal of Bioeconomics*, 16, vol. 2, pp. 179-202.
- GRAEBER D., WENGROW D. (2022), *L'alba di tutto. Una nuova storia dell'umanità*, Milano, Rizzoli.
- HAAS W., KRAUSMANN F., WIEDENHOFER D., HEINZ M. (2016), “How Circular Is the Global Economy? A Sociometabolic Analysis”, *Social Ecology*, pp. 259-275.

- HABERL H., FISCHER-KOWALSKI M., KRAUSMANN F., MARTINEZ-ALIER J., WINIWARTER V. (2011), “A Socio-metabolic Transition towards Sustainability? Challenges for Another Great Transformation”, *Sustainable Development*, vol. 19, pp. 1-14.
- HALL C.A.S., POWER R., SCHOENBERG W. (2008), “Peak oil, EROI, investments and the economy in an uncertain future”, in PIMENTEL D. (Ed.), *Biofuels, Solar and Wind as Renewable Energy Systems: Benefits and Risks*, Springer Dordrecht, pp. 109-132.
- HARARI Y. N. (2019), *Sapiens: da animali a dèi: breve storia dell'umanità*, Bompiani, Milano.
- ILlich I. (1973), *Tools for Conviviality*, Harper & Row, New York.
- KOTHARI A., SALLEH A. ESCOBAR A., DEMARIA F., ACOSTA A. (2021), *Pluriverso. Dizionario del post-sviluppo*, Orthotes, Salerno.
- KUBISZEWSKI I., CLEVELAND C.J., SZOSTAK R. (2009), *Energy return on investment (EROI) for photovoltaic energy*, The Encyclopedia of Earth, Boston, USA.
- LANE D. (2006), *Hierarchy, Complexity, Society*, in PUMAIN D. (a cura di), *Hierarchy in Natural and Social Sciences*, Springer, Dordrecht 2006, pp. 81-119.
- LANE D. (2009), “From population to organization thinking”, in LANE D., PUMAIN D., LEEUW S.E., WEST G. (eds), *Complexity Perspectives in Innovation and Social Change*, Springer, Berlino.
- LATOUCHE S. (2007), *La scommessa della decrescita*, Feltrinelli, Milano.
- LATOUCHE S. (2010), *L'invenzione dell'economia*, Bollati Boringhieri, Torino.
- LATOUCHE, S. (2021), *Breve storia della decrescita*, Bollati Boringhieri, Torino.
- MAGNAGHI A. (2010), *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Torino.
- MARTINEZ-ALIER J. (1991), *Economia Ecologica*, Garzanti, Milano.
- MARTINEZ-ALIER J. (2002), *The Environmentalism of the Poor*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- MARTINEZ-ALIER, J. (2012) ‘Environmental Justice and Economic Degrowth: An Alliance between Two Movements’, *Capitalism Nature Socialism*, vol. 23, n. 1, pp. 51–73.
- MATURANA H., VARELA F. (1987), *L'albero della conoscenza*, Garzanti, Milano.
- MCCORMICK K., KAUTTO N. (2013), “The bioeconomy in Europe: an overview”, *Sustainability*, vol. 5, n. 6, pp. 2589-2608.
- MISSEMER A. (2017), “Nicholas Georgescu-Roegen and Degrowth”, *European Journal of the History of Economic Thought*, vol. 24, n. 3, 493-506.
- MORIN E. (2008), *On Complexity*, Hampton Press, Hampton.
- PELLIZZONI L. (2021), “Nature, limits and form of life”, *Environmental Politics*, vol. 30, n. 1-2, pp. 81-99.

- PRAETORIUS I. (2016). *L'economia è cura. La riscoperta dell'ovvio*, IOD Edizioni.
- RØPKE I. (2004), "The early history of modern ecological economics", *Ecological Economics*, vol. 50, pp. 293–314.
- SAHLINS M. (1980), *L'economia dell'età della pietra: scarsità e abbondanza nelle società primitive*, Bompiani, Milano.
- SERRES M. (2017), *Darwin, Napoleone e il Samaritano*, Bollati Boringhieri, Torino.
- SIMON H. (1973), *The Organisation of Complex Systems*, in PATTEE H.H. (a cura di), *Hierarchy Theory: The Challenge of Complex Systems*, G. Braziller, New York.
- TAINTER J.A. (1988), *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press, Cambridge.
- TAINTER J.A. (2006), "Social Complexity and Sustainability", *Ecological Complexity*, vol. 3, pp. 91-103.
- TAMINO G. (2008), "Quale energia per un futuro sostenibile" in AA. VV., *Inoltre*, Jaca Book, Milano.
- VICTOR P.A. (2008), *Managing without growth. Slower by design, not disaster*, Edward Elgar, Cheltenham U.K.- Northampton USA.
- VIVIEN F.D., NIEDDU M., BEFORT N., DEBREF R., GIAMPIETRO M. (2019), "The hijacking of the bioeconomy", *Ecological Economics*, vol. 159, pp. 189-197.
- WENGROW D., GRAEBER D. (2015), "Farewell to the 'childhood of man': ritual, seasonality, and the origins of inequality", *Journal of the Royal Anthropological Institute*, vol. 21, pp. 597-619.
- WHITE L. A. (1943), "Energy and the Evolution of Culture", *American Anthropologist*, vol. 45.

La gestione ecologica dell'acqua secondo i principi bioeconomici

Giovanni Damiani

Abstract

The climate crisis manifests itself with the acceleration of the frequencies of hydrological events of exceptional intensity with floods, river overflows, landslides, followed by long periods of drought, heat waves, fires, salt wedge inland. In addition to the necessary measures aimed at rebalancing the climate system through the drastic reduction of climate-altering gas emissions, it is necessary to extract a share of excess carbon dioxide from the atmosphere. Adaptation strategies are also needed. The prevailing paradigm evaluates the alteration of the water cycle attributing its causes almost exclusively to global warming, in a unidirectional and mechanistic way. It is necessary, with an ecological and holistic approach, to consider a new paradigm to evaluate how much the extraordinary alteration of the water cycle, historically caused by the model economic development, contributes to the climate crisis. This article summarizes the main pressure factors on the water cycle in natural ecosystems and in the human environment in relation to the climate, and aims to outline same guidelines for an ecological management of water, nature based, capable of contributing to climate rebalancing.

KEYWORDS: water management, climate change, paradigm shift.

1. Premessa

Georgescu-Roegen, fondatore della Bioeconomia, ha dimostrato come la scienza economica dovrebbe tenere maggiormente conto delle leggi biologiche e delle leggi della termodinamica, con particolare attenzione al secondo principio che introduce la funzione di stato di 'entropia'. Questo concetto implica l'irreversibilità delle trasformazioni, la 'freccia del tempo' che va nella direzione della dissipazione dell'energia e della materia, insita in tutte le trasformazioni e l'esistenza di limiti fisici alla crescita economica.

La crisi in corso va quindi interpretata alla luce del crescente disordine fisico (aumento dell'entropia) del sistema climatico globale a seguito degli effetti degli *input* energetici della radiazione solare, in un mondo ove la composizione chimico-fisica dell'atmosfera è alterata e il degrado degli ecosistemi naturali ha superato anche per diversi aspetti i limiti minimi e massimi fissati da due leggi fondamentali che governano l'ecologia: la legge di Liebig (cosiddetta del 'minimo') e quella di Shelford (cosiddetta della 'tolleranza'). Esse stabiliscono, rispettivamente, che ogni sostanza fondamentale costitutiva dei viventi e degli ecosistemi non devono scendere al di sotto dei limiti di disponibilità minimi e al contempo non devono eccedere un massimo (limiti superiori). Al di sotto del minimo non c'è possibilità di vita, ma superato un massimo c'è caos, distrofia, perdita d'integrazione. Un esempio può essere quello dell'acqua: se si persiste a lungo al di sotto di un minimo si muore disidratati, al di sopra di un massimo si muore per disfacimento osmotico. Oppure l'esempio delle vitamine che, pur a bassissime concentrazioni, al di sotto di un minimo possono provocare morte per avitaminosi e al di sopra di un massimo esiti fatali per ipervitaminosi.

L'anidride carbonica, il più importante gas-serra, non è certo un inquinante, anzi. Essa è alla base del piccolo effetto serra che ha consentito la vita nel nostro pianeta impedendone il congelamento a -18°C ed è alla base della fotosintesi, la produzione primaria che dà alimento a tutta la vita terrestre, agli ecosistemi e dà benessere economico. Essa è divenuta un problema attuale perché è stata immessa nell'atmosfera rapidamente e in eccesso, oltre i limiti di tolleranza, mentre i suoli sono avviati alla desertificazione per la penuria di carbonio. Siamo davanti a nuovi limiti il cui sfondamento ha portato all'eutrofizzazione delle acque marine (si pensi all'Adriatico) e lacustri per eccesso di nutrienti azotati e fosfatici. Questi limiti si aggiungono a quelli prodotti con l'inquinamento persistente, con la distruzione degli habitat, con la limitatezza delle risorse materiali ed energetiche fossili, ma sono più gravi perché riguardano la materia di cui siamo fatti e che non ha sostituti. Si rischia così di minare le basi della vita e degli ecosistemi e non solo dell'economia.

2. Con la crisi climatica gli eventi meteorologici estremi sono più frequenti

Rispetto al recente passato preindustriale, gli eventi meteorologici estremi sono aumentati d'intensità e frequenza su scala globale nella maggior parte delle regioni terrestri e in particolare del Nord America, Europa e Asia. Essi diventeranno generalmente sempre più frequenti e più intensi se si avrà

un'ulteriore crescita del riscaldamento globale. L'intensificazione delle forti precipitazioni seguirà il tasso di aumento della quantità massima di umidità che l'atmosfera riscaldata può trattenere, nella misura di circa il 7% per 1°C di riscaldamento globale. L'aumento delle precipitazioni estreme incrementa la frequenza e l'entità delle inondazioni causate dalle piogge o dall'esonazione dei corsi d'acqua quando le intensità delle piogge superano la capacità di assorbimento, nel tempo, dei sistemi di drenaggio naturali e artificiali.

Il cambiamento climatico ha contribuito anche all'aumento della siccità agricola, ecologica e idrologica in molte regioni. Si prevede che diverse aree saranno maggiormente colpite dalla siccità a causa della scarsa umidità dei suoli e che la maggiore evaporazione potrà ridurre la traspirazione globale del mondo vegetale compromettendo anche l'efficienza dell'assorbimento a terra del carbonio (IPCC, 2021; IPCC, 2023). Secondo l'AGENZIA EUROPEA DELL'AMBIENTE nell'estate del 2022, dalla Francia al Portogallo, molti Paesi in tutta Europa hanno registrato temperature record¹. Nel complesso, l'estate 2022 è stata la più calda mai registrata in Europa a partire dal 1850, anno di base assunto per le misure del cambiamento climatico (WMO, 2023). Un'area più grande del Lussemburgo è stata bruciata dagli incendi boschivi. Negli ultimi decenni l'Europa ha dovuto affrontare frequenti e gravi pericoli meteorologici e naturali legati al clima come siccità, incendi boschivi dolosi, incidentali o causati da disattenzione e perdita di controllo, ondate di caldo, tempeste e forti piogge e grandinate severe.

Fiumi e laghi si stanno prosciugando con perdita della biodiversità che ospitano e che garantisce un elevato grado di autodepurazione naturale spontanea delle sostanze organiche che pervengono nelle acque. Le zone costiere sono a rischio di mareggiate più frequenti, con conseguenti edifici o terreni agricoli allagati. La velocità del vento sta raggiungendo livelli mai visti prima in Europa, causando incidenti e gravi danni alla proprietà. Oltre il 90% del calore accumulato dal pianeta dal 1971 al 2010 è negli oceani, in particolare dalla superficie fino alla profondità di meno 700 metri con fenomeni di acidificazione evidenti dovute all'acido carbonico. Molti dei cambiamenti osservati nel clima non hanno precedenti in migliaia o centinaia di migliaia di anni (IPCC, 2021; IPCC, 2023) ed alcuni di essi come il continuo innalzamento del livello del mare, sono irreversibili nel corso di centinaia di migliaia di anni.

In Italia, secondo l'ISPRA (2023), il 2022 è stato il quinto anno più caldo della serie storica, con un'anomalia media di +1,23°C rispetto al valore climatologico 1991-2020. Il 2022 è risultato l'anno più caldo dal 1961, superando di 0,58°C il precedente record assoluto del 2018 e di 1°C il valore del precedente anno

¹ Al riguardo, si veda il seguente link: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/extreme-weather-floods-droughts-and-heatwaves>.

2021. Tutti i mesi dell'anno sono stati più caldi della media, a esclusione di marzo e aprile: anomalie superiori a 2°C si sono registrate a giugno (con il picco di +3,09°C) e nei mesi di luglio, ottobre e dicembre. L'anomalia più marcata si è avuta in estate (+2,18°C), seguita dall'autunno (+1,38°C) e dall'inverno (+0,58°C). Il 2022 è stato l'anno meno piovoso dal 1961, segnando un -22% rispetto alla media climatologica 1991-2020, con precipitazioni inferiori alla norma (-39%) da gennaio a luglio. Le anomalie sono state più forti al Nord (-33%), seguite dal Centro (-15%) e dal Sud e Isole (-13%).

3. L'approccio riduzionista e meccanicista alla crisi climatica non è la via giusta

I criteri con cui si sta affrontando attualmente la crisi climatica possono essere riassunti in tre linee d'azione ispirate all'Accordo di Parigi²:

- 1) correggere l'alterazione della composizione chimica dell'atmosfera attraverso il raggiungimento della neutralità climatica intesa come arresto dell'incremento della concentrazione dei gas serra (in primis CO₂, NO₂, CH₄) entro il 2050 per contenere preferibilmente entro 1,5°C il riscaldamento medio globale e approfondire sforzi per non superare i 2°C;
- 2) estrarre dall'atmosfera e dagli oceani i quantitativi di anidride carbonica in eccesso rispetto ai limiti di tolleranza del sistema climatico;
- 3) mettere in campo strategie di adattamento.

In Italia, per quest'ultimo punto, si va nella direzione della costruzione di dighe, invasi per la conservazione dell'acqua per supplire ai periodi di siccità, dell'efficientamento idraulico dei corsi d'acqua attraverso risagomature e pulizia degli alvei, innalzamento degli argini.

La neutralità climatica è tuttavia assai difficile da raggiungere se non si mettono in discussione il modello di sviluppo e l'economia classica, ed è impossibile ottenere risultati significativi nei tempi strettissimi che restano a disposizione prima che la situazione possa andare fuori controllo³. L'indispensabile conversione che realizzi l'abbandono dei combustibili fossili per passare in ogni ambito alle fonti energetiche rinnovabili e a un nuovo assetto energetico su scala mondiale ha numerose implicazioni economiche, tecnologiche, politiche, culturali, di giustizia, di equità. Si tratta di dover affrontare nuovi impatti sull'ambiente e sul paesaggio e di fare ricorso a risorse

² [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01)).

³ Al riguardo, si veda l'Accordo di Parigi: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22016A1019(01)).

materiali pregiate e rare per le nuove apparecchiature richieste. In definitiva l'entità delle azioni necessarie prefigura una vera rivoluzione piuttosto che 'transizione', nel modo di produrre, nella qualità dei beni prodotti, nell'abitare, nella mobilità e nei trasporti. Tuttavia, a ben considerare, ancora una volta l'approccio sopra descritto appare di tipo classicamente meccanicista, basato sul rapporto lineare causa/effetto, mentre la complessità delle questioni climatiche, sociali e degli ecosistemi coinvolti richiederebbe un approccio olistico, vale a dire di tipo 'a rete interattiva', ad elevata complessità, ove la modificazione di una parte è risentita dal tutto e il sistema assume nel suo complesso nuove proprietà e caratteristiche non presenti nelle sue parti costitutive dei livelli inferiori. Per la questione dell'acqua, pertanto, non possiamo recintarci entro l'opinione diffusa che la crisi climatica sia 'la' causa unidirezionale dell'alterazione quali/quantitativa del ciclo idrologico e delle disponibilità della risorsa, in quanto questi due fenomeni dipendono da una pluralità di fattori. Occorre introdurre altri paradigmi e chiederci anche quanto l'aver alterato storicamente e in maniera molto forte il ciclo dell'acqua sui territori abbia contribuito alla crisi climatica e continui ad alimentarla. Va considerato altresì come le due forzanti – clima e ciclo dell'acqua alterati – interagiscono tra loro, con l'ecosistema globale con particolare attenzione al manto forestale e nelle realtà sociali (KRAVČIK M. ET AL., 2007).

L'approccio meccanicista va messo in discussione perché è anche riduzionista (GEORGESCU-ROEGEN 2003ab; CAPRA, LUISI, 2014) e suadente nella sua semplicità tanto da alimentare progetti assai arditi e taluni francamente inquietanti di geoingegneria climatica su scala planetaria. Ad esempio, il progetto SCOPEX di Harvard, finanziato da Bill Gates, si prefigge, con la collaborazione della Svezia, di spargere polvere finissima di carbonato di calcio (CaCO_3) nella stratosfera attraverso razzi o, preferibilmente, mongolfiere e palloni per schermare parzialmente la radiazione solare⁴ (TURRINI, 2021). Sebbene si faccia ricorso ad una sostanza opacizzante innocua, sono tanti i fattori da prendere in considerazione relativi all'impatto ambientale oltre alla scarsa durabilità degli effetti sperati. In Italia, il progetto DESARC-MARESANUS, nato dalla collaborazione fra il Politecnico di Milano e la Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) studia la fattibilità tecnica ed economica di diminuire l'acidità del mare e contemporaneamente aumentare l'assorbimento di CO_2 spargendo calce idrata negli oceani mediante le navi che li solcano per la pesca, il trasporto delle merci e dei passeggeri o altro⁵ (CASERINI ET AL., 2019; GREENREPORT 2021). I costi economici dell'intera operazione

⁴ Per il progetto SCOPEX si veda al seguente link: www.keutschgroup.com/scopex.

⁵ Il progetto è visionabile al seguente link: <https://www.desarc-maresanus.net/il-progetto/>.

sarebbero mitigati fino a 64 dollari per tonnellata di CO₂ abbattuta, ma non sono considerati i costi occulti relativi agli impatti del processo immaginato. Il processo complessivo proposto richiede molta energia da biomassa passando per il syngas. Attraverso un trattamento del biogas *steam reformer* termico funzionante ad alta temperatura si produce idrogeno (H₂) e monossido di carbonio (CO), è richiesto un forno per produrre l'ossido di calcio (CaO) (cosiddetta calce viva), utilizzando il calore del syngas caldo e pietra calcarea (carbonato di calcio, CaCO₃) e la reazione per ottenere da questa l'idrossido di calcio, Ca(OH)₂ (vale a dire calce spenta). Il processo implica produzione di CO₂ sia dalle biomasse per la produzione di energia e sia dalla pietra calcarea sottoposta ad alta temperatura e quindi la necessità di cattura e stoccaggio del carbonio di rifiuto che dovrebbe essere iniettato in formazioni geologiche 'adatte'. Si esprime scetticismo per questo processo per i seguenti principali motivi:

- 1) La fonte energetica primaria che s'intende usare per produrre successivamente energia, deriverebbe dalle biomasse tramite le BECCS, acronimo che designa le tecnologie basate sulla coltivazione e/o raccolta di biomassa. Sicuramente non verrebbero impiegate specie erbacee a rapido accrescimento e ad elevato tasso di rigenerazione, inadatte per quantità, potere calorifico, per i costi di coltivazione che, tra l'altro, implica in sé un impatto ambientale. È quindi ipotizzabile ragionevolmente che si debba ricorrere alle biomasse legnose. Queste, però, hanno costi ambientali notevoli legati alle emissioni per l'apertura dei cantieri forestali, per la realizzazione nei boschi di piste con l'impiego di mezzi pesanti, per le macchine per il taglio, la pezzatura, l'esbosco, per i trasporti, per la riduzione a cippato. Ma, soprattutto, i tempi lunghissimi di rigenerazione delle biomasse legnose lasciano escludere che queste possano essere considerate come utilmente rinnovabili: i tempi di crescita sono importanti e vanno considerati perché l'abbattimento di alberi e il loro impiego in una filiera a scopo energetico su grande scala elimina nell'immediato preziosi assorbitori fotosintetici di CO₂⁶.
- 2) Il processo di produzione dell'idrogeno a partire dal syngas produce scarti di CO₂ da sistemare da qualche parte. Lo stesso problema ha la produzione di CaO dalla cottura della roccia carbonatica attorno ai 1000°C, che libera la CO₂ che era sequestrata e inertizzata geologicamente nel minerale a terra. Si pensa di catturare, comprimere e trasportare tutta la CO₂ prodotta nel

⁶ Al riguardo si veda la lettera degli scienziati al Parlamento europeo sull'uso delle biomasse forestali a scopo bioenergetico del 2018 (<https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2018/01/Letter-of-Scientists-on-Use-of-Forest-Biomass-for-Bioenergy-January-12-2018.pdf>).

processo per iniettarla in formazioni geologiche a cui guardano tutti coloro che intendono produrre idrogeno blu dagli idrocarburi tramite Ccs (*Carbon capture and storage*) e che non ha apparenti alternative al di fuori dei giacimenti di gas naturale produttivamente esauriti, la cui capienza dev'essere ancora tutta dimostrata.

- 3) Va considerato che la CO₂, a differenza del metano che è inerte nei confronti delle rocce, è invece aggressiva, ne scioglie chimicamente molte tipologie e il fenomeno è tanto più forte quanto questa venisse iniettata a pressione. La liquefazione che si creerebbe per lisciviazione potrebbe migrare nel tempo dando origine a *sinkholes* antropogenici anche a grande distanza, con rischi di sprofondamenti a terra. L'idoneità delle formazioni geologiche profonde su ampia scala non è facile da verificare e i rischi connessi suggeriscono ragionevolezza e l'applicazione del principio di precauzione. Peggio sarebbe se l'iniezione nelle profondità della terra avvenisse, magari sfuggendo alle intenzioni dei conferitori di CO₂, in forma solida, cosiddetto 'ghiaccio secco', che produrrebbe il fenomeno del cosiddetto *fracking* che, di fatto, è più pericoloso di quello attuato con acqua e vietato in Italia.
- 4) L'ossido di calcio dev'essere idratato per formare idrossido di calcio Ca(OH)₂ e la reazione richiede consumi di acqua ed è fortemente esotermica.
- 5) Il prodotto finale dev'essere pure disidratato per poterlo trasportare e spandere economicamente in polvere.
- 6) Si pensi, nel complesso, alla necessità di aprire cave di roccia gigantesche, ai trasporti del materiale cavato, alla sua frantumazione, ai quantitativi di calce idrata in polvere da spandere: un bilancio termodinamico, chimico, di massa ed ecologico eccessivamente oneroso.
- 7) Sono da considerare i rischi per l'ambiente marino che, nelle immediate prossimità dello spandimento, subirebbe un'alcalinizzazione eccessiva che potrebbe colpire animali e biota pelagico.
- 8) È plausibile che la torbidità che si andrebbe a produrre per la precipitazione dei carbonati potrebbe danneggiare la respirazione branchiale della maggior parte della fauna.

Nonostante tali criticità, il progetto citato è fra i progetti di geoingegneria meno pericolosi perché arrestabile di fronte ad eventi d'impatto verificabili in corso d'opera. Tra i tanti probabilmente il più inaccettabile è quello promosso dalle Università di Yale e di Harvard che suggerisce di spandere centinaia di migliaia di tonnellate di SO₂ ad almeno 20 km di altitudine, in 15 anni, con 95 aerei che effettuerebbero circa 60 mila voli/anno, per raffreddare il nostro pianeta di circa 0,3°C. Vale la pena di ricordare che l'anidride solforosa reagisce

con la radiazione solare e con l'umidità producendo acido solforoso e acido solforico, ad altissima aggressività e corrosività. È una delle principali cause delle piogge acide che nel recente passato hanno compromesso severamente ecosistemi forestali e lacustri nel Nord Europa, per fronteggiare le quali si è prodotta una legislazione antismog e sono stati introdotti processi raffinazione dei combustibili al fine di ridurre drasticamente il contenuto di zolfo. Giova richiamare la catastrofe ambientale che colpì Londra nel dicembre 1952, allorché una coltre di smog densa e maleodorante, acida per rilevanti concentrazioni di SO₂ derivante dallo zolfo che contaminava il carbone bruciato nelle case e negli opifici, avvolse la capitale inglese per alcuni giorni provocando quattromila vittime nell'immediato e dodicimila complessivamente nei cinque giorni successivi (IZZI, 2023). Va quindi considerato il rischio che l'anidride solforosa arrivi, anche solo in parte, a ricadere lentamente nel tempo a terra, per attrazione di gravità.

Un approccio olistico, dunque, richiede di abbandonare soluzioni di geoingegneria globale come quelle accennate che, tra l'altro, implicano questioni di diritto internazionale, mentre propone *Nature Based Solutions*, attraverso programmi di gestione ecologica. Tra questi è importante partire dal ciclo dell'acqua.

4. Approccio olistico e *Nature Based Solutions*: i rapporti interattivi tra acqua, alberi, foreste rocce, piccolo ciclo e grande ciclo

La prima soluzione basata sulla natura è comunque il rispetto del patrimonio forestale ed arboreo esistente, anche in zone urbanizzate e il suo deciso incremento dando un freno al consumo di suolo sostanzialmente irreversibile che in Italia attualmente si stima attorno ai 19 ettari/giorno (ISPRA- SNPA, 2022). Gli ecosistemi forestali col semplice ombreggiamento mantengono più a lungo l'umidità nel suolo, ma agiscono anche come pompa di calore. Gli alberi, infatti, con la traspirazione assorbono calore sensibile al suolo sottoforma di calore latente di vaporizzazione e attraverso il vapore esalato lo trasferiscono negli strati alti e freddi dell'atmosfera ove con la condensazione si producono nebbie o nuvole con ricadute che costituiscono piccoli cicli locali o regionali dell'acqua, preziosi per la sua conservazione sul territorio. Le nuvole in particolare, componente chiave del sistema climatico, si formano quando il vapore acqueo si condensa sulle particelle di particolato atmosferico chiamate 'nuclei di condensazione'. Le variazioni di concentrazione dei micronuclei di condensazione

possono avere un impatto profondo sulle proprietà delle nuvole, con effetti sul clima locale e globale.

Secondo gli studi recenti (HANCE, 2012; ALSANTE ET AL., 2023; MYRE, ET AL., 2013) le foreste sono anche fabbricatrici di nuvole e di pioggia. Infatti, il vapore acqueo può rimanere in alta atmosfera in condizioni supercritiche come gas, fino a temperature estreme di -37°C . La temperatura alla quale si può avere la condensazione più vicina allo zero termico richiede la presenza, in sospensione nell'aria, di nanopolveri come i feldspati che includono i minerali più comuni sulla crosta terrestre, o altri particolati ultrasottili inclusa la polvere del deserto e giocano un ruolo decisivo anche gli aerosol organici e composti organici volatili (COV). Le nanoparticelle organiche includono moltissime molecole con proprietà tensioattive che si legano al particolato conferendovi igroscopicità che innesca la formazione di gocce e l'alterazione della tensione superficiale e permette anche che queste possano accrescersi. Gas organici di origine naturale fotosintetica, come quelli esalati dagli ecosistemi naturali, agiscono come catalizzatori a livelli di concentrazione estremamente bassi e determinano la formazione delle nuvole e un significativo aumento delle piogge. Rispetto al riscaldamento globale il meccanismo descritto è importante di per sé dato che le nubi in bassa quota raffreddano il pianeta riflettendo verso lo spazio la radiazione solare.

Secondo la nuova teoria della 'pompa biotica delle foreste', elaborata dal prof. Gorshkov e sostenuta da un nutrito team di fisici teorici che animano studi sul ruolo del biota sul clima globale (MAKARIEVA ET AL., 2013), la condensazione dell'acqua nella stratosfera crea una notevole bassa pressione perché questa dipende non dalla massa dei gas presenti in atmosfera, ma da numero delle particelle gassose per unità di volume. Ne deriva che la riduzione di queste in atmosfera col passaggio di stato da vapore a liquido, richiama con forza le correnti umide oceaniche nell'entroterra anche da distanze molto rilevanti, similmente a quanto la meteorologia classica attribuisce alle differenze delle temperature tra diverse zone. Gli ecosistemi forestali in definitiva creano movimenti ascensionali di vapore con cui allontanano dal suolo il calore sensibile e nel contempo contribuiscono a mettere in sospensione nanopolveri, aerosol e gas organici 'autoprodotti' che, insieme e in tracce, costituiscono i nuclei di condensazione che provocano la formazione delle nuvole, determinano le dimensioni delle gocce, la riflettanza nella stratosfera, danno origine a piccoli cicli locali dell'acqua, richiamano attivamente nell'entroterra, anche profondo, le correnti umide del grande ciclo dell'acqua favorendo e intercettando le piogge. Le foreste evolute gestiscono, inoltre, l'acqua piovana. Con la vegetazione arborea, arbustiva, erbacea, muscinale attenuano l'energia della pioggia battente

proteggendo il suolo dall'erosione, rallentano lo scoglimento dell'acqua favorendone l'infiltrazione e la permanenza nel suolo e nel sottosuolo. Componenti degli ecosistemi forestali come i muschi sono capaci di trattenere oltre il 20% dell'acqua rispetto al proprio peso, e con la loro igroscopicità, anche la lettiera ha una buona ritenzione idrica, assieme all'humus, alla rete estesa delle ife fungine che nel bosco può arrivare a 3 tonnellate/ettaro (SHELDRAKE, 2020), allo sterminato popolamento microbico, al grande popolamento degli invertebrati la cui presenza aumenta la porosità del suolo.

La conservazione dell'acqua è anche creata chimicamente nello scheletro roccioso sub-forestale, dal carsismo e, in generale, dalla lisciviazione. Il fenomeno è avviato dalla respirazione delle radici e del biota edafico, la cui CO₂ esalata finisce in massima parte nel ciclo dell'acqua e non in atmosfera, creando, alveolizzazione delle rocce inizialmente compatte, serbatoi idrici carsici. La lisciviazione delle rocce operata dall'acido carbonico produce ioni idrocarbonico (HCO₃⁻), prezioso tampone chimico stabilizzatore del pH delle cellule e degli ecosistemi acquatici.

In definitiva, le foreste sono regolatrici del ciclo dell'acqua e promuovono la qualità e la conservazione della risorsa sul territorio. L'efficienza delle foreste evolute ad elevata biodiversità è di gran lunga superiore rispetto a quelle coltivate per selvicoltura produttiva. Non a caso, ove vi sono fontanili isolati, le foreste non sono state storicamente tagliate e talvolta sono state sacralizzate, protette da tabù religiosi. Pertanto, i massicci disboscamenti e tutto ciò che perturba i complessi meccanismi d'interazione tra foreste/atmosfera/ciclo dell'acqua, può avere un grande impatto sul clima.

È molto importante, per una economia effettiva, operare una netta distinzione tra foreste di conservazione, da lasciare alla libera evoluzione naturale, foreste da avviare al restauro e quelle di produzione che, comunque, andrebbero gestite con selvicoltura ecologica.

Di fronte a queste considerazioni richiamo l'attenzione su due indicatori che evidenziano quanto l'approccio meccanicista e riduzionista debba essere superato rispetto al livello raggiunto dalle conoscenze scientifiche, che sono i metodi di misura correnti per il suolo e per le foreste. Si usano unità bidimensionali (m², ha, km²) come se il suolo fosse ridotto a base inerte per transitarci sopra o per edificare e realizzare infrastrutture. Anche nell'ultimo 'inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio' la copertura forestale è riportata in ettari⁷.

In realtà, suolo e foreste sono entità tridimensionali. Il suolo nei primi 10-20 cm di profondità è un ambiente straordinariamente ricco di vita, un laboratorio

⁷ Per l'inventario si veda il sito ufficiale: <https://www.inventarioforestale.org/it/>.

biologico correlato con quello del soprassuolo vegetato con cui costituisce un ecosistema che tanta parte ha nell'economia naturale anche dell'acqua, nella regolazione della composizione dell'atmosfera e nelle dinamiche climatiche. Nella foresta ha significato almeno la densità di biomassa (m^3/ha) chiamata utilitaristicamente 'provvigione' e, per aspetti qualitativi, occorre considerarne la biodiversità, l'autoctonia, lo stadio evolutivo successionale, le connessioni che produce, inclusi i processi di lisciviazione di natura eco-bio-chimica nel sottosuolo profondo, che con l'interazione con le rocce opera la mineralizzazione dell'acqua rendendola idonea per la vita, nonché sequestrando carbonio che viene immesso nel ciclo dell'acqua come ione bicarbonato. Ma dal punto di vista di una bioeconomia effettiva neppure l'approccio tridimensionale, seppure più adeguato, è sufficiente a caratterizzare gli ecosistemi forestali e quanto è in connessione con essi. C'è una quarta dimensione da considerare che è il tempo: per creare 10 cm di suolo la natura impiega circa 2000 anni (PILERI P., 2022). Per valutare lo stato ecologico di ambienti di tale assoluta complessità è necessario fare ricorso anche all'applicazione di indici biotici.

5. L'acqua ha una duplice rinnovabilità

Il ciclo idrologico con l'evaporazione e le precipitazioni, assicura il rinnovamento quantitativo delle risorse idriche e questo è alla base della quasi totalità del nostro rapporto 'classico' con l'acqua e dei bilanci idrologici. In realtà l'acqua ha una seconda importantissima rinnovabilità che attiene alla sua qualità idonea alla vita che, se compromessa, viene per moltissimi aspetti ripristinata. Questo secondo fenomeno si riferisce 'alla stessa acqua' che, nel fluire nei reticoli arborenti dell'idrografia superficiale, grazie agli ecosistemi a cui dà origine, si depura delle sostanze organiche biodegradabili d'origine naturale e antropica che vi recapitano. Ovviamente, se la natura dell'inquinamento antropico è tale da non poter essere affrontato dal biota acquatico, per quantità oppure per effetti tossicologici sensibili, neppure gli ecosistemi acquatici possono farcela ad operare un recupero della risorsa. Per questo occorre impedire che nel ciclo dell'acqua pervengano veleni, sostanze persistenti o perenni, mentre ciò che è biodegradabile può essere affrontato dalla natura, ove necessario con un 'aiutino' costituito da un impianto di depurazione di tecnologia appropriata per gli scarichi. Le acque correnti in definitiva sono attivi ed efficientissimi depuratori naturali. Oggi anche la normativa vigente, il D.lgs. 152/06 'Testo unico in materia ambientale' cosiddetto 'Codice dell'ambiente', che recepisce la Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, riconosce che i corsi d'acqua sono depuratori

naturali. Alla parte terza recante 'Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche', all'art. 76, è stabilito che *'L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate'*.

L'autodepurazione che opera la rinnovabilità qualitativa dell'acqua è, infatti, un fenomeno eminentemente biologico a cui concorre tutto il vastissimo popolamento animale, vegetale e dei decompositori che coprono ogni microspazio del letto di fiumi, torrenti, ruscelli. La fonte trofica naturale di tale popolamento viene dalla fotosintesi non solo dei vegetali acquatici ma, anche e soprattutto, della vegetazione ripariale che è parte fondamentale degli ecosistemi dulcacquicoli. Si pensi al riguardo al quantitativo di foglie che pervengono nell'acqua in autunno o alle macromolecole dell'humus e a tutto il resto del detrito organico. A questo punto occorre pensare ai fenomeni opposti a quanto riportato nelle righe precedenti: se esistono due tipi di rinnovabilità, c'è anche una duplice esauribilità, fisica – quando interviene la siccità – e quella qualitativa quando l'acqua è presente e magari abbondante ma affetta da un inquinamento non risolvibile dai meccanismi naturali. Abbiamo una normativa avanzata ma nella pratica non è applicata organicamente sia per motivi culturali che a causa della frammentazione delle competenze nella pubblica amministrazione. Si continua, infatti, nel progettare opere ecologicamente devastanti perché l'attenzione è rivolta solo alla officiosità idraulica dei fiumi, visti come fossero unicamente canali di scorrimento dell'acqua; persiste inoltre il pregiudizio secondo cui i corridoi fluviali devono essere 'puliti' dalla vegetazione, ignorandone le funzioni e la biodiversità. Una gestione ecologica deve consentire alla natura di poter provvedere contestualmente alle due rinnovabilità e gli interventi sulle aste fluviali devono tener conto della salvaguardia della vita acquatica e ripariale, della permeabilità ecologica, delle quattro dimensioni con cui approcciarsi alle acque correnti: altimetrica, longitudinale, trasversale, temporale (GHETTI, 1993; APAT, 2007).

6. Il sottosuolo è il serbatoio idrico naturale disponibile più capiente e diffuso per la conservazione dell'acqua

L'acqua sotterranea è di fondamentale importanza nel mondo. Per l'uomo rappresenta la più grande riserva di acqua potabile, attinta dalle sorgenti o dai pozzi o raccolta e messa in movimento fin da epoca molto antica attraverso opere idrauliche basate su cunicoli drenanti scavati in sottosuoli saturi. Non è

un caso che nel passato tutte le sorgenti, naturali o fontane artificialmente realizzate coi cunicoli drenanti, erano ritenute sacre e presidiate da una Ninfa, figura successivamente sostituita, con la cristianità, da Santi e Sante. In natura le risorse d'acqua liquida dolce, idonee per la vita, si trovano nella misura dell'1,5% in superficie e 98,5% nel suolo e sottosuolo. Nel mondo l'acqua freatica rappresenta lo 0,35% dell'acqua del pianeta Terra e il sottosuolo contiene circa venti volte di più del totale di tutte le acque di superficie presenti sui continenti (ISPRA, 2006).

Il paradigma meccanicista che ha inciso storicamente e fortemente sulla crisi idrica e relative conseguenze climatiche è riassumibile nelle parole: 'bonificare', 'drenare', 'velocizzare' l'acqua nel suo percorso di ritorno verso il mare. L'acqua, a causa dei disboscamenti e dell'impermeabilizzazione dei suoli con edifici, capannoni, strade, ha sempre minore possibilità di infiltrarsi nel sottosuolo e le falde tendono ad abbassarsi o a prosciugarsi anche vistosamente. Nelle città ove la tecnocrosta impermeabile domina su tutto il paesaggio, tutte le acque pluviali sono raccolte dai sistemi fognari per essere allontanate quanto più velocemente possibile verso il fiume o in mare. Persino le aiuole, che in genere hanno una misera quantità di suolo esposto all'aria, sono generalmente cinte da cordoli perimetrali così che l'acqua piovana scolante dalle superfici impermeabilizzate è impedita a poter irrigare la pianta. La pioggia che cade sulle superfici impermeabilizzate, così come oggi è governata, sovraccarica i sistemi fognari e non va a ricaricare le falde idriche.

Per i corsi d'acqua la filosofia è la stessa: i corridoi fluviali sono sagomati, rettilineizzati, talvolta imprigionati tra pareti di cemento per lasciare defluire l'acqua il più velocemente possibile. I risultati sono sotto gli occhi di tutti: con le piogge intense abbiamo piene, straripamenti a cui seguono lunghi periodi siccità, di risalita del cuneo salino dalle foci, di mancata alimentazione dalle falde perché anch'esse esaurite. Le dighe, che oggi vengono invocate per l'accumulo di acqua e che sembrano una soluzione ovvia, hanno invece impatti ecologici e fisici che superano i benefici. Esse interrompono il *continuum* fluviale con danni alla biodiversità e al potere autodepurativo dei corsi d'acqua, alterano il trasporto solido favorendo processi di sedimentazione a monte ed erosivi a valle, anche nelle spiagge di litorali marini, esalano gas serra dai sedimenti che vanno in fermentazione. Il semplice riscaldamento dell'acqua esposta al clima torrido estivo è micidiale per tutta la vita acquatica superiore perché nell'ecosistema si riduce la concentrazione di ossigeno disciolto fino all'anossia. La costellazione di invasi, di cui si chiede la realizzazione (anche coi fondi europei), non tiene conto di tutto questo e, inoltre, sono soggetti ad evaporazione e a fenomeni di *blooms* algali con possibili produzioni di biotossine.

Il nuovo paradigma basato sulla natura dovrebbe essere quello, invece, di favorire in ogni modo l'infiltrazione dell'acqua nel sottosuolo ove è protetta e resta a temperature prossime ai 15-16°C. Occorre anche rallentare la sua presenza diffusa sul bacino (ad esempio attraverso i boschi di protezione), lasciare ai fiumi la loro fascia protettiva ombreggiante e refrigerante di vegetazione spontanea ripariale ed elofitica, dare tempo all'acqua di infiltrarsi e farla arrivare il più tardi possibile al fiume allungando i tempi di corrivazione. L'acqua in natura non ha fretta e ai fiumi, piuttosto che operare l'asportazione di vegetazione, le sagomature e 'rettilineizzazioni', vanno restituite le loro ampie sezioni di deflusso, la libertà di occupare gli alvei di piena, le aree di esondazione/laminazione naturali. Il fallimento della politica degli invasi artificiali è sotto gli occhi di tutti: nel mondo si sono prosciugati dieci grandi laghi (di cui è restata una minima parte) e oltre la metà è in grave crisi idrica. Questo è indicativo di cosa può succedere per invasi di dimensioni ben minori (Fig. 1).

Nelle aree urbanizzate o tecnologizzate, l'immissione dell'acqua nel sottosuolo potrà avvenire dopo la raccolta, in appositi bacini, delle acque di prima pioggia che sono le più sporche e che possono essere immesse a loro volta previa depurazione.

10 Grandi laghi prosciugati nel mondo
<ul style="list-style-type: none"> • Poopò (Boliva) • Ciad (Africa centro-settentrionale) • Folsom Lake (California) • Lago Poyang (Cina) • Lago di Urmia (Iran) • Lago Mead (Nevada) • Lago di Powell (tra Arizona e Utah) • Lago di Howens (Sierra Nevada) • Lago di Badwater (California) • Lago di Aral (tra Kazakistan e Uzbekistan)

Fig. 1 - I primi 10 grandi laghi prosciugati nel mondo (<www.greenme.it/ambiente/natura/laghi-prosciugati-mondo/#Lago_Poopo_in_Bolivia>).

7. L'acqua virtuale

Consumiamo acqua e in quantitativi rilevanti, senza che la vediamo e che ce ne accorgiamo. È quella che è stata impiegata per realizzare ogni prodotto dell'alimentazione umana, del vestiario e dei beni in generale e che riguarda l'irrigazione dei campi, l'allevamento degli animali, la preparazione commerciale del cibo, la fabbricazione degli oggetti e beni d'uso comune. È noto, ad esempio, che per fare un kg di carne bovina da un esemplare macellato al terzo anno di età, occorrono mediamente (con differenze per le tecniche d'allevamento usate) circa 15.415 litri di acqua (HOEKSTRA ET AL., 2011; HOESTRA, 2018). Quest'acqua non è contabilizzata normalmente nella nostra impronta ecologica sul pianeta, non compare nel prezzo e nelle etichette del cibo ma produce costi esternalizzati sull'ambiente naturale nei luoghi di produzione, talvolta lontanissimi, in altri continenti.

Con le merci si importa l'acqua che è stata necessaria a produrle da varie parti del mondo e per ridurre questo traffico andrebbero assunti comportamenti individuali virtuosi, responsabili e regole di economia e produzione più sostenibili, tanto più necessari in questa fase storica caratterizzata da destabilizzazione del clima globale. Occorre privilegiare cibi per quanto possibile locali, prodotti con tecniche irrigue e di allevamento etici e ad alta efficienza. Il consumo d'acqua virtuale di una persona che mangia carne è di circa 5000 litri al giorno, mentre la media per un'alimentazione vegetariana è di 2500 litri/giorno⁸. Basta scegliere di mangiare vegetariano anche un solo giorno alla settimana per fare un'importante differenza. Le scelte individuali possono, se diffuse, contrastare anche le inaccettabili condizioni e le modalità degli attuali allevamenti intensivi industriali.

8. Sintesi per una gestione ecologica e durevole dell'acqua

Un'economia in armonia con la vita e le leggi della natura, qual è la Bioeconomia, dovrebbe, oltre a quanto fin qui riportato, sviluppare almeno i seguenti punti per una gestione ecologica dell'acqua:

- superare la logica della sua amministrazione per segmenti e settori isolati che non tengono conto del rapporto con gli ecosistemi naturali, con il suolo e il sottosuolo e considerare che l'acqua è una risorsa condivisa non solo socialmente ma anche ecologicamente con tutti i viventi;

⁸ Sull'argomento si veda: <https://www.linkiesta.it/2020/05/cosa-e-acqua-virtuale/>.

- assumere nella gestione la logica dei confini naturali del bacino idrografico, costituiti dalle linee spartiacque;
- calibrare l'entità dei prelievi garantendo il deflusso minimo ecologico che rispetti l'ecologia fluviale;
- adottare ogni possibile strategia per il risparmio, il riuso, il riciclo;
- adottare acquedotti duali che consentano usi appropriati in base alla qualità chimico-fisica: non è tollerabile che si sia costretti ad allontanare i nostri metaboliti con sciacquoni riforniti di acqua oligominerale pregiata sottratta agli ecosistemi naturali;
- fare ricorso alle risorse locali mediante il recupero e l'utilizzo dei piccoli acquedotti locali, dei pozzi, delle 'acque caduche' dalle antiche fontane abbandonate dopo l'arrivo dei moderni acquedotti;
- realizzare reti fognarie separate per le acque nere, di scarico, e per le acque bianche, raccogliendo le acque di prima pioggia;
- ripristinare e rinaturalizzare gli antichi piccoli corsi d'acqua attualmente trasformati in fognature;
- cessare il consumo di suolo e rimuovere le impermeabilizzazioni dei suoli favorendo in ogni modo l'infiltrazione delle acque nella terra, anche attraverso i 'rain gardens' urbani e le aiuole costruite in modo da poter raccogliere diffusamente le acque scolanti;
- adottare, ovunque possibile, tecnologie naturali di depurazione (fitodepuratori) che consentono anche trattamenti diffusi evitando centralizzazioni impiantistiche eccessive.

Per quanto riguarda quest'ultimo punto, è doveroso, per importanza, spendere parole per le '*constructed wetlands*' in Italia chiamati 'fitodepuratori'. La fitodepurazione, tecnologia dolce, non energivora, aderente alla natura, applicabile diffusamente, è pienamente inquadrabile nella Bioeconomia ed è consigliata dalla normativa vigente quanto pochissimo conosciuta o addirittura ignorata. L'Allegato 5 della Parte Terza del D. Lgs 152/06 'Norme in materia ambientale', alla voce 'Indicazioni generali', comma 3, lettera C, dispone che per la scelta della tipologia degli impianti di depurazione: "I trattamenti appropriati devono essere individuati con l'obiettivo di rendere semplice la manutenzione e la gestione, essere in grado di sopportare adeguatamente forti variazioni orarie del carico idraulico e organico, minimizzare i costi gestionali". A riguardo precisa esplicitamente che: "Per tutti gli agglomerati con popolazione equivalente compresa tra 50 e 2000 abitanti equivalenti, si ritiene auspicabile il ricorso a tecnologie di depurazione naturale quali il 'lagunaggio' o la fitodepurazione, o tecnologie come i filtri percolatori o impianti ad ossidazione totale. Peraltro, tali trattamenti possono essere considerati adatti se opportunamente dimensionati,

al fine del raggiungimento dei limiti della tabella 1, anche per tutti gli agglomerati in cui la popolazione equivalente fluttuante sia superiore al 30% della popolazione residente e laddove le caratteristiche territoriali e climatiche lo consentano”.

Gli impianti di fitodepurazione sono ecosistemi realizzati artificialmente per il trattamento delle acque di scarico, in cui vengono riprodotti i meccanismi di depurazione che in natura avvengono spontaneamente nei corsi d'acqua, nei terreni e nelle zone umide. A imitazione degli ecosistemi naturali possono essere realizzati nella forma di suoli filtranti (fitodepuratori a flusso sub-superficiale) con piante palustri radicate, alimentati orizzontalmente o a caduta verticale, oppure realizzati simili a stagni, ad acque libere, esposte all'aria (HAMMER 1989; BROWN ET AL., 2000).

Tali impianti possono garantire un trattamento diffuso e locale degli scarichi, evitando la realizzazione di lunghe condotte fognarie, di impianti di sollevamento e risultano perfettamente coerenti con i principi dell'UNIONE EUROPEA di 'correzione alla fonte', 'prossimità', 'responsabilizzazione', 'autosufficienza', 'sostenibilità' e 'sussidiarietà'. Consentono di evitare il confluire di grossi quantitativi di acque di scarico in un unico punto del corpo idrico ricettore che, se di piccole dimensioni, ne riceve danni consistenti. L'applicazione diffusa di tali impianti aumenta la sicurezza e la stabilità del sistema depurativo territoriale locale perché, se per qualsiasi motivo dovesse disattivarsi un impianto, tutti gli altri continuerebbero a funzionare e gli impatti sull'ambiente risulterebbero assai limitati.

Tali impianti, inoltre, sono in grado di fornire prestazioni elevatissime nell'abbattimento del carico organico e degli inquinanti chimici nelle acque di scarico e nell'abbattimento della carica batterica fecale senza l'utilizzo di disinfettanti, per cui le acque opportunamente trattate e prive di patogeni, possono essere reimpiegate per l'irrigazione dei prati, dei giardini o in ambito agricolo (MARRAS ET AL., 2014). Hanno una buona capacità di abbattimento anche dei macronutrienti (nitrati e fosfati), contribuendo a prevenire l'eutrofizzazione delle acque e del mare. Per il loro funzionamento ottimale e durevole è desiderabile sempre che tali impianti siano preceduti da una fase di trattamento primario e, pertanto, consentono pienamente il recupero e la valorizzazione delle innumerevoli fosse settiche (imhoff) esistenti.

Gli impianti di fitodepurazione possono essere realizzati anche recuperando, in buona parte, le strutture degli impianti biologici a fanghi attivi divenuti obsoleti o abbandonati, attuando un processo di riconversione che comporti riuso e risparmio di suolo. La loro manutenzione non richiede particolari professionalità specialistiche e va effettuata soprattutto sul trattamento primario

(per esempio, svuotamento e pulizia periodica delle griglie e delle imhoff). Sono impianti che consentono impieghi plurimi, e mostrano idoneità di applicazione dalla singola abitazione ove possono essere realizzati in forma di giardino con piante idonee ornamentali, fino a carichi superiori a quelli raccomandati dalla normativa di 2.000 abitanti equivalenti. Sono altresì idonei a trattare scarichi di allevamenti, quelli derivanti da attività produttive, il percolato di discariche. Consentono estrema flessibilità d'impiego in combinazione con altre tipologie impiantistiche o con tecnologie analoghe, e la progettazione aderente alle caratteristiche geografiche del territorio, alla morfologia locale, all'uso del suolo con l'impiego di vegetazione elofitica tipica locale. Non si tratta, dunque, di impianti sempre uguali a sé stessi da acquistare 'chiavi in mano', ma possono essere di volta in volta adattati alle specifiche situazioni. Hanno idoneità a funzionare adeguatamente anche in periodi freddi e quindi anche nelle zone di montagna, per la capacità di mantenere il calore all'interno del medium di scorrimento nella versione di flusso sub-superficiale, e sopportano forti oscillazioni di carico inquinante in ingresso, come avviene tipicamente in aree turistiche.

Nella versione sub-superficiale, a letti vegetati, tali impianti non comportano odori, rumori, aerosol o produzione di insetti molesti e hanno un mimetismo eccezionale nel paesaggio risultando impercettibili. I fitodepuratori non producono fanghi, consentendo consistenti risparmi economici legati al loro trattamento e smaltimento. Il loro costo, connesso all'acquisto e la preparazione del terreno, può arrivare ad eguagliare quello di un impianto a fanghi attivi mentre assolutamente vantaggiosi e non confrontabili con altre tipologie impiantistiche sono i costi di gestione: non richiedono reagenti chimici, disinfettanti, parti elettromeccaniche, opere murarie, smaltimento fanghi e possono persino fare a meno di corrente elettrica. Per il loro ottimo inserimento nel paesaggio (in aderenza al dettato dell'art. 9 della Costituzione) offrono possibilità di riqualificazione ecologica ed estetica, anche attraverso la creazione di 'aree verdi' e 'aree blu', cosiddetti 'stagni di bellezza' alimentati dalle acque depurate, aperte alla fruizione pubblica per il benessere psico-fisico (EPA, 1993; ANPA, 2002). Questa caratteristica, se è sempre desiderabile in tutte le situazioni, li rende indispensabili nelle Aree naturali protette. Tutti i sistemi di fitodepurazione richiedono però superfici adeguate, da 2 a 4,5 m² per abitante servito (a seconda delle tipologie, delle situazioni e dei luoghi), più estese rispetto ad altre tecnologie depurative industrializzate e ciò costituisce uno svantaggio spesso severo ove il prezzo dei terreni sia elevato (ISPRA 2012; BRESCIANI, MASI, 2013; ROMAGNOLI, 2013). Ovviamente, ove non fossero disponibili spazi adeguati e le fognature da trattare riguardassero agglomerati di centinaia di

migliaia o milioni di abitanti, la preferenza dovrebbe essere accordata per forza di cose a grandi impianti biologici a fanghi attivi.

9. Conclusioni

L'alterazione del ciclo dell'acqua è concausa della crisi climatica assieme al consumo di suolo e alla deforestazione. Una bioeconomia per la quantità, disponibilità e qualità delle risorse idriche riconosce il ruolo e il valore delle foreste, del suolo e del sottosuolo anche profondo e degli ecosistemi fluviali, apparati di depurazione naturale. Pertanto, si suggerisce la necessità di lasciare indisturbato, alla libera evoluzione naturale, almeno il 50% degli ecosistemi boschivi e di promuoverne l'incremento anche in ambito urbano e periurbano. Inoltre, gli interventi dovrebbero basarsi su soluzioni basate sulla natura come, ad esempio, i boschi di protezione degli insediamenti umani come strategia di adattamento alla crisi climatica. Nella gestione dei boschi di produzione va abbandonata la pratica del ceduo e avviata l'evoluzione verso l'alto fusto con selvicoltura ecologica, allungando significativamente i turni di taglio, provvedimento che, tra l'altro, garantirebbe legname da opera di maggiore qualità, indispensabile sostituto di plastica e cemento. Su scala di bacino idrografico occorre operare la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua visti come ecosistemi e ridare loro gli spazi di pertinenza effettiva per la sicurezza idraulica. Si riconosce, per la quantità di servizi ecosistemici connessi, che va posta la massima attenzione alla salvaguardia della vita nelle acque e che il restauro ambientale deve includere la salvaguardia e/o il ripristino della vegetazione ripariale. Usi appropriati delle risorse idriche, fitodepurazione diffusa, recupero e gestione ecologica delle acque piovane dalle superfici impermeabilizzate, agevolazione dell'infiltrazione dell'acqua nel sottosuolo per la ricarica delle falde, educazione dei cittadini, devono essere assunti come pilastri affinché la Bioeconomia possa essere applicata alla società odierna.

Riferimenti bibliografici

- ALSANTE A.N., THORTON D.C.O., BROOKS S.D. (2023), "Ice nucleation catalyzed by the photosynthesis enzyme RuBisCO and other abundant biomolecules", *Nature*, 4, article number: 21.
- ANPA, AGENZIA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (2002), *Linee guida per la ricostruzione di aree umide per il trattamento di acque superficiali*.

- Manuali e Linee Guida 9/2002*, IGER, Roma, <www.regione.vda.it/gestione/gestione_contenuti/allegato.asp?pk_allegato=3129> (ultima visita: Luglio 2023).
- APAT, AGENZIA PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE E PER I SERVIZI TECNICI (2007), *IFF 2007 - Indice di Funzionalità Fluviale. Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata*, Lineagrafica Bertelli Editore, Trento, <www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/iff-2007-indice-di-funzionalita-fluviale> (ultima visita: Luglio 2023).
- BRESCIANI R., MASI F. (2013), *Manuale pratico di fitodepurazione*, Terra Nuova Edizioni, Firenze.
- BROWN D.S., KREISSL J.F., GEARHART R.A., ET AL. (2000), *Manual – Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewater*. EPA/625/R-99/010 (NTIS PB2001-101833).
- CAPRA F., LUISI P.F. (2014), *Vita e Natura, una visione sistemica*, Aboca edizioni, Sansepolcro (AR).
- CASERINI S., BARRETO B., LANFREDI C., CAPPELLO G., MORREY R.D., GROSSO M. (2019), “Affordable CO₂ negative emission through hydrogen from biomass, ocean liming, and CO₂ storage”, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* vol. 24, pp. 1231–1248 .
- EPA, ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1993), *Constructed wetlands for wastewaters treatment and wildlife habitat- 17 Case Studies*, EPA 832-R-93-005, Office of Wastewater Management, Washington.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (2003a – a cura di BONAIUTI M.), *Bioeconomia. Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (2003b), “Bioeconomia e degradazione della materia: il destino prometeico della tecnologia umana”, in MOLESTI R. (a cura di) *Economia dell'ambiente e Bioeconomia*, Franco Angeli, Milano pp. 99-121.
- GHETTI P.F. (1993), *Manuale per la difesa dei fiumi*, Fondazione Giovanni Agnelli, Torino.
- GREENREPORT (2021), “Geoingegneria: ridurre l'acidificazione del mare e la CO₂ nell'atmosfera spargendo calce idrata nel Mediterraneo”, *Greenreport.it Quotidiano per un'economia ecologica*, 14 aprile 2021, <<https://greenreport.it/news/clima/geoingegneria-ridurre-lacidificazione-del-mare-e-la-co2-nellatmosfera-spargendo-calce-idrata-nel-mediterraneo/>> (ultima visita: Luglio 2023).
- HAMMER D.A. (1989), *Constructed Wetlands for wastewater treatment, municipal, industrial and agricultural*. Lewis Publishers.

- HANCE J. (2012), *Una nuova teoria meteorologica sostiene che le foreste del mondo sono produttrici di pioggia*, Istituto di Ricerca Prout <<https://irprout.it/?p=6570>> (ultima visita: Luglio 2023).
- HOEKSTRA A.Y. (2018), “The hidden water resource use behind meat and dairy”, *Animal Frontiers*, vol. 2, 2 pp. 3-8.
- HOEKSTRA A.Y., CHAPAGAIN K. A., ALDAYA M.M., MEKONNEN M.M. (2011), *The Water Footprint Assessment Manual, Setting the Global Standard*, Earthscan, London-Washington D.C., <https://waterfootprint.org/resources/TheWaterFootprintAssessmentManual_English.pdf> (ultima visita: Luglio 2023).
- IPCC, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2021), *Sixt Assessment Report, Summary for policy makers, Chapter 11*.
- IPCC, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2023), *Climate change widespread, rapid, and intensifying* <www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr/> (ultima visita: Luglio, 2023).
- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (2006), *Acqua - quaderni di formazione ambientale*, <www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00001100/1118-acqua.pdf> (ultima visita: Luglio 2023).
- ISPRA (2012), ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE, *Guida Tecnica per la progettazione e gestione dei sistemi di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue urbane*. Serie Manuali e Guide, n. 81.
- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (2023), *Il clima in Italia nel 2022*, REPORT SNPA N. 36, <www.snpambiente.it/2023/07/20/il-clima-in-italia-nel-2022/> (ultima visita: Luglio 2023).
- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE, SNPA, SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (2022), *Rapporto sul Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, <<https://isprambiente.gov.it/attivita/suolo-e-territorio/suolo/ilconsumo-di-suolo/i-dati-sul-consumo-di-suolo>> (ultima visita: Luglio 2023).
- IZZU A. (2023), “Il Grande smog di Londra che uccise 12 mila persone”, *Geopop*, 15 febbraio 2023, <www.geopop.it/il-grande-smog-di-londra-che-nel-1952-uccise-12-000-persone/> (ultima visita: Luglio 2023).
- KRAVČIK M., POKORNÝ J., KOHUTIAR J., KOVÁČ M., TÓTH E. (2007), “L'acqua per il recupero del clima”, *Biologia Ambientale*, Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale, vol. 35.
- MAKARIEVA A.M., GORSHKOV V.G., SHEIL D., NOBRE D., LI B.L. (2013), “Where do winds come from? A new theory on oh water vapor condensation

- influences atmospheric pressure and dynamics”, *European Geosciences Union – Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 3, n. 2
<https://acp.copernicus.org/articles/13/1039/2013/acp-13-1039-2013.pdf>
 (ultima visita: Luglio 2023).
- MARRAS T., PETROSELLI A., VESSELLA F., DAMIANI G., SCHIRONE B. (2014), “Noble biomass: restore, recycle, profit using Cork Oak (*Quercus suber*)”, *Applied Mathematical Sciences*, vol. 8, n. 130, pp. 6495-6513.
- MYHRE G., SAMSET, B. H., STORELVMO, T. (2013), “Aerosols and their Relation to Global Climate Change Sensivity”, *Nature Education Knowledge*, vol. 4, n.5.
- PILERI P. (2022), *L'intelligenza del suolo, piccolo atlante per salvare dal cemento l'ecosistema più fragile*, Altraeconomia, Milano.
- ROMAGNOLI F. (2013), *Fitodepurazione, Gestione sostenibile delle acque*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- SHELDRAKE M., 2020, *L'Ordine nascosto. La vita segreta dei funghi*, Marsilio Nodi, Venezia.
- TURRINI S. (2021), “Bill Gates finanzia SCoPEX, il progetto Harvard contro il surriscaldamento globale”, *La voce di New York*, 12 aprile 2021, <<https://lavocedinewyork.com/lifestyles/scienza-e-salute/2021/04/12/bill-gates-finanzia-scopex-il-progetto-harvard-contro-il-surriscaldamento-globale/>> (ultima visita: Luglio 2023).
- WMO, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2023), *Climate change impacts scar Europe, but increase in renewables signals hope for future*, <<https://public.wmo.int/en/media/press-release/climate-change-impacts-scar-europe-increase-renewables-signals-hope-future>> (ultima visita: Luglio 2023).

Reti agroecologiche e mutuali, scenari post-crescita

Giulio Vulcano

Abstract

The current prevailing paradigm of economic growth depends on increased production and consumption of resources. Evidence shows that neither the complete decoupling of growth and impacts nor a 100% circular economy is possible. By increasing technological efficiency, paradoxical effects raise consumption beyond the limits causing the social-ecological balance to collapse. More than techno-fixes profound changes are needed in production approaches, imagination and social practices also to counter authoritarian twists. Food systems, above all the intensive and zootechnical ones, are main factors for exceeding the limits, especially for health and for biodiversity, water and soil which are their own basis. In the overproduction model systemic wastage is at least 50% of production. Recovery and recycling, while necessary, are not sufficient, especially if they contribute to the growth scheme. Which involves huge extractions, relocation of impacts, inequality, feedbacks that amplify damage and fragility. To foster a renewable, quasi-circular, self-sufficient, effective Bioeconomics that replaces non-circular processes, food systems should reduce surpluses and requirements within physiological limits. This with agroecological regenerations of fertility on a local small scale, connected to mutual networks, using resources sparingly, preventing wastage and expand bio-cultural potential and diversity. Small socioecological communities in dynamic, simple and harmonious balance with natural-territorial capacities inspire well-being, innovation and cooperation. We need to study interdisciplinary narratives and strategies of structural transformation, especially in the global North, to mainly apply: reduction of consumption; fair values and relationships; aware demographic reduction; agroecological conversion and alternative food nets; healthy diets. It's urgent to downsize the existing and scale out small virtuous experiences. The practices of a type of alternative food nets are deepened.

KEYWORDS: post-growth, agroecology, mutualism.

1. Fuori dalla crescita economica

L'ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (ISPRA) ha organizzato il 5 novembre 2021 il seminario 'Oltre la crescita economica. Per la protezione della biodiversità e la resilienza alimentare' insieme a istituzioni, ricercatori, organizzazioni professionali e società civile. È stata analizzata l'urgenza di porre limiti alla crescita economica, l'articolo dell'AGENZIA AMBIENTALE EUROPEA (EEA) 'Crescita senza crescita economica' (EEA, 2021) e la loro applicazione sistemica ad argomenti centrali quali resilienza alimentare e conservazione della biodiversità, proponendo scenari e strategie per una trasformazione strutturale e partecipata. È stato discusso come cambiare i sistemi alimentari in Italia attraverso metodi agroecologici e mutuali per una bioeconomia orientata al benessere socioecologico (ISPRA, 2022). Per la prima volta un'istituzione europea conferma che non è possibile avere una crescita infinita in un pianeta con risorse limitate. L'unica soluzione è un cambiamento dei sistemi socio-economici e immaginare altri tipi di progresso. Tali argomenti sono stati ulteriormente sviluppati nella Conferenza *Beyond growth* svoltasi al Parlamento dell'UNIONE EUROPEA dal 15 al 17 maggio 2023. Di seguito i messaggi chiave dell'articolo dell'AGENZIA AMBIENTALE EUROPEA.

- È in atto la 'Grande Accelerazione' del degrado ambientale col superamento di quasi tutti i limiti ambientali planetari (RICHARDSON ET AL., 2023) causato dalla crescita economica antropica, strettamente dipendente dall'aumento di produzione e consumo.
- Il 'disaccoppiamento' completo e durevole tra crescita economica e consumo di risorse/inquinamento non è possibile, nonostante sia quadro principale delle politiche ambientali internazionali (WIEDMANN ET AL., 2015; MAGEE, DEVEZAS, 2016; WARD ET AL., 2016; SCHANDL ET AL., 2017; EEB, 2019; VADÉN ET AL., 2020; VOGEL, HICKEL, 2023).
- La circolarità dell'economia al 100% è fisicamente impossibile e non porta alla sostenibilità se continua ad alimentare crescita economica, consumi ed effetti di rimbalzo (Lehmann et al., 2023).
- Economia della ciambella (RAWORTH, 2017), del benessere (FIORAMONTI, 2020), della semplicità e sufficienza (ALEXANDER, 2015; TRAINER, 2020), post-crescita (DALY, 2014; GEA, 2020; JACKSON, 2021), decrescita (DEMARIA ET AL., 2013) sono alcuni paradigmi alternativi con preziose interpretazioni e intuizioni.
- Un futuro sostenibile richiede cambi nelle pratiche sociali e nei modelli di produzione-consumo (NATURE FOOD, 2021), più delle soluzioni tecnologiche che aumentano il consumo.

- Le tante comunità che nel mondo vivono in modo semplice, senza prevalenza di valori materialistici, offrono ispirazione per un'innovazione sociale che possa sdradicare la fede nella crescita.

Da un sondaggio condotto in 34 paesi europei è emerso che in media il 61% è favorevole alla post-crescita. Il sostegno è inferiore tra le comunità svantaggiate, evidenziando il ruolo chiave delle politiche redistributive per le classi lavoratrici (PAULSON, BÜCHS 2022). Uno studio sulle assemblee dei cittadini europei ha rilevato che le politiche di sufficienza, legate alla post-crescita, godono di approvazione molto elevata (93%) (LAGE ET AL., 2023).

I nuovi studi prospettici EEA (2019) prioritizzano scienza della complessità, *ecosystem based management* e trasformazione strutturale. In questo quadro, l'approccio sistemico allo spreco alimentare (VULCANO, 2018; ISPRA, 2019) va oltre gli approcci riduzionisti centrati solo su uso efficiente di risorse (UE) e sicurezza alimentare (FAO). Esso individua nei modelli sovrapproduzione, commerci finanziari internazionali (EU-DG RESEARCH, 2020) e sfruttamento delle disuguaglianze (EEA, 2019; 2020a), le cause primarie degli enormi impatti ambientali e sociali (MOORE, 2023).

2. Sistemi alimentari oppressivi e fragili

I sistemi alimentari industriali, guidati dai modelli capitalisti (e da risorse fossili e minerali a costi relativi bassi) determinano gigantesche alterazioni, in particolare sulla biosfera da cui dipende il loro stesso funzionamento e la sopravvivenza umana, ora a rischio collasso (BRADSHAW ET AL., 2021; TZACHOR, 2022; NEBEL ET AL., 2023). Sono le attività maggiormente responsabili dell'attuale superamento dei limiti planetari di sicurezza, con la zootecnia intensiva principale causa (ROCKSTRÖM ET AL., 2020). Si stima inoltre prossimo il picco della produzione di greggio per via di maggiori difficoltà di estrazione e costi (BARDI, 2020), mentre un picco produttivo dei fosfati è stimato nei prossimi decenni (USGS, 2022). Il superamento di questi limiti sta generando forti instabilità sociali, politiche ed economiche.

Tra i limiti planetari oltrepassati, la perdita di integrità e funzionalità biologica (stimata dalla velocità di estinzione delle specie) e l'alterazione dei cicli naturali dei nutrienti azoto, fosforo e potassio, sembrerebbero aver già superato una soglia ancor più pericolosa di degrado oltre la quale sono possibili effetti irreversibili e caotici (RIPPLE ET AL., 2021). Oltre i limiti base di sicurezza sono il consumo di suolo (soprattutto per la deforestazione agricola massiva) e di acqua (soprattutto per gli allevamenti intensivi), la dispersione di sostanze

sintetiche (tra cui pesticidi, antibiotici) e il cambio climatico. Per quest'ultimo il contributo alimentare arriva fino a circa un terzo del totale, contando anche gli effetti indiretti (IPCC, 2019; CRIPPA ET AL., 2021) di cui il 60% dalla zootecnia (XU ET AL., 2021) e con domande energetiche sempre più crescenti (IPCC, 2019). Contributo probabilmente maggiore poiché nei modelli climatici non viene ben considerato in modo sistemico l'effetto omeostatico della regolazione biotica del clima su scala globale. Questa stabilizzazione viene alterata in buona parte dai sistemi alimentari con massicce perdite di biodiversità (terrestre e oceanica) e deforestazioni, soprattutto agricole. La perdita di ecosistemi forestali, infatti, riduce la condensazione dell'evapotraspirazione mediata da microrganismi, aerosol, nanopolveri organiche e minerali (che disperde il calore latente). Così aumentano le concentrazioni troposferiche di vapor acqueo (principale gas serra) e diminuisce anche la nuvolosità riflettente (EISENSTEIN, 2018; MAKARIEVA ET AL., 2023). In questo quadro assume quindi enorme rilevanza il ruolo degli ecosistemi forestali nel trasporto dell'umidità a lunga distanza: dagli oceani alla terraferma e nella circolazione atmosferica intercontinentale. Parimenti la degradazione e perdita di copertura vegetale dei suoli e delle aree umide (dovute soprattutto all'agricoltura intensiva) incidono in modo consistente (a seconda delle fasi di successione ecosistemica) non solo sull'albedo, ma anche sull'equilibrio dei cicli idrologici, sulla regolazione globale del calore e del bilancio energetico, aumentando così gli eventi meteo estremi (KRAVČÍK ET AL., 2007; SCHWARTZ, 2019; HAINES, 2022). La regolazione biotica del clima comprende inoltre l'aumento omeostatico della capacità di assorbimento della CO₂ da parte delle piante al crescere della temperatura media (KNAUER ET AL., 2023). In effetti l'atmosfera, il suo calore e i suoi moti, prima che condizionati dalle emissioni industriali, sono soprattutto un prodotto diretto di ecosistemi e cicli idrologici, mentre il riduzionismo climatico e tecnocratico dirotta la scienza, l'ambientalismo e rischia di peggiorare ulteriormente la situazione (KINGSNORTH, 2022; MILANESE, 2023).

I sistemi alimentari incidono per almeno un terzo sull'impronta ecologica mondiale che è di 2,8 ettari globali pro capite ovvero 1,6 volte la biocapacità disponibile, ovvero la capacità di rigenerare risorse e assorbire rifiuti (GFN, 2021). Ciò con grandi squilibri tra i Paesi; per esempio, gli USA hanno un'impronta pro capite 10 contro 1 dell'India. I sistemi alimentari impegnano da soli almeno metà della biocapacità globale. Tramite i condizionamenti attuati dai mercati finanziari, essi sono responsabili di gravi insicurezze sociali, associate a guerre e migrazioni. Incrociando i dati delle NAZIONI UNITE emerge che circa due terzi della popolazione globale soffre forti squilibri nutrizionali: 12% stabilmente denutrito (30% non ha accesso costante al cibo), 27% con carenze

di nutrienti (scarsa qualità), 27% sovralimentato (per lo più con scarsa qualità). La FAO identifica le malattie non trasmissibili dovute a diete povere come prima causa di morte prematura globale. I sistemi alimentari sono co-fattori di ampie *sindemie* (HORTON, 2020) e impattando direttamente sugli ecosistemi, concorrono allo sviluppo di epidemie zoonotiche (WALLACE, 2016; IPBES, 2020) facilitate da alterazioni biotecnologiche e velocizzate da densità di popolazione, traffici, inquinamenti, servizi sanitari inadeguati e gestioni autoritarie.

Mentre si stima sia stato superato il picco di fertilità dei suoli mondiali (AMUDSON ET AL., 2015) meno del 33% della popolazione mondiale è autosufficiente con cibo locale (KINNUNEN ET AL., 2020). L'Italia è sotto l'80% di autosufficienza (50% considerando i mangimi edibili importati) con una riduzione del 22% della superficie agricola usata negli ultimi 30 anni, primo posto in Europa per abbandono agricolo (ISPRA, 2019). In Italia vi è un consumo di suolo agricolo e naturale che cresce di circa 60 km²/anno e circa l'8% della superficie è irreversibilmente artificializzata (ISPRA, 2023a) mentre la fertilità del suolo è all'1% di sostanza organica nei terreni agrari dal 3,5% di 40 anni fa e circa il 10% del territorio è molto vulnerabile alla desertificazione (ISPRA, 2023b). Inoltre, negli ultimi trent'anni la disponibilità idrica in Italia è diminuita del 20% (ISPRA, 2023a).

Al contempo nel sistema alimentare globale si spreca almeno il 50% delle calorie prodotte (in Italia il 60%) considerando oltre a perdite e rifiuti alimentari anche sovralimentazione (dovuta spesso a prodotti ultra trasformati) e soprattutto la perdita netta nella conversione di risorse edibili degli allevamenti, senza considerare altre forme di spreco (ISPRA, 2019, 2023b). L'impronta ecologica di questo spreco alimentare sistemico impegna da solo un terzo della biocapacità globale e in Italia almeno il 50%. Ciò è associato in buona parte alle importazioni e alla fase di produzione (60%) più che a quelle di consumo o smaltimento. Le importazioni sono soprattutto di frumento, soia e mais per i mangimi o olio di palma e ormai anche di frutta e verdura in parte non trascurabile.

3. La questione demografica

La sovrapproduzione industriale di surplus è tale da eccedere anche l'aumento dei fabbisogni alimentari mondiali. Conseguentemente all'aumento globale di produzione avvenuto negli ultimi cinquant'anni, la biocapacità disponibile pro capite si è in media dimezzata (WWF, 2020). Le attività e gli impatti alimentari sono infatti strettamente connessi alla demografia e ai settori di sfruttamento energetico, idrico, dei suoli e delle biomasse. Tra i principali

parametri per valutare le dinamiche di questi nessi nel grave deterioramento ambientale vi sono: popolazione umana e tasso di fertilità; PIL (PRODOTTO INTERNO LORDO); produzione di carne e perdita arborea (RIPPLE ET AL., 2021). L'aumento demografico è ora in alleggerimento, ma le dinamiche economiche hanno già portato a urbanizzazione (55% della popolazione) e pressione demografica insostenibili da parte degli ecosistemi. Questo accade tanto più nel Nord globale dove la saturazione delle potenzialità naturali è avvenuta da tempo e i consumi si basano in buona parte su risorse e impatti prodotti nel Sud globale (BRUCKNER ET AL., 2023). Il cambiamento climatico ha già messo circa seicento milioni di persone fuori dalla storica nicchia climatica sicura e ulteriori alterazioni potrebbero spingere circa un terzo dell'umanità fuori tale nicchia, senza considerare gli effetti irreversibili di amplificazione caotica che possono verificarsi superando le soglie (LENTON ET AL., 2023). Più di 1,4 miliardi di abitanti in aree metropolitane sono ad alto rischio a causa di inquinamento, vulnerabilità ai cambi climatici e diminuzione di acqua e cibo. A fronte di ciò la popolazione sostenibile dalla capacità globale di carico è verosimilmente molto inferiore a quanto attualmente reso possibile dai livelli complessivi di produzione/consumo (REES, 2023). I cambi climatici e ambientali hanno già diminuito la produttività agricola globale del 21% (ORTIZ-BOBEA ET AL., 2021) e un terzo della produzione mondiale è a rischio (KUMMU ET AL., 2021), mentre è possibile un crollo generale delle forniture a partire dai prossimi anni, soprattutto per le regioni più dipendenti dall'*import* (KORNHUBER ET AL., 2023; NEBEL ET AL., 2023). Il 25% della popolazione mondiale non ha accesso a fonti d'acqua pulita per bere o lavarsi; il 25% sta consumando regolarmente quasi tutta la sua riserva idrica disponibile (l'Italia circa il 60%) e almeno il 50% vive un elevato stress idrico per almeno un mese l'anno (WRI, 2023).

La questione demografica è in parte riconosciuta dall'Agenda di sviluppo sostenibile ONU 2030 con gli obiettivi di salute riproduttiva, che però non prendono in considerazione né il rapporto con le capacità naturali locali né il peso demografico dei consumi dei ricchi e del Nord del mondo, in particolare degli ultraricchi che trainano i consumi (WIEDMANN ET AL., 2020). D'altro canto l'Agenda 2030 richiama invece ancora obiettivi di crescita economica, causa principale del non raggiungimento di tutti gli altri obiettivi di sostenibilità (O'NEILL ET AL., 2018). I Paesi e le popolazioni ad alto reddito sono responsabili del 75% di inquinamento e consumo materiale in eccesso prodotti finora (HICKEL ET AL., 2022). Il 10% più ricco è responsabile del 50% di emissioni serra e consumi energetici, con l'1% più ricco responsabile del 17%, il doppio della metà più povera del pianeta e sempre in aumento (WIL, 2023). Inoltre i commerci agricoli generati dai Paesi ricchi sono responsabili di almeno il 60%

dello sfruttamento di siti ad altissima priorità di conservazione della biodiversità (TIEN HOANG ET AL., 2023). In questo circolo vizioso si assiste, da una parte, all'inasprimento dei consumi difensivi degli ultraricchi man mano che i problemi ambientali peggiorano e, dall'altra, a proposte di bio e geo ingegneria sempre più pericolose (RUSHKOFF, 2023). D'altronde gli approcci economici che mirano a contenere i consumi base sono regressivi poiché puniscono sproporzionatamente le classi a minor reddito e hanno scarso impatto sugli ultraricchi, laddove bisognerebbe prima di tutto rovesciare l'attuale organizzazione sociale del potere e poi limitare e redistribuire gli alti redditi e patrimoni (STARR ET AL., 2023) prendendo come riferimento culturale le forme socioecologiche di vita popolare (ARIÈS, 2015).

Crescita economica e demografica oltre un certo livello risultano infatti contro-producenti per la qualità della vita e l'ambiente naturale (CRIST ET AL., 2017; BARRETT ET AL., 2020). Nel dibattito pubblico l'importanza della questione demografica viene negletta, per interessi strumentali opposti che convergono. Insieme al produttivismo-consumismo e all'exasperazione tecnologica e urbanistica, la demografia è un fattore, fondamentale, interdipendente e ineludibile (CHERTOW, 2008). L'umanità è chiamata a comprendere il proprio impatto e non tanto a gestire (*stewardship*) quanto a rispettare lo spazio vitale di tutte le altre comunità ecosistemiche e i limiti comuni di equilibrio (KALLIS, 2019). Sarebbe opportuno trattare il problema in modo consapevole e condiviso, per evitare di doverlo affrontare in modo emergenziale, forzato dall'inevitabile urto con i limiti naturali (REES, 2023) o imposto dalle politiche autoritarie, classiste e tecnocratiche che stanno prendendo piede (WIEDMANN ET AL., 2020; EEA, 2022b; BENDELL, 2023; MOORE, 2023). Per ridurre la pressione demografica sono necessari nuovi sistemi socio-politici fondati su redistribuzione economica, formazione delle donne e autodeterminazione sul corpo, salute e uguaglianza sessuale e riproduttiva, previdenza comunitaria, autoregolazione socioecologica.

4. Protezione conviviale della biodiversità

Ora più che in qualsiasi periodo della storia umana le specie vegetali e animali sono costrette all'estinzione, minacciate e ancor più sono in cattivo stato di conservazione. Si stima quelle a rischio estinzione siano circa 1 milione, il 25% di tutte le accertate e il 40% degli invertebrati, in particolare gli insetti e soprattutto api e farfalle che impollinano circa il 90% dei vegetali garantendo almeno il 35% della produzione alimentare (IPBES, 2019; IUCN, 2019; HOCHKIRCH ET AL., 2023). L'indice del pianeta vivente che misura l'abbondanza

delle popolazioni è in drammatico calo del 70% in media negli ultimi 50 anni (WWF, 2020). A partire dalla prima rivoluzione agricola (Neolitico) le attività umane hanno progressivamente ridotto la biomassa globale, portandola da 2 Teratonnellate all'attuale 1 Tt circa, con la massa di oggetti creati dall'uomo che ha superato l'intera biomassa del pianeta (ELHACHAM ET AL., 2020) mentre la biomassa del bestiame ha raggiunto circa 630 Gt, 30 volte tutti i mammiferi terrestri selvatici e 15 volte i mammiferi marini selvatici, con i mammiferi selvatici terrestri che pesano complessivamente meno del 10% degli esseri umani (GREENSPOON ET AL., 2023). Circa il 30% della degradazione di humus nei suoli, il 70% della perdita di habitat e il 90% del sovrasfruttamento globale di specie ittiche è riconducibile alle attività alimentari mentre il 90% di tutta la deforestazione è causata da attività agricole (ROCKSTROM ET AL., 2020). L'agricoltura industriale è la prima minaccia per l'86% delle specie accertate a rischio estinzione (UNEP, 2021a). La FAO stima negli ultimi cento anni una perdita enorme di agrobiodiversità: quasi il 75% di diversità genetica di specie coltivate e allevate, con l'alimentazione che oggi si basa al 75% su sole 12 specie vegetali e 5 animali (FAO, 2019a). I principali processi di degradazione sono: cambio di uso del suolo (l'agricoltura è il primo uso, seguita da infrastrutture e urbanizzazione), estrazione diretta, inquinamento, cambio climatico e immissione di specie invasive. In Italia, sono in conservazione sfavorevole tra il 53% e l'89% di specie e habitat (ISPRA, 2021). In Europa oltre l'80% degli habitat è minacciato e il continuo declino della biodiversità nei terreni agricoli evidenzia l'inefficacia della POLITICA AGRICOLA COMUNE che andrebbe ripensata ben oltre la timida strategia *Farm to Fork* che pur non viene applicata (CORTE DEI CONTI UE, 2020).

A fronte di ciò la protezione della biodiversità è di importanza fondamentale per contrastare gli stravolgimenti ambientali (bioeconomia delle *nature based solutions*) che possono essere affrontati molto più efficacemente con approcci di decrescita economica (OECD, 2020; KEYBER, LENZEN, 2021) riducendo i fabbisogni energetici e incrementando il benessere con democratizzazione, qualità del servizio pubblico e redistribuzione equa (D'ALESSANDRO ET AL., 2020; VOGEL ET AL., 2021). Non si possono mantenere gli stessi o maggiori livelli di produzione energetica affidandosi alle soluzioni tecnologiche *green* su grande scala industriale (REES, 2023). Tra queste le cosiddette 'rinnovabili' che non si autosostengono, come aveva previsto Georgescu-Roegen (2003) definendole non 'vitali' (prodotte utilizzando energia da fonti fossili), oppure si pensi all'efficientamento, soggetto per 'effetto rimbalzo' ad aumento dei consumi. Fenomeni gravidi di sfruttamenti ambientali e sociali, che necessitano di una ancor maggior elettrificazione dei territori e collegati all'espansione della

digitalizzazione dei processi umani. Queste fonti energetiche e infrastrutture di gestione su scala tecno-industriale sono infatti prevalentemente aggiuntivi all'esistente, in ottica di crescita e sovrapproduzione, aumentando la distruzione di biodiversità e ambienti (SONTER ET AL., 2020; TNI, 2023) peggiorando ancora la situazione sociale ed ecologica (REES, 2023). Troppa attenzione è stata infatti posta sulla limitazione delle emissioni serra e sugli strumenti di mercato, quando il problema politico centrale è prima di tutto rinunciare al sistema di potere tecno-industriale globalizzato di massa per liberare la rigenerazione delle società e degli ecosistemi.

Anche politiche e misure di protezione e rigenerazione (o restauro) della biodiversità dovrebbero quindi seguire paradigmi oltre la crescita (IPBES, 2019, 2022; IPBES-IPCC, 2021; TURNHOUT ET AL., 2021). Va così riconosciuta la pericolosità dei nascenti mercati finanziari della biodiversità. Questi riguardano tra l'altro investimenti nei 'servizi' del cosiddetto 'capitale naturale' o in certificazioni di 'compensazioni' delle emissioni serra o per la distruzione o appropriazione degli ecosistemi a scapito delle comunità locali (HEINRICH BÖLL FOUNDATION, 2021; THE GUARDIAN, 2023). Va preferito l'uso di lessico e metriche olistiche biofisiche e di benessere tutelando, se necessario anche giuridicamente, l'esistenza di valori e benefici incommensurabili, non intercambiabili, altamente dipendenti dal contesto e a uso non esclusivo.

Attualmente le popolazioni indigene originarie conservano infatti l'80% della biodiversità globale concentrata nel 22% del territorio mondiale, di cui si prendono cura (UNEP, 2021a). Quindi per azioni effettivamente a protezione della biodiversità e del clima vanno esplorate traiettorie conviviali e comunitarie, anche nella formazione di scenari internazionali (DE BOEF ET AL., 2013; BUSCHER, FLETCHER, 2019; OTERO ET AL., 2020; FRAINER ET AL., 2020) favorendo le bioeconomie dei sistemi socioecologici congiunti (FOLKE ET AL., 2016). Le misure devono essere progettate dalle o con le comunità locali e indigene rispettando i diritti sociali, evitando spostamenti forzosi delle popolazioni indigene e l'aggressione da parte di progetti di sviluppo industriale o turistico; coinvolgendo una gamma ampia di ecosistemi; senza alterare reti trofiche ed equilibri ecologici (GIRARDIN ET AL., 2021).

Nella lotta al cambio climatico le cosiddette 'soluzioni basate sulla natura' (NBS) stanno venendo stravolte fino a includere progetti di alterazione tecnologica (millantato miglioramento) della biodiversità, fondati su misurazione e commercio del carbonio equivalente. Le NBS devono piuttosto essere valutate per gli effetti reali di regolazione bioclimatica e ripristino degli equilibri ecosistemici e sociali. Vanno inoltre considerate complementari e non alternative alla prioritaria forte riduzione di produzioni/consumi industriali,

anche perché i tempi naturali di regolazione sono lunghi. Va perciò evitato il finanziamento calato dall'alto di progetti dannosi quali le forestazioni monoculturali e/o a rapida crescita (che desertificano i terreni) o rischiosi come le afforestazioni su grande scala (IPBES-IPCC, 2021). O ancora tutte le applicazioni tecnologiche quali la bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio (BECCS) o la replicazione digitale e proprietaria dei genomi dell'agrobiodiversità con i rilasci di organismi ingegnerizzati geneticamente o da biologia sintetica (e.g. *gene editing*, *gene drive*) che causano alterazioni socioecologiche, riducendo la produzione alimentare a un sistema industriale di brevetti e licenze esclusive.

Invece, come sostenuto anche da Georgescu-Roegen (2003), le aziende agricole più piccole ed ecologiche hanno in media rese più elevate rispetto alle aziende industriali (effetto *inverse relationship* noto da molto tempo in letteratura) e ospitano una maggior biodiversità sia colturale che non, sia a scala agricola che di paesaggio vasto (RICCIARDI ET AL., 2021). Molte meta-analisi dimostrano gli enormi benefici per la biodiversità portati dai modi di coltura agroecologici (IPES-FOOD, 2016; REGANOLD, WACHTER, 2016). I mosaici complessi dei paesaggi agroecologici tradizionali sono il risultato di potenti sinergie tra metabolismi bioculturali e proliferazione della biodiversità (MARULL ET AL., 2023). Le pratiche di conservazione possono arricchirsi con la diffusione e complessificazione naturale di metodi quali: interazione ai margini, sistemi agroforestali, connettività ecologica di siepi e stagni, simbiosi e sinergie tra diversità microbiologica ed entomologica dei suoli, gestione in equilibrio con la rinnovabilità di pascoli e praterie (BARBERI, MOONEN, 2020; ESTRADA-CARMONA ET AL., 2022).

È urgente consentire lo sviluppo locale autonomo, eliminando prelievi e sussidi dannosi, permettendo la rigenerazione agroecologica della biodiversità su piccola scala diffusa. Con una visione socioecologica dinamica e proporzionata a livello locale si può scegliere di volta in volta tra divisione o condivisione degli spazi tra produzione e conservazione, tutelando comunque aree di riserva ad alto valore naturale e aumentando la connettività ecologica anche in aree agricole o urbanizzate. Vanno poi considerate le responsabilità passate e presenti nella delocalizzazione degli impatti, come lo sfruttamento di risorse importate nel Nord (CBD, 2021; MARQUES ET AL., 2019) che costringe i paesi del Sud globale a sovrasfruttare la biodiversità per la propria sopravvivenza (DEMPSEY ET AL., 2021).

5. Bioeconomia socioecologica e agroecologia mutuale

L'utilizzo industriale di biomasse è in aumento con estrazione o coltivazione, oltre che per scopi tradizionali quali quelli alimentari, anche come materie prime alternative a fossili e minerali, per la cosiddetta 'economia circolare' o per l'assorbimento di emissioni serra. Come già avvenuto, ciò potrebbe portare a ulteriore concorrenza nell'uso di risorse scarse quali acqua e suolo (naturale e agricolo) con perdita di biodiversità e aumenti di speculazioni finanziarie, prezzi e insicurezza alimentare (ISPRA, 2019; EEA, 2020a; STENZEL ET AL., 2021). È prioritario affrontare la questione in ottica termodinamica e sociale più che econometrica, tornando alla declinazione di bioeconomia come economia basata sui principi biofisici e il benessere vitale ovvero salvaguardando i 'fondi' e con 'flussi' che siano il più possibile in grado di autorigenerarsi (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, 2003).

Il termine bioeconomia viene oggi, invece, impropriamente utilizzato nel quadro della 'quarta rivoluzione industriale' secondo approcci cibernetici, in cui convergono ingegneria, nano e biotecnologia, digitalizzazione della vita, psicologia economico-comportamentale e applicazioni militari. Questo approccio non comprende la coerente complessità del vivente e tratta la 'materia biologica' come oggettificabile, riducibile e artificializzabile (LAFONTAINE, 2014) o automaticamente usabile a prescindere dall'insieme delle relazioni anche ambientali e territoriali, dai limiti termodinamici e dagli effettivi tempi di rinnovo. Così anche i principi bioeconomici genericamente enunciati nelle relative strategie europee e italiane trovano tutt'altra attuazione e mancano di coordinamento con strategie e misure di protezione della natura (BLONDA ET AL., 2021).

L'approccio originale di Georgescu-Roegen alla bioeconomia può essere arricchito dagli studi più recenti sul rapporto di equilibrio dinamico, armonico, risonante e simbiotico riscontrato in molti casi, sia storicamente che attualmente, tra comunità umane ed elementi e flussi naturali di cui sono compartecipi. Ci si riferisce usualmente in questi casi a 'sistemi socioecologici congiunti' (FOLKE ET AL., 2016). L'approccio territoriale bioregionale (SPASH, 2020) è alla base di una bioeconomia che potremmo quindi indicare come socioecologica, il cui potenziale risiede in alcune caratteristiche chiave (in modo non esaustivo: sufficienza, efficacia, quasi-circolarità, coerenza) e nei seguenti principi operativi generali (Fig. 1).

- È necessaria la priorità per misure trasformative di prevenzione strutturale di eccedenze-sprechi (cfr. in seguito) rispetto a quelle 'circolari' di prevenzione tecnologica, recupero e riciclo degli scarti. La prevenzione

- strutturale si fonda su formazione, impegno diretto e assembleare, lotta agli sfruttamenti, autonomia, inclusione paritaria (per una trattazione organica si veda VULCANO, 2018 e ISPRA, 2019).
- Le prevenzioni non strutturali sono basate su nuove tecnologie industriali di grande scala (ottimizzazioni informatiche, logistiche, macchinari di conservazione, domotica, ecc.), aumentano l'efficienza unitaria dei processi nel breve periodo, limitando effetti negativi dello smaltimento, ma creandone di maggiori per la loro produzione e applicazione (BRAND, WISSEN, 2013); diminuiscono e alterano il senso di responsabilità dei cittadini; complessivamente aumentano costi, consumo di risorse ed effetti negativi (effetto rimbalzo). Sono preferibili tecnologie semplici e conviviali.
 - Recupero e riciclo possono essere utili se adeguatamente calibrati, ma la circolarità completa è impossibile (LEHMANN ET AL., 2023) ed essi non sono sufficienti. Un'eccessiva attenzione su di loro può essere contro-produttore: aumento di impatti, assistenzialismo, copertura e ritardo degli interventi strutturali. In particolare quando mancano appropriate misure di regolazione del settore privato (ZINK, GEYER, 2017). Un tipo di bioeconomia quasi-circolare leggermente più resiliente è la biomimetica, laddove si basi su processi biologici integrati di recupero a cascata, concepiti in modo ecosistemico su piccola scala (PAULI, 2023).
 - I processi 'quasi-circolari' dovrebbero almeno essere sostitutivi, non aggiungersi agli esistenti, non incrementando domanda di risorse e dimensioni economiche complessive. Se resta invece inalterato il paradigma di crescita i processi di recupero e riciclo hanno bisogno per svilupparsi di rendere strutturali la sovrapproduzione e sovraofferta di eccedenze (e di energia) che li alimenta, accelerando ed espandendo la mercificazione (KRONES, 2019; VALENZUELA, BÖHM, 2017) o rimanendovi ancillari (LINDENBAUM, 2016).
 - I processi sostitutivi dovrebbero quindi essere limitati dalla priorità dell'uso alimentare su quello energetico e dai tempi necessari per garantire la maggior rinnovabilità possibile (HAUSKNOST ET AL., 2017). Per esempio, le nuove iniziative di bioeconomia non dovrebbero portare all'estrazione industriale di residui colturali che altrimenti contribuirebbero alla fertilità del suolo (HOLMATOV ET AL., 2019).
 - Per garantire rinnovabilità è necessario ridurre produzione di eccedenze e densità dei fabbisogni a limiti minimi 'fisiologici' in base alle capacità naturali locali di carico e ai metodi agroecologici di rigenerazione (Altieri, 1996), che usano più parsimoniosamente le risorse, proteggono e valorizzano la diversità biologica e la pluralità culturale (visione bioregionale olistica).

Passando da analisi settoriali a meta-analisi sistemiche è evidente, come aveva intuito Georgescu-Roegen (2003), che questi metodi già dal breve periodo hanno numerosi vantaggi socioecologici (stabilità dinamica, quasi-circularità) e rese comparabili ai modi industriali che invece hanno elevate rese immediate, ma depauperano velocemente le risorse necessarie (anche sociali) e le rese nel medio-lungo periodo. Del resto già in situazioni critiche, sempre più frequenti, le rese agroecologiche di piccola scala possono essere anche maggiori (IPES-FOOD, 2016; MULLER ET AL., 2017; SCHRAMA ET AL., 2018; EYHORN ET AL., 2019; TAMBURINI ET AL., 2020; LOWDER ET AL., 2021; MACLAREN ET AL., 2022). Inoltre i bassi tassi attuali di circolarità dovuti all'impiego di complesse infrastrutture industriali confermano che minore è la scala e maggiore è l'efficacia dei processi di prevenzione e riciclo/rigenerazione tramite le connesse reti di innovazione sociale (GARNETT ET AL., 2015; PIQUES, RIZOS, 2017; EEA, 2021). Si stima inoltre che, non cambiando l'attuale sistema socio-economico, le misure non strutturali di recupero e riciclo delle eccedenze possano produrre un 'effetto rimbalzo' con aumento degli sprechi pari ad almeno il 60% di quelli evitati (HEGWOOD ET AL., 2023).

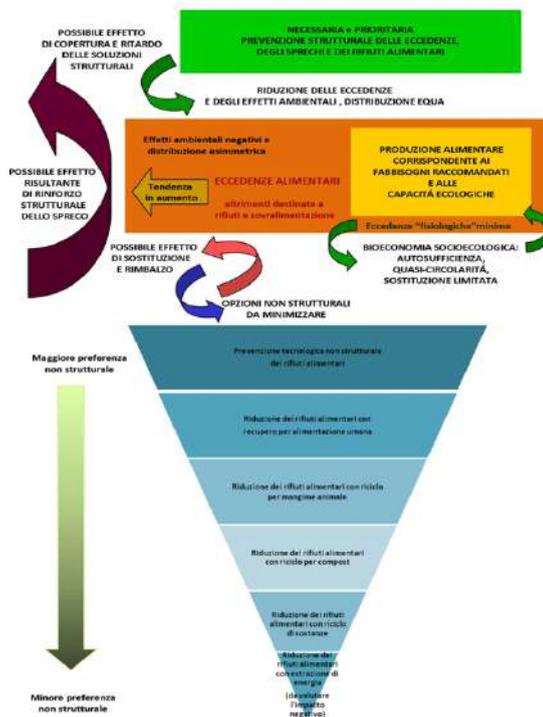


Fig. 1 - Principi di bioeconomia socioecologica dei sistemi alimentari (elaborazione dell'autore)

Una corrente di agricoltura ‘sostenibile’ più legata a grandi fondazioni e industrie agroalimentari, nonché ad alcuni settori finanziari e delle istituzioni internazionali (e.g. COP28 sul clima) sta diffondendo narrazioni positive sulla cosiddetta ‘agricoltura rigenerativa’ che non ha definizioni univoche, ma che risulta comunque di visione molto più ridotta rispetto all’approccio agroecologico (IPES-FOOD, 2022). Infatti, in questo filone le questioni di efficienza nell’uso delle risorse (e, quindi, aumento delle vendite) sono preminenti, con accento sulle nuove tecnologie di grande scala che, secondo i promotori, contribuirebbero al raggiungimento degli obiettivi principali di cattura e conservazione del carbonio per mitigare il cambio climatico e all’inversione della perdita di biodiversità. I temi sociali e politici sono definiti invece solo in modo generico o assenti e non dispongono di un quadro per l’implementazione. Inoltre, un altro problema della ‘agricoltura rigenerativa’ è che non riesce a dare credito ai sistemi indigeni di piccola scala che ne avevano prefigurato le pratiche ed è in gran parte promossa da maschi bianchi ricchi del Nord globale.

Nonostante l’aumento di efficienza e produttività l’insicurezza alimentare è ancora un problema anche in Europa. Paradossalmente le strategie per la sostenibilità dell’agricoltura possono bloccarla in un circolo vizioso se non si guarda agli interi sistemi alimentari, sociali ed ecologici oltre l’efficienza aziendale. Anche secondo l’AGENZIA AMBIENTALE EUROPEA bisogna perciò reinterpretare e promuovere le pratiche tradizionali con l’agroecologia (EEA, 2022a). Produzioni agroecologiche locali e uso sostenibile del suolo possono garantire i fabbisogni e conservare la biodiversità in Europa (POUX, AUBERT, 2018; REGA ET AL., 2019) come può contribuirvi la combinazione di riduzione degli sprechi, cambi dietetici e tendenza alla circolarità in allevamenti fortemente ridotti (SANDSTRÖM ET AL., 2022; VAN ZANTEN ET AL., 2023). La quasi-circularità degli allevamenti può realizzarsi sostituendo almeno metà degli input per alimentare il residuo bestiame con il pascolo in zone non vocate a colture edibili e/o alimentandolo con scarti non edibili e/o con migliore distribuzione geografica degli allevamenti e inserendoli nei cicli autosostenibili delle fattorie agroecologiche.

Rispetto ai sistemi convenzionali (spreco alimentare di circa il 50-60%) si osserva una riduzione media degli sprechi del 67% nel caso di sistemi alimentari regionali, biologici e di medio-piccola scala (spreco di circa il 20-25% come, ad esempio, avviene nei mercati locali degli agricoltori bio) e addirittura fino al 90% in media nel caso di reti locali, agroecologiche, mutualistiche/autorganizzate di micro-piccola scala (spreco di circa l’1-5% come, per esempio, avviene nei Gruppi di acquisto solidali o nelle CSA, *Community Supported Agriculture* –

agricolture supportate da comunità) (BAKER ET AL., 2019; ISPRA, 2019; SOSNA ET AL., 2019, GIORDANO, 2020; TONINI, 2022; EGLI ET AL., 2023; EUNOMIA, 2023). Le reti mutuali alternative (JRC IPTS, 2013): riducono intermediazioni e condizionamenti; coordinano capacità naturali, produzione e fabbisogni; aumentano consapevolezza comunitaria e valori equi che stimolano a non sprecare; gestiscono più efficacemente i pochi avanzzi. Le prestazioni ambientali e sociali delle reti alimentari alternative analizzate nel loro complesso sono ampiamente migliori rispetto ai sistemi industriali (PRETTY ET AL., 2005; EDWARDS-JONES ET AL., 2008; MUNDLER, RUMPUS, 2012; JRC IPTS, 2013; TFSSE, 2014; FORSELL, LANKOSKI, 2015; EGLI ET AL., 2023; EUNOMIA, 2023). In particolare le filiere corte riducono fortemente le emissioni serra (LI ET AL., 2022). La maggior efficienza sistemica delle reti alimentari ecologiche, mutuali, locali e di piccola scala, se replicata diffusamente a livello bioregionale potrebbe garantire l'efficacia nel raggiungimento di obiettivi di tutela e valorizzazione socio-ecologica, impiegando quindi una minor quantità complessiva di risorse (inversione del paradosso di Jevons), garantendo equità e prevenendo gli impatti negativi (GARNETT ET AL., 2015). Queste esperienze hanno caratteristiche che vanno incentivate e propagate, come la resilienza, la stabilità, la durata, l'autosostenibilità, l'autonomia, la diversificazione, l'autoregolazione. Ovviamente perché le prestazioni siano migliori e perché ci sia un reale ed efficace cambio strutturale dei sistemi alimentari è necessario che le quattro caratteristiche fondamentali dei sistemi alternativi siano presenti contemporaneamente: ecologici, mutuali, locali e di piccola scala.

In particolare, le agricolture supportate da comunità hanno le seguenti caratteristiche:

- tre tipologie organizzative di riferimento di CSA (diversi gradi di coinvolgimento tra produttori e consumatori): 1) abbonamento alla consegna fissa dal produttore; 2) tutti i componenti sono soci ma distinti per categorie (lavoratori, volontari, fruitori e sostenitori) e la gestione è aziendale; 3) organizzazione associativa comunitaria, assembleare, paritaria; autoproduzione collettiva;
- localizzazione per lo più ai margini di città medio-grandi, hanno il più possibile un bacino locale e la dimensione dei terreni è piccola, trattano soprattutto ortaggi e frutta;
- prefinanziamento delle attività e condivisione del rischio agricolo;
- programmazione condivisa delle attività (tipo 2 e 3);
- possibilità per i fruitori di partecipare direttamente ai lavori in campo e nella distribuzione;

- metodi agroecologici (senza chimica di sintesi, stagionalità, agrobiodiversità, integrazione naturale, prevenzione sprechi, etc.);
- formazione agricola e scambio di saperi;
- eventuali punti locali di distribuzione o emporio cooperativo;
- convivialità e comunità, aiuto reciproco (compresa asta solidale delle quote);
- tendenza all'autosufficienza e alla resilienza;
- connessioni e scambi con altre esperienze simili;
- minori impatti ambientali, migliori impatti sociali ed economici (EGLI ET AL., 2023; EUNOMIA, 2023);
- gli aspetti critici risiedono nella relazione con le istituzioni e il mercato convenzionale esterno (alcuni aspetti giuridici, acquisto materiali, retribuzione dei lavoratori, ruolo dei volontari, ecc.).

Con questi tipi di approcci si evitano vari effetti complessi di retroazione sistemica, interconnessi e che si autorafforzano in spirali perverse (EEB, 2019): ritorni estrattivi decrescenti, rimbalzi, delocalizzazioni e dilazioni, spostamento dei problemi su altri settori, impatto nascosto di servizi e digitalizzazione, limiti del riciclo e delle sostituzioni tecnologiche. Storicamente l'applicazione su grande scala di nuove tecnologie (e urbanizzazioni) sempre più elaborate, specie quelle proprietarie o che sussumono lavoro collettivo, è diventato infatti il principale fulcro nell'estrazione di plusvalore, nella crescita economica e nell'aumento di controllo della popolazione e degli elementi naturali (BAKKER ET AL., 2019). Questa espansione sta ora convergendo in modelli bioeconomici quali *smart city*, 'capitale naturale', industria e agricoltura 4.0, che ristrutturano in peggio le condizioni di sfruttamento delle forme di vita. Questa tendenza di avanguardia del capitalismo contemporaneo ha sorpassato per importanza gli altri co-fattori con cui resta interdipendente, attivi in proporzioni e distribuzioni diverse tra Nord e Sud globale, quali: espansione demografica, sovrasfruttamento e impoverimento della forza lavoro, produttiva e riproduttiva (GRIFFITH ET AL., 2018). Fattori essi stessi sempre più condizionati dallo sviluppo tecnologico-industriale-urbano. Nel Nord, infatti, lo sviluppo tecnologico convergente ormai riduce progressivamente il peso del lavoro umano e del consumismo di massa favorendo la necessità di politiche autoritarie e omologanti per controllare i disordini sociali.

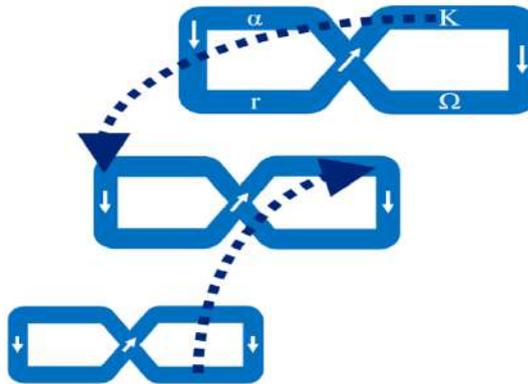
Storicamente al raggiungimento di eccessive complessità di scala, necessità esponenziali di risorse e saturazione della domanda portano a diminuzioni dei margini di produttività, cui i modelli capitalisti rispondono con indebitamento crescente e aumento di efficienza tecnologica di alcuni settori. Ciò genera il cosiddetto effetto 'rimbalzo' o paradosso di Jevons (GLANSDORFF, PRIGOGINE, 1971; POLIMENI ET AL., 2008; nell'ambito della bioeconomia agro-alimentare si

vedano: GARNETT ET AL., 2015; BENTON, BAILEY, 2019; PAUL ET AL. 2019). Ovvero l'efficienza favorisce l'aumento di scala dei processi, la diminuzione dei costi unitari e tramite l'aspirazione dell'offerta o l'imposizione del consumo aumenta la domanda fino a incrementi netti dei consumi totali (UNEP, 2018; IPBES, 2019; EEA, 2020b, 2021; ISTAT, 2021). Contemporaneamente avviene l'esaltazione di status sociale delle merci che allarga le disuguaglianze e soggioga con l'illusione che la ricchezza filtra verso il basso. Ciò prosegue finché vi sono 'risorse' disponibili a costi convenienti di estrazione, poi l'innovazione tecnologica produce nuovi salti in avanti anche capitalizzando le emergenze che genera e le nuove frontiere come la bioingegneria o la sorveglianza dei dati e dei comportamenti (ZUBOFF, 2019). Così la necessità esponenziale di remunerazione degli investimenti aumenta la dipendenza dalle iniezioni di liquidità finanziaria, dal credito, dal lavoro astratto e dalla virtualizzazione digitale, rendendo caotiche le dinamiche sociali ed ecologiche oltre i limiti. Tali cicli di amplificazione e crollo delle valorizzazioni seguono degli automatismi (*path dependence*) che rendono infatti il sistema socio-economico globale sempre più dissipativo, instabile (come per il COVID-19 o la guerra in Ucraina), diretto da speculazioni inflattive o deflattive e da tentativi ancor più pervasivi di gestione tecnologica, militare e repressiva dell'implosione (ROBINSON, 2022). I costi in sicurezza e controllo tendono così a superare quelli della 'ricchezza' prodotta, diventando piuttosto essi stessi la 'ricchezza', in un contesto di crescenti incertezze che inevitabilmente superano le capacità tecnologiche previsionali e gestionali.

6. Quale resilienza?

Il discorso *mainstream* sulla 'sostenibilità' ha di recente svuotato di senso anche la 'resilienza'. Troppo spesso richiamata in senso superficiale o strumentale solo per forme di adattamento a disciplinamenti e spinte gentili (*nudge economy*), è in realtà caratteristica indispensabile per i sistemi alimentari. Più in generale, la resilienza dovrebbe essere vista come la capacità biologica e sociale di prepararsi, confrontarsi ed evolvere di fronte a cambiamenti e disturbi, resistendo flessibilmente agli imprevisti destabilizzanti, tramite processi ciclici di individuazione contingente, autorganizzazione elementare, ribaltamento anche conflittuale delle diverse scale e convergenza (HOLLING, GUNDERSON, 2001; KUPIEC, 2019). Fonda il suo potenziale rigenerativo sulla salvaguardia delle integrità di base (biologica, umana), sull'omogenea distribuzione di benefici derivanti da un'elevata diversità di epistemologie e di agenti interconnessi,

nonché sull'osmosi sensibile con l'ambiente. Ciò garantisce lo scambio reciproco di caratteristiche multifunzionali essenziali per far sì che un intero insieme di relazioni (tra cui quelle della bioeconomia) attraversi le necessarie trasformazioni, anche radicali, specie in situazioni critiche (Fig. 2).



*Three levels of a panarchy, three adaptive cycles and two cross-level linkages,
scaling out revolt, remember downscaling*

Fig. 2 – I mutamenti della resilienza (immagine Wikimedia Commons, attribuzione CC BY-SA 4.0).

I mutamenti che la resilienza (intesa in senso socioecologico) porta con sé, riguardano tra l'altro:

1. consapevolezza, focalizzazione degli obiettivi e attivazione delle popolazioni sfruttate;
2. immaginario creativo che elabora in positivo le sensazioni oltre che la razionalità e la pratica, cosciente delle inerzie presenti come delle potenzialità che possono sbloccarsi;
3. risonanze da visioni ed epistemiche indigene, ancestrali, plurali, autonome o minoritarie;
4. sviluppo o recupero esperienziale della cultura della simbiosi socioecologica;
5. prossimità e riduzione di scala con semplificazione dei complessi tecnologici-industriali, economici, istituzionali e l'eliminazione o la sostituzione (CROUCH, 2020) dei meccanismi non più sostenibili;
6. capovolgimento collettivo degli ordinamenti sociali basati sullo sfruttamento e la divisione;

7. inversione dei paradigmi tecno-scientifici basati su riduzionismo, quantificazione esclusiva, estrattivismo, utilitarismo, manipolazione e dominio dell'ambiente biofisico e antropico;
8. ruolo non più centrale di competizione, lavoro retribuito, mercificazione, consumo individuale, profitto monetario, sostituiti da motivazioni cooperative di benessere ecologiche e sociali;
9. spostamento della desiderabilità dallo sfruttamento alla redistribuzione della ricchezza;
10. sistemi collettivi di tutela, credito e scambio che riconoscono equamente il valore della vita e del lavoro consapevole di cura dell'ambiente e delle persone;
11. partecipazione paritaria e solidale con innovazioni che vengono dai margini e dalle minoranze;
12. sviluppo di capacità relazionali, abilitanti e di autonomia più che istruzione, controllo, sorveglianza e assistenzialismo, con inter e post disciplinarietà nella formazione e nella 'con-ricerca-azione';
13. sistemi comunitari di salute e alimentazione non iatrogeni;
14. conversione dei sistemi militari in organizzazioni di autodifesa dei beni collettivi.

7. È urgente una discontinuità strutturale, scenari post-crescita

Le evidenze scientifiche più attendibili mostrano che per raggiungere la resilienza e la salute socioecologica è primaria una trasformazione strutturale dei sistemi alimentari basata su alternative alla crescita (MCGREEVY ET AL., 2022; BODIRSKY ET AL., 2022), invocata ormai anche da molte istituzioni internazionali con vari accenti (CBD, 2019; IPBES, 2019; UNEP, 2019; FAO, 2018a, 2018b, 2019b, 2020; IAASTD, 2020; EU DG RESEARCH, 2020; EEA, 2019, 2020a, 2020b, 2021, 2022a) mentre le degradazioni procedono velocemente attraverso punti di rottura irreversibili (BRADSHAW ET AL., 2021; NEBEL ET AL., 2023). A fronte dell'alterazione caotica delle retroazioni omeostatiche che garantivano la complessa stabilità degli equilibri biofisici planetari e locali, è quindi impellente porsi un orizzonte durevole e precauzionale. Potrebbe essere necessario un periodo di transizione verso la graduale rilocalizzazione dei sistemi alimentari così come potrebbe più probabilmente essere necessario fare affidamento sulla resilienza dei sistemi alternativi di piccola scala già esistenti (BERKES ET AL., 2003; WALKER, SALT, 2006; FLEMING, CHAMBERLIN, 2016). Alcuni stimano che, agli attuali tassi di consumo di risorse, sia molto probabile un crollo generale del

sistema tecno-industriale globale nei prossimi decenni (BOLOGNA, AQUINO, 2020) o addirittura nei prossimi anni (NEBEL ET AL., 2023). In quel caso altri stimano circa un miliardo di sopravvissuti, tra cui soprattutto i poveri rurali adattati a condizioni pre-industriali e le restanti sacche di popolazioni indigene (REES, 2023).

Per tornare entro le capacità naturali la decrescita e la diffusione delle pratiche socioecologiche virtuose dovrebbero diventare molto ampie, con lo spreco sistemico che dovrebbe essere ridotto al 15-20% ovvero ad almeno 1/3 dell'attuale a livello globale, a 1/4 in Italia (ISPRA, 2019). La conversione sarà tanto più efficace quanto saprà andare oltre il consueto riformismo incrementale (soluzioni centrate su istituzionalizzazione, tecnologie e mercati che allettano o colpevolizzano il consumatore) verso orizzonti e principi di parsimonia, sobrietà, prosperità e abbondanza frugali e condivise (NELSON, EDWARDS, 2021). In questo cambio di paradigma economico-culturale emerge l'esigenza principale di riconoscere il cibo un bene collettivo vitale e non una merce omogeneizzata, finanziarizzata e spettacolarizzata (EU-DG RESEARCH, 2020).

Sono stati invece propugnati allarmisticamente come necessari ulteriori aumenti (+60% al 2050) di produzione alimentare globale con altre tecnologie industriali. Questo approccio ha invece storicamente (Rivoluzione verde) aumentato la popolazione, ma aggravato i problemi ambientali, sociali e di salute, attualmente sovraproducendo in modo fortemente diseguale cibo (spesso di scarsa qualità) per 12-16 miliardi di persone teoriche. L'emergenzialismo tecnocratico si propone come soluzione dei problemi che genera, in un circolo vizioso che porta con sé l'annullamento del principio di precauzione, torsioni autoritarie, maggior dipendenza da sé stesso e dubbie politiche ambientali (*green economy*) guidate dai modelli di concentrazione capitalista. Questi non creano discontinuità negli ordinamenti sociali, anzi amplificano gli squilibri con paradossali effetti negativi.

È già stato dimostrato infatti che anche le nuove biotecnologie di ingegneria genetica (NGT-TEA) non soddisfano gli obiettivi di sicurezza alimentare e sostenibilità (HÜDIG ET AL., 2022; ENSSR, 2023). La carne sintetica (da coltura cellulare o agricoltura molecolare) inoltre non è una soluzione poiché ha un impatto ambientale maggiore fino a 25 volte e quello sanitario è preoccupante (RISNER ET AL., 2023). Anche le proteine da insetti non sono proponibili su ampia scala per motivi soprattutto sanitari ed energetici, così come i metodi idroponici per motivi ecologici e nutrizionali (LEHMANN ET AL., 2023). I processi di digitalizzazione intanto minacciano anche le filiere alimentari con *data economy*, robotica, intelligenza artificiale, reti 5G, *Internet of Things* che hanno effetti sistemici tali da peggiorare in modo irreversibile gli impatti sia ambientali

che sociali (WIEDMANN ET AL., 2020; GRAIN, 2021; CIERVO, 2022; PITRON, 2023; FIAN ET AL., 2023).

In alternativa a queste pseudo-soluzioni i fabbisogni globali al 2050 si possono invece garantire ampiamente distribuendo in modo equo i contributi di un'analisi olistica finalizzata alla bioeconomia socioecologica. Alcune macro linee d'azione (interdipendenti e in parte sovrapposte) elencate di seguito, possono contribuire a processi di costruzione dal basso di scenari radicalmente trasformativi, basati principalmente su pratiche vernacolari, informali e non codificabili di *mētis* (SCOTT, 2019):

- nuovi paradigmi fuori da crescita economica, oligarchia, finanziarizzazione e pianificazione ovvero democratizzazione radicale ed equità dei valori e delle relazioni tra i soggetti nei sistemi alimentari e socio-economici (NATURE FOOD, 2020);
- riduzione selettiva dei consumi di prodotti/servizi non necessari, in termini assoluti più che relativi (EEA, 2021) specie per Nord globale e ricchi; ciò potrebbe liberare risorse per garantire qualità dei sistemi alimentari e riequilibrio delle dinamiche socioecologiche;
- riduzione consapevole di pressione demografica e fabbisogni alimentari complessivi, nel rispetto degli equilibri delle capacità naturali di carico (KALLIS, 2019), soprattutto per il Nord globale e i ricchi;
- 25% circa di produzione in più al 2050 si può ottenere convertendo metà delle coltivazioni e degli allevamenti agroindustriali (tendenzialmente da eliminare) a metodi agroecologici diversificati su piccola scala locale, stabilizzando rese e riducendo perdite, rigenerando la biodiversità; da aggiungervi inoltre la riduzione delle perdite pre-raccolto, le coltivazioni contadine indigene non contabilizzate nelle statistiche e il nuovo ricorso a varietà edibili poco usate, tradizionali, locali, selvatiche o da miglioramento partecipativo; ciò necessita di deurbanizzazione e incremento dell'occupazione nella produzione primaria, nonché del suo peso economico, in virtù di ampi potenziali disponibili (RENNER ET AL., 2020) in direzione di comunità autonome di autoproduzione.
- 27% in più si può ottenere dimezzando i consumi medi di derivati animali (soprattutto per Nord e ricchi, con lieve aumento nel Sud) attraverso diete sane e varie per umanità e pianeta, preferendo prodotti vegetali stagionali (come le proteine da legumi) e non iperprocessati (meno grassi insalubri, zuccheri, sale), riorientando metodi produttivi e relative risorse, riducendo così anche le perdite di elementi nutritivi (WILLET ET AL., 2019; UNEP, 2021b; VAN ZANTEN, 2023);

- 7% in più dimezzando gli usi non alimentari umani di prodotti edibili (per esempio, mais, soia, cereali per mangimi, carburanti, ecc.) e delle relative risorse necessarie (ISPRA, 2019; EEA, 2020a);
- 17% in più con lo sviluppo di un 'ecosistema' distributivo di reti alimentari locali, ecologiche, mutuali e di piccola scala che siano autosufficienti e tra loro cooperative, prevenendo drasticamente almeno metà di sprechi sistemici e sovralimentazione, evitando la corrispondente maggior produzione e gli impatti negativi (FAO, 2018a, 2020; ISPRA, 2019; EU-DG RESEARCH, 2020).

Questi processi virtuosi dovrebbero svincolarsi dalla captazione o dall'oscuramento da parte dei modelli economico-culturali prevalenti (GIAMPIETRO, FUNTOWITZ, 2020) come avviene nei casi dei *Food system summit* ONU che stanno sostituendo i processi assembleari FAO e sono incentrati sul ruolo di grandi multinazionali e tecnologie (IPES-FOOD, 2023; FIAN, 2023). Oppure come si registra nel caso delle politiche alimentari locali italiane che, invece di essere processi collettivi orizzontali e dal basso, si sviluppano con alcuni movimenti sociali riformisti appiattiti sull'iniziativa di soggetti intermedi, soluzioni di mercato, pratiche amministrative e compromessi al ribasso senza visione sistemica, producendo soluzioni assistenzialiste o che non incidono sullo *status quo*, completamente inadeguate alla gravità della situazione.

Tra i circoli viziosi da superare spiccano: scarso accesso alla terra per produrre ecologicamente; ossessione per soluzioni tecnologiche e di mercato; esternalizzazione di costi ambientali e sociali; politiche pensate per l'agroindustria; orientamento all'esportazione (OLIVER ET AL., 2018; IPES-FOOD, 2019). È necessario aggirare o eludere anche conflittualmente questi ostacoli convenzionali (SHERWOOD ET AL., 2016) e riempire di innovazione critica gli spazi vacanti (VAN DER PLOEG, 2016). Radicando consapevolezza e bisogni di base si possono sviluppare co-produzioni diffuse a livello di collettività locali autorganizzate, con reti paritarie di progettazione globale su cui fare affidamento (KOSTAKIS ET AL., 2015). È necessaria una selezione conviviale dei miglioramenti di efficienza già ottenuti e l'uso di innovazioni semplici dal basso (*low tech*) ed egualitarie (ATELIER PAYSAN, 2021; DE DECKER, 2022). Così, orientandosi ai principi di sufficienza e diversità si generano sinergie tra effetti rimbalzo positivi, benessere territoriale e un'impronta ecologica più compatibile con i limiti biofisici (ALEXANDER, 2015).

È urgente ridimensionare drasticamente l'esistente (*downscaling*) e convertirlo diffusamente (TITTONELL ET AL., 2020). Così come permettere lo sviluppo o facilitare le piccole esperienze virtuose avviate, replicarle orizzontalmente secondo i diversi contesti (senza accrescerne le dimensioni, *scaling out*) e

connetterle tra loro con un intento comune profondo (*scaling deep*). D'altro canto è essenziale preservare le varie comunità che già vivono in modo semplice e armonioso con l'ambiente naturale e lasciarvisi ispirare.

Riferimenti bibliografici

- ALEXANDER S. (2015), *Sufficiency economy: Enough, for Everyone, Forever*, Simplicity Institute, Melbourne.
- ALTIERI M.A. (1996), *Agroecology. The Science Of Sustainable Agriculture*. Second Edition, CRC Press, Boca Raton.
- AMUDSON R., BERHE A. A., HOPMANS J. W. (2015), “Soil and human security in the 21st century”, *Science*, vol. 348, n. 6235.
- ARIES P. (2015), *Écologie et cultures populaires*, Éditions Utopia, Parigi.
- ATELIER PAYSAN (2021), *Reprendre la terre aux machines*, Seuil, Parigi.
- BAKER N. POPAY S., BENNETT J. (2019), “Net Yield Efficiency: Comparing Salad and Vegetable Waste between CSA and Supermarkets in the UK”, *Journal of Agriculture, Food Systems, Community Development*, vol. 8, n. 4, pp. 179-192.
- BAKKER G. Crafts N., Woltjer P. (2019), “The Sources of Growth in a Technologically Progressive Economy: The United States, 1899–1941”, *The Economic Journal*, vol 129, n. 622, pp. 2267–2294.
- BARBERI P., MOONEN A.C. (2020), *Reconciling agricultural production with biodiversity conservation*, Burleigh Dodds, Cambridge.
- BARDI U. (2020), *Before the Collapse. A guide to the other side of Growth*, Springer, Berlino.
- BARRETT S., DASGUPTA A., DASGUPTA P. (2020), “Social dimensions of fertility behaviour and consumption patterns in the Anthropocene”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 117, n. 12, pp. 6300-6307.
- BENDELL J. (2023), *Breaking together*, Schumacher Institute, Bristol.
- BENTON T., BAILEY R. (2019), “The paradox of productivity: Agricultural productivity promotes food system inefficiency”, *Global Sustainability*, vol. 2, n. E6.
- BERKES F., COLDING J., FOLKE C. (2003), *Navigating Social – Ecological Systems*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BLONDA M., CALABRESE A., CARDUCCI M., CELI G., CIERVO M., CLEMENTE A., DAMIANI G., GENTILINI P., PARASCANDOLO F., POLI D., SCHIRONE B., TAMINO G. (2021), “La strategia europea e italiana di bioeconomia, scenari e impatti territoriali, opportunità e rischi”, *Economia e Ambiente*, anno XL, n.1, pp. 9-45.

- BODIRSKY B.L., CHEN D.M.C., WEINDL I. (2022), “Integrating degrowth and efficiency perspectives enables an emission-neutral food system by 2100”, *Nature Food*, n. 3, pp. 341–348.
- BOLOGNA M., AQUINO G. (2020), “Deforestation and world population sustainability: a quantitative analysis”, *Nature Scientific Reports*, vol. 10, n. 7631.
- BRADSHAW C.J.A. EHRLICH P.R., BEATTIE A. (2021), “Underestimating the Challenges of Avoiding a Ghastly Future”, *Frontiers in Conservation Science*, vol. 1.
- BRAND U., WISSEN M. (2013), “Crisis and continuity of capitalist society-nature relationships”, *Review of International Political Economy*, vol. 20, n. 4, pp. 687–711.
- BRUCKNER B. SHAN Y., PRELL C. (2023), “Ecologically unequal exchanges driven by EU consumption”, *Nature Sustainability*, n. 6, pp. 587–598.
- BUSCHER B., FLETCHER R. (2019), “Towards Convivial Conservation”, *Conservation and Society*, vol. 17, n. 3.
- CBD, CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (2019), *Global Biodiversity Outlook, Montreal*.
- CBD, CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (2021), *Detailed scientific and technical Information related to the proposed goals and targets*, SBSITTA/24/INF/21.
- CHERTOW M.R. (2008), “The IPAT Equation and Its Variants”, *Journal of Industrial Ecology*, vol. 4, n. 4, pp. 3–29.
- CIERVO M. (2022 – a cura di), *La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari*, Firenze University Press, Firenze.
- CORTE CONTI UE (2020), *Biodiversità nei terreni agricoli: contributo PAC non ne ha arrestato il declino*, Lussemburgo.
- CRIPPA M., SOLAZZO E., GUIZZARDI D. (2021), “Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions”, *Nature Food*, vol. 2, pp. 198–209.
- CRIST E. MORA C., ENGELMAN R. (2017), “The interaction of human population, food production, and biodiversity protection”, *Science*, pp. 260–264
- CROUCH C. (2020), *Combattere la postdemocrazia*, Laterza, Bari.
- DALY H. (2014), *From Uneconomic Growth to a Steady-State Economy*, Edward Elgar, Cheltenham.
- D’ALESSANDRO S., CIEPLINSKI A., DISTEFANO T. (2020), “Feasible alternatives to green growth”, *Nature Sustainability*, n. 3, pp. 329–335.
- DE BOEF W.S., SUBEDI A., PERONI N. (2013), *Community Biodiversity Management. Promoting resilience and the conservation of plant genetic resources*, Routledge, Londra.
- DE DECKER K. (2022), *Low-tech magazine*, Volume I, II, II (2007–2021), Lulu.

- DEMARIA F., SCHENEIDER F., SEKULOVA F. (2013), “What is Degrowth? From an Activist Slogan to a Social Movement”, *Environmental Values*, vol. 22, pp. 191–215.
- DEMPSEY J., NELSON S., CHRISTIANSEN J. (2021), *Resource mobilization and the Convention on Biological Diversity: moving beyond the gap*, Third World Network, Penang.
- EDWARDS-JONES G., HOUNSOME N., TRUNINGER M. (2008), “Testing the assertion that ‘local food is best’”, *Trends in Food Science & Technology*, vol. 19, n. 5, pp. 265-274.
- EEA, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2019), *Sustainability transitions*, EEA Report No 9/2019, Copenhagen.
- EEA, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2020a), *Drivers of change of relevance for Europe’s Environment and sustainability*, EEA Report n. 25/2019.
- EEA, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2020b), *The European Environment - State and Outlook (SOER)*.
- EEA, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2021), *Growth without economic growth*, Briefing paper n. 28/2020.
- EEA, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2022a), *Rethinking agriculture*, Briefing paper n. 25/2021.
- EEA, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2022b), *Scenarios for a sustainable Europe in 2050*, Report n. 16/2021.
- EEB, EUROPEAN ENVIRONMENTAL BUREAU (2019), *Decoupling debunked – Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability*, Bruxelles.
- EGLI L., RÜSCHHOFF J., PRIESS J. (2023), “A systematic review of the ecological, social and economic sustainability effects of community supported agriculture”, *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 7, 1136866.
- EISENSTEIN C. (2018), *Climate. A new story*, North Atlantic Books, Berkeley.
- ELHACHAM E., BEN-URI L., GROZOVSKI J. (2020), “Global human-made mass exceeds all living biomass”, *Nature*, vol. 588, pp. 442–444.
- ENSSR, EUROPEAN NETWORK OF SCIENTISTS FOR SOCIAL AND ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY (2023), *Analysis statement by ENSSER on the EU Commission’s new GM proposal*, Berlin.
- ESTRADA-CARMONA N., SÁNCHEZ A.C., REMANS R. (2022), “Complex agricultural landscapes host more biodiversity than simple ones: A global meta-analysis”, *PNAS*, vol. 119, n. 38,
- EU-DG RESEARCH (2020), *Toward a sustainable food system - Moving from food as a commodity towards food as more of a common good*, Directorate General Research and Innovation EU Commission, Bruxelles.

- EUNOMIA (2023), *Emerging opportunities from social innovation to enhance the transition to sustainable farming systems*, Report for the European Environment Agency, EunomiaResearch & Consulting Ltd, Londra.
- EYHORN F., MULLER A., REGANOLD J.P. (2019), “Sustainability in global agriculture driven by organic farming”, *Nature Sustainability*, vol. 2, pp. 253–255.
- FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2018a), *The Future of Food and Agriculture. Alternative Pathways to 2050*, Roma.
- FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2018b), *FAO’s work on Agroecology*, Roma.
- FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2019a), *State of the World’s Biodiversity for Food and Agriculture*, Roma.
- FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2019b), *Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition*, Committee on world Food Security - High Level Panel of Experts.
- FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2020), *Food security and nutrition: building a global narrative towards 2030*, CFS HLPE.
- FIAN INTERNATIONAL (2023), *Food systems transformation: in which direction ?*, Heidelberg.
- FIAN INTERNATIONAL, FEE, FRIENDS OF THE EARTH EUROPE, CAWR, CENTRE FOR AGROECOLOGY, WATER AND RESILIENCE (2023), *Remote Control and Peasant Intelligence*, Heidelberg.
- FIORAMONTI D. (2020), *Well-being Economy*, Routledge, Londra.
- FLEMING D., CHAMBERLIN S. (2016), *Surviving the Future: Culture, Carnival and Capital in the Aftermath of the Market Economy – A lean logic story*, Chelsea Green, Hartford.
- FOLKE C., BIGGS R., NORSTRÖM A.V. (2016), “Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science”, *Ecology and Society*, vol. 21, n. 3.
- FORSSELL S., LANKOSKI L. (2015), “The sustainability promise of alternative food networks: an examination through alternative characteristics”, *Agriculture and Human Values*, vol. 32, pp. 63-75.
- FRAINER A., MUSTONEN T., HUGU S. (2020), “Cultural and linguistic diversities are underappreciated pillars of biodiversity”, *PNAS*, vol. 117, 26539-26543.
- GARNETT T., RÖÖS E., LITTLE D. (2015), *Lean, green, mean, obscene...? What is efficiency? And is it sustainable?*, Food Climate Research Network, Oxford.
- GEA, GERMAN ENVIRONMENT AGENCY (2020), *Social Well-Being Within Planetary Boundaries: the Precautionary Post-Growth Approach*, Berlin.

- GEORGESCU-ROEGEN N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Harvard.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (2003- a cura di Bonaiuti M.), *Bioeconomia. Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino.
- GFN, GLOBAL FOOTPRINT NETWORK (2021), *2021 Edition of the National Footprint and Biocapacity Accounts*, Oakland.
- GIAMPIETRO M., FUNTOWITZ S. (2020), “From elite folk science to the policy legend of the circular economy”, *Environmental Science & Policy*, vol. 109, pp. 64-72.
- GIORDANO C. (2020), *Studio preliminare sullo spreco alimentare domestico a Pavia*, Fondazione Romagnosi, Pavia.
- GIRARDIN C.A.J., JENKINS S., SEDDON N. (2021), “Nature-based solutions can help cool the planet — if we act now”, *Nature*, vol. 593, pp. 191-194.
- GLANSDORFF P., PRIGOGINE I. (1971), *Thermodynamic Theory of Structure, Stability and Fluctuations*, Wiley-Interscience, Hoboken.
- GRAIN (2021), *Digital control: how Big Tech moves into food and farming (and what it means)*, GRAIN, Barcellona.
- GREENSPOON L., KRIEGER E., SENDER R. (2023), “The global biomass of wild mammals”, *PNAS*, vol. 120, n. 10, e220489212.
- GRIFFITH D. PREIBISCH K., CONTRERAS R. (2018), “The Value of Reproductive Labor”, *American Anthropologist*, vol. 120, n. 2, pp. 224-236.
- HAINES A.C. (2022), “Greenhouse Gases: True, but Not the Whole Truth”, *The journal of sustainability education*, July 14th, 2022.
- HAUSKNOST D., SCHRIEFL E., LAUK C. (2017), “A Transition to Which Bioeconomy? An Exploration of Diverging Techno-Political Choices”, *Sustainability*, vol. 9, n. 4, p. 669.
- HEGWOOD M., BURGESS M.G., COSTIGLIOLO E.M. (2023), “Rebound effects could offset more than half of avoided food loss and waste”, *Nature Food*, vol. 4, pp. 585–595.
- HEINRICH BÖLL FOUNDATION (2021), *Dossier: New Economy of Nature*, Heinrich Böll Foundation, Berlino.
- HICKEL J., O'NEILL D.W., FANNING A.L. (2022), “National responsibility for ecological breakdown: A fair-shares assessment of resource use, 1970–2017”, *Lancet Planet Health*, n. 6, pp. 342–349.
- HOCHKIRCH A., BILZ M., FERREIRA C.C. (2023), “A multi-taxon analysis of European Red Lists reveals major threats to biodiversity”, *PLoS ONE*, vol. 18, n. 11; e0293083.
- HOLLING C.S., GUNDERSON L.H. (2001), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press, Washington.

- HOLMATOV B., HOEKSTRA A.Y., KROL M.S. (2019), “Land, Water and Carbon Footprints of Circular Bioenergy Production Systems”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 111, pp. 224-235.
- HORTON R. (2020), “Offline: COVID-19 is not a pandemic”, *Lancet*, vol. 396, p. 874.
- HÜDIG M., LAIBACH N., HEIN A.C. (2022), “Genome Editing in Crop Plant Research—Alignment of Expectations and Current Developments”, *Plants*, vol. 11, p. 212.
- IAASTD, INTERNATIONAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL KNOWLEDGE, SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT (2020), *Transforming our food system*, Washington.
- IPBES, INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (2019), *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*, Bonn.
- IPBES, INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (2020), *Workshop Report on Biodiversity and Pandemics*, Bonn.
- IPBES, INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (2022), *Methodological assessment report on the diverse values and valuation of nature*, Bonn.
- IPCC, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2019), *Land change report*, Geneva.
- IPBES-IPCC, INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2021), *Spotlighting the interactions of the science of biodiversity and climate change*, Bonn-Geneva.
- IPES-FOOD, INTERNATIONAL PANEL OF EXPERTS ON SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS (2016), *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*, Bruxelles.
- IPES-FOOD, INTERNATIONAL PANEL OF EXPERTS ON SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS (2019), *Towards a common food policy for the European Union*, Bruxelles.
- IPES-FOOD, INTERNATIONAL PANEL OF EXPERTS ON SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS (2022), *Agroecology, regenerative agriculture and nature-based solutions: Competing framings of food system sustainability in global policy and funding spaces*, Bruxelles.
- IPES-FOOD, INTERNATIONAL PANEL OF EXPERTS ON SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS (2023), *The growing influence of corporations on the governance of food systems, and how to counter it*, Bruxelles.

- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE, (2019), *Spreco alimentare: un approccio sistemico per la prevenzione e la riduzione strutturale*, Rapporto tecnico n. 279/2018, Roma.
- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (2020), *Annuario dei Dati Ambientali 2019*, Roma.
- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (2021), *Rapporti Direttive Natura (2013 - 2018)*, Rapporto tecnico n. 349/2021, Roma.
- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (2022), <isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/ispra-e-la-biodiversita/articoli/oltre-la-crescita-economica-per-la-protezione-della-biodiversita-e-la-resilienza-alimentare> (ultima visita: Dicembre 2023).
- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (2023a), *Bilancio idrologico nazionale*, Rapporto tecnico n. 388/2023, Roma.
- ISPRA, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (2023b), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Edizione 2023, SNPA n. 37/2023, Roma.
- ISTAT, ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA (2021), *Rapporto su economia e ambiente*, Roma.
- IUCN, INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (2019), *Red list of threatened species*, Gland.
- JACKSON T. (2021), *Post Growth: Life after Capitalism*, Polity Press Wiley, Cambridge.
- JRC-IPTS, JOINT RESEARCH CENTRE-INSTITUTE FOR PROSPECTIVE TECHNOLOGICAL STUDIES (2013), *Short food supply chains and local food systems in the EU. A state of play of their socio-economic characteristics*, n. 80420, Luxembourg.
- KALLIS G. (2019), *Limits*, Stanford University Press, Stanford.
- KEYBER L.T., LENZEN M. (2021), “1.5 °C degrowth scenarios suggest the need for new mitigation pathways”, *Nature Communications*, vol. 12, 2676.
- KINGSNORTH P. (2022), *The truth about eco-fascism. Environmentalism has been hijacked by the technocrats*, <<https://unherd.com/2022/11/the-truth-about-eco-fascism>> (ultima visita: Dicembre 2023).
- KINNUNEN P., GUILLAUME J.H.A., TAKA M. (2020), “Local food crop production can fulfill demand for less than one-third of the population”, *Nature food*, vol. 1, n. 4, pp. 229-237.
- KNAUER J., CUNTZ M., SMITH B. (2023), “Higher global gross primary productivity under future climate with more advanced representations of photosynthesis”, *Science Advances*, vol. 9, n. 46, eadh9444.

- KORNHUBER K., LESK C., SCHLEUSSNER C.F. (2023), “Risks of synchronized low yields are underestimated in climate and crop model projections”, *Nature Communications*, vol. 14, n. 3528.
- KOSTAKIS V., DAFERMOS G., BAUWENS M. (2015), “Design global, manufacture local: exploring the contours of an emerging productive model”, *Futures*, vol. 73, pp. 126–135.
- KRAVČÍK M., POKORNÝ J., TÓTH E. (2007), *Water for the Recovery of the Climate - A New Water Paradigm*, Krupa Print, Žilina.
- KRONES J.S. (2019), “The Emergence of a Food-Waste-Based Commodity Frontier in the United States”, *Capitalism Nature Socialism*, vol. 31, n. 4, pp. 91-105.
- KUMMU M., HEINO M., TAKA M. (2021), “Climate change risks pushing one-third of global food production outside the safe climatic space”, *One Earth*, vol. 4, n. 5, pp. 720-729.
- KUPIEC J.J. (2019), *Et si le vivant était anarchique ?*, *Le liens que libèrent*, Parigi.
- LAFONTAINE C. (2014), *Le Corps-marché, la marchandisation de la vie humaine à l'ère de la bioéconomie*, Seuil, Parigi.
- LAGE J., THEMA J., ZELL-ZIEGLER C. (2023), “Citizens call for sufficiency and regulation”, *Energy Research & Social Science*, vol. 104, n.103254.
- LEHMANN H., HINSKE C., DE MARGERIE V. (2023), *The Impossibilities of the Circular Economy*, Routledge, Londra.
- LENTON T.M., XU C., ABRAMS J.F. (2023), “Quantifying human cost of global warming”, *Nature Sustainability*, vol. 6, pp. 1237–1247.
- LI M., JIA N., LENZEN M. (2022), “Global food-miles account for nearly 20% of total food-systems emissions”, *Nature Food*, vol. 3, pp. 445–453.
- LINDENBAUM J. (2016), “*Countermovement, Neoliberal Platoon, or Re-Gifting Depot? Understanding Decommodification in US Food Banks*”, *Antipode*, vol. 48, n. 2, pp. 375–392.
- LOWDER S.K., SÁNCHEZ M.V., BERTINI R. (2021), “Which farms feed the world and has farmland become more concentrated?”, *World Development*, vol. 142, n. 105455.
- MACLAREN C., MEAD A., VAN BALEN D. (2022), “Long-term evidence for ecological intensification as a pathway to sustainable agriculture”, *Nature Sustainability*, vol. 5, pp. 770–779.
- MAGEE C.L., DEVEZAS T.C. (2016), “A simple extension of dematerialization theory: incorporation of technical progress and the rebound effect”, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 117, pp. 196-205.

- MAKARIEVA A., NEFIODOV A.V., RAMMIG A. (2023), *Re-appraisal of the global climatic role of natural forests for improved climate projections and policies*, arXiv:2301.09998, Cornell University.
- MARQUES A., MARTINS I.S., KASTNER T. (2019), “Increasing impacts of land use on biodiversity and carbon sequestration driven by population and economic growth”, *Nature Ecology & Evolution*, vol. 3, pp. 628–637.
- MARULL J., PINO J., MELERO Y. (2023), “Using thermodynamics to understand the links between energy, information, structure and biodiversity”, *Ecological Modelling*, vol. 476, n.110257.
- MCGREEVY S.R., RUPPRECHT C.D.D., NILES D. (2022), “Sustainable agrifood systems for a post-growth world”, *Nature Sustainability*, vol. 5, pp. 1011–1017.
- MILANESE A. (2023), <aoc.media/analyse/2023/01/24/le-rapport-meadows-ou-les-limites-des-limites-de-la-croissance> (12/23).
- MOORE J.W. (2023), *Ecologia-mondo e crisi del capitalismo*, Ombre corte, Verona.
- MULLER A., SCHADER C., EL-HAGE SCIALABBA N. (2017), “Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture”, *Nature Communications*, vol. 8, n. 1290.
- MUNDLER P., RUMPUS L. (2012), “The energy efficiency of local food systems”, *Food Policy*, vol. 37, n. 6, pp. 609-615.
- NATURE FOOD (2020), “Democratizing food systems”, *Nature Food*, vol. 1, p. 383.
- NATURE FOOD (2021), “The limits of a technological fix”, *Nature Food*, vol. 2, p. 211.
- NEBEL A., KLING A., WILLAMOWSKI R. (2023), “Recalibration of limits to growth: An update of the World3 model”, *Journal of Industrial Ecology*, 00, 1–13.
- NELSON A., EDWARDS F. (2021), *Food for Degrowth*, Routledge, Londra.
- OECD, ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2020), *Beyond growth: towards a new economic approach*, Parigi.
- OLIVER T.H., BOYD E., BALCOMBE K. (2018), “Overcoming undesirable resilience in the global food system”, *Global Sustainability*, vol. 1, e9, 1–9.
- O’NEILL D.W., FANNING A.L., LAMB W.F. (2018), “A good life for all within planetary boundaries”, *Nature Sustainability*, vol. 1, pp 88–95.
- ORTIZ-BOBEA A., AULT T.R., CARRILLO C.M. (2021), “Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth”, *Nature Climate Change*, vol. 11, pp. 306–312.
- OTERO I., FARRELL K.N., PUEYO S. (2020), “Biodiversity policy beyond economic growth”, *Conservation Letters*, vol. 13, n. 4.

- PAUL C., TECHEN A.K., ROBINSON J.S. (2019), “Rebound effects in agricultural land and soil management: Review and analytical framework”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 227, pp. 1054-1060.
- PAULI G. (2023), *Blue Economy 3.0*, Edizioni Ambiente, Milano.
- PAULSON L., BÜCHS M. (2022), “Public acceptance of post-growth: Factors and implications for post-growth strategy”, *Futures*, vol. 143, n. 103020.
- PIQUES C., RIZOS X. (2017), *Peer-to-peer and commons: a matter, energy and thermodynamic perspective*, P2P Foundation.
- PITRON G. (2023), *The Dark Cloud: The Hidden Costs of the Digital World*, Scribe, Melbourne.
- POLIMENI J.M., MAYUMI K., GIAMPIETRO M. (2008), *Jevons’ Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements*, Routledge, Londra.
- POUX X., AUBERT P.M. (2018), *An agroecological Europe in 2050: multifunctional agriculture for healthy eating*, Iddri-ASCA study n. 9/18, Parigi.
- PRETTY J.N., BALL A.S., LANG T. (2005), “Farm costs and food miles”, *Food Policy*, vol. 30, n. 1, pp. 1-19.
- RAWORTH K. (2017), *Doughnut economics: seven ways to think like a 21st-century economist*, Chelsea Green, Hartford.
- REES W. (2023), “Human ecology of overshoot: a major ‘population correction’ inevitable”, *World*, vol. 4, n. 3, p. 509.
- REGA C., HELMING J., PARACCHINI M.L. (2019), “Environmentalism and localism in agricultural and land-use policies can maintain food production while supporting biodiversity”, *Land Use Policy*, vol. 8, n. 7, 103986.
- REGANOLD J.P., WACHTER J.M. (2016), “Organic agriculture in the twenty-first century”, *Nature Plants*, n. 2, 15221.
- RENNER A., BENINI L., GIAMPIETRO M. (2020), “Environmental pressure of the European agricultural system: Anticipating the biophysical consequences of internalization”, *Ecosystem Services*, vol. 46, 101195.
- RICCIARDI V., MEHRABI Z., WITTMAN H. (2021), “Higher yields and more biodiversity on smaller farms”, *Nature Sustainability*, vol. 4, pp. 651–657.
- RICHARDSON K., STEFFEN W., LUCHT W. (2023), “Earth beyond six of nine planetary boundaries”, *Science advances*, vol. 9, n. 37.
- RIPPLE W.J., WOLF C., NEWSOME T.M. (2021), “World Scientists’ Warning of a Climate Emergency 2021”, *BioScience*, vol. 71, pp. 894–898.
- RISNER D., KIM Y., NGUYEN C. (2023), “Environmental impacts of cultured meat: A cradle-to-gate life cycle assessment”, *bioRxiv*, 2023.04.21.537778.
- ROBINSON W.I. (2022), *Global Civil War: Capitalism Post-Pandemic*, PM Press, Oakland.

- ROCKSTRÖM J., EDENHOFER O., GAERTNER J. (2020), “Planet-proofing global food system”, *Nature food*, vol. 1, pp. 3–5.
- RUSHKOFF D. (2023), *Solo i più ricchi come i tecnomiliardari scamperanno alla catastrofe lasciandoci qui*, Luiss University Press, Roma.
- SANDSTRÖM V., CHRYSAFI A., LAMMINEN M. (2022), “Food system byproducts upcycled in livestock and aquaculture feeds can increase global food supply”, *Nature Food*, vol. 3, pp. 729–740.
- SCHANDL H., FISCHER-KOWALSKI M., WEST J. (2017), “Global Material Flows and Resource Productivity: Forty Years of Evidence”, *Journal of Industrial Ecology*, vol. 22, pp. 827-838.
- SCHRAMA M., DE HAAN J.J., KROONEN M. (2018), “Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems”, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 256, pp. 123-130.
- SCHWARTZ J.D. (2019), *Water in Plain Sight. Building soil, restoring land and work with the water cycle for a cooler, wetter planet*, Chelsea Green, Hartford.
- SCOTT J. (2019), *Lo sguardo dello Stato*, Eleuthera, Milano.
- SHERWOOD S., VAN BOMMEL S., PAREDES M. (2016), “Self-Organization and the Bypass: Re-Imagining Institutions for More Sustainable Development in Agriculture and Food”, *Agriculture*, vol. 6, n. 4.
- SONTER L., DADE M.C., WATSON J.E.M. (2020), “Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity”, *Nature Communications*, vol. 11, n. 4174.
- SOSNA D., BRUNCLÍKOVÁ L., GALETA P. (2019), “Rescuing things: Food waste in the rural environment in the Czech Republic”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 214, pp. 319–330.
- SPASH C. (2020), *Fundamentos para una economía ecológica y social*, Catarata, Madrid.
- STARR J., NICOLSON C., ASH M. (2023), “Income-based U.S. household carbon footprints (1990–2019) offer new insights on emissions inequality and climate finance”, *PLOS Climate*, vol. 2, n. 8, e0000190.
- STENZEL F., GREVE P., LUCHT W. (2021), “Irrigation of biomass plantations may globally increase water stress more than climate change”, *Nature Communications*, vol. 12, n. 1512.
- TAMBURINI G., BOMMARCO R., WANGER T.C. (2020), “Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield”, *Science Advances*, vol. 6, n. 45.
- TFSSE, TASK FORCE ON SOCIAL AND SOLIDARITY ECONOMY (2014), *Social and Solidarity Economy and the Challenge of Sustainable Development*, UN Inter-Agency, New York.

- THE GUARDIAN (2023), <theguardian.com/environment/2023/jan/18/revealed-forest-carbon-offsets-biggest-provider-worthless-verra-aoe> (ultima visita: Dicembre, 2023).
- TIEN HOANG N., TAHERZADEH O., OHASHI H. (2023), “Mapping potential conflicts between global agriculture and terrestrial conservation”, *PNAS*, vol. 120, n. 23.
- TITTONELL P., PIÑEIRO G., GARIBALDI L.A. (2020), “Agroecology in Large Scale Farming—A Research Agenda”, *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 4, 584605.
- TNI, TRANSNATIONAL INSTITUTE (2023), *'Green' multinationals exposed: how the energy transition is being hijacked by corporate interests*, Amsterdam.
- TONINI P. (2022), *Farm shops and agricultural cooperatives waste up to 80% less fruit and vegetables than supermarkets*, Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals UAB, Barcellona.
- TRAINER T. (2020), *The Simpler Way: Collected Writings of Ted Trainer*, Simplicity Institute, Melbourne.
- TURNHOUT E., CHIROLEU-ASSOULINE M., CLAPP J. (2021), “Enabling transformative economic change in the post-2020 biodiversity agenda”, *Conservation Letters*, vol. 14, n. 4.
- TZACHOR A. (2022), “A System Dynamics Perspective of Food Systems, Environmental Change and Global Catastrophic Risks”, *SSRN*, January 5, 2022.
- UNEP, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2018), *Inclusive Wealth Report. Interim report of an independent review on the economics of biodiversity*, Nairobi.
- UNEP, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2019), *Global earth outlook*.
- UNEP, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2021a), *Protected Planet Report 2020*.
- UNEP, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2021b), *Food System Impacts on Biodiversity Loss - Three levers for food system transformation in support of nature*, Chatham House.
- USGS, UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (2022), *Phosphate Rock Statistics and Information - Mineral Commodity Summaries*, Reston.
- VADÉN T., LÄHDE V., MAJAVA A. (2020), “Decoupling for ecological sustainability: A categorisation and review of research literature”, *Environmental Science & Policy*, vol. 112, pp. 236-244.

- VALENZUELA F., BÖHM S. (2017), “Against wasted politics: a critique of the circular economy, Organizing for the post-growth economy”, *Ephemera Journal*, vol. 17, n. 1, pp. 23-60.
- VAN DER PLOEG J.D. (2016), “Theorizing Agri-Food Economies”, *Agriculture*, vol. 6, n. 3, p. 30.
- VAN ZANTEN H.H.E., SIMON W., VAN SELM B. (2023), “Circularity in Europe strengthens the sustainability of the global food system”, *Nature food*, vol. 4, pp. 320–330.
- VOGEL J., HICKEL J. (2023), “Is green growth happening?”, *Lancet Planetary Health*, vol. 7, n. 9, pp. 759-769.
- VOGEL J., STEINBERGER J.K., O’NEILL D.W. (2021), “Socio-economic conditions for satisfying human needs at low energy use: An international analysis of social provisioning”, *Global Environmental Change*, vol. 69, 102287.
- VULCANO G. (2018), “Food wastage. Systemic approach and structural prevention. Full version”, *Researchgate* doi:10.13140/RG.2.2.28470.40001/4.
- WALKER B., SALT D. (2006), *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*, Island Press, Washington.
- WALLACE R. (2016), *Big farms make big flu. Dispatches on Influenza, Agribusiness, and the nature of science*, Monthly Review Press, New York.
- WARD J.D., SUTTON P.C., COSTANZA R. (2016), “Is Decoupling GDP Growth from Environmental Impact Possible?”, *PLoS ONE*, vol. 11, n. 10, e0164733.
- WIEDMANN T.O., SCHANDL H., LENZEN M. (2015), “The Material Footprint of Nations”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, n. 20.
- WIEDMANN T.O., LENZEN M., KEYBER L.T. (2020), “Scientists’ warning on affluence”, *Nature Communications*, vol. 11, n. 3107.
- WIL, WORLD INEQUALITY LAB (2023), *Climate Inequality Report 2023*, Parigi.
- WILLET W., ROCKSTRÖM J., LOKEN B. (2019), “Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems”, *The Lancet*, vol. 393, pp. 447-492.
- WRI, WORLD RESOURCE INSTITUTE (2023), *Aqueduct Water Risk Atlas*, Washington.
- WWF, WORLD WILDLIFE FOUND (2020), *Living planet report*, Gland.
- XU X., SHARMA P., SHU S. (2021), “Global greenhouse gas emissions from animal-based foods are twice those of plant-based foods”, *Nature Food*, vol. 2, pp. 724–732.
- ZINK T., GEYER R. (2017), “Circular Economy Rebound”, *Journal of Industrial Ecology*, vol. 21, n. 3, pp 593–602.
- ZUBOFF S. (2019), *The Age for Surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, Profile Books, Londra.

Il ‘valore intrinseco’ degli agroecosistemi. Approcci teorici e questioni di metodo di una ricerca-azione sul territorio periurbano milanese

Valentina Capocefalo, Alice G. Dal Borgo¹

Abstract

The present contribution has three main objectives: i) to outline the history of the development of the Ecosystem Services paradigm, which is well-known in the international scientific arena and has nowadays also become established within spatial planning practices at the national scale, and the one of the Nature Contribution to People paradigm, which has not been yet introduced in the Italian debate; ii) to describe the trans-disciplinary methodological assessment of an action-research conducted in the eastern and south-eastern edges of the Municipality of Milan through the collaboration of researchers and scholars with different backgrounds of the University of Milan and local actors; iii) to show the first results of the action-research mentioned collected at the *Agroforesta Urbana* of the Vettabbia Valley. The reflections here shared are intended to relate these three aspects, which constitute the authors’ own areas of research, to the elements that characterise the Bioeconomics of Nicholas Georgescu-Roegen. In pursuing this aim, the concept of intrinsic value and the reflections to which its dual formulation has subsequently led are particularly useful. The detection of the multiple socio-cultural values present within the territory are fundamental to implementing effective governance strategies and promoting through them regenerative co-habitation practices between human societies and ecosystems no longer postponable.

KEYWORDS: ecosystem services, trans-disciplinary research, agroecology, peri-urban agroforestry.

¹ Benché frutto di riflessioni comuni, il presente saggio, in termini di attribuzione, è stato scritto da Capocefalo V. per i paragrafi 1-4 e da Dal Borgo A.G. per i paragrafi 5 e 6.

1. Introduzione

Il dibattito scientifico evolutosi all'interno del quadro analitico offerto dai Servizi ecosistemici (SE) presenta numerose connessioni, sebbene talvolta non esplicitate, con il tema della Bioeconomia. La teorizzazione dei SE, così come le prime critiche mosse nei confronti degli stessi, hanno innanzitutto trovato in parte sede all'interno della rivista *Ecological Economics*, soprattutto in seguito alla pubblicazione dello studio noto in letteratura con l'acronimo TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, presentato a Bonn nel maggio 2008 all'interno della Conferenza delle Parti sulla Convenzione sulla Biodiversità², e allo sviluppo di sistemi di pagamento dei SE, noti con l'acronimo PES³ (*Payments for Ecosystem Services*).

Il legame tra Bioeconomia e SE è stato, in particolare, analizzato da D'Amato et al. (2020). Per gli autori del contributo questo si rileva con più frequenza all'interno degli studi inerenti ai sistemi forestali e agricoli, mentre di rado si riscontra all'interno di analisi che indagano la multifunzionalità dei modelli di utilizzo del territorio. Tale mancanza potrebbe essere ricondotta al forte interesse che la bioeconomia - nella sua accezione più recente e strumentale (CIERVO, 2022) - nutre nei confronti di una specifica categoria di SE, quelli di approvvigionamento. La piena integrazione di una più ampia visione del rapporto tra società umane ed ecosistemi, che includa al suo interno anche gli aspetti socio-culturali, propria del quadro analitico dei SE, potrebbe consentire un ampliamento dello sguardo ormai non più derogabile.

Studi quantitativi che mirano a stimare economicamente il valore dei SE prodotti in relazioni a futuri scenari possibili, che prevedono l'adozione di strategie afferibili alla sfera della bioeconomia, nelle sue distinte accezioni, sono stati in anni recenti sviluppati ad esempio in area scandinava (IMMERZEEL ET AL., 2023). Precedentemente, il legame tra SE e Bioeconomia era già stato messo esplicitamente in luce da Norgaard (2010), il quale, in un momento storico in cui gli stessi venivano gradualmente riconosciuti come strumento principe per l'analisi delle interrelazioni all'interno dei socio-ecosistemi (LELE ET AL., 2013),

² Lo studio è il frutto di una proposta emersa all'interno dell'incontro G8+5 dei Ministri dell'Ambiente tenutosi a Postdam nel 2007 (RING ET AL., 2010).

³ I PES sono da tempo oggetto di riflessione nella letteratura internazionale (PALETTO ET AL., 2020) e sono stati in taluni casi fortemente criticati. Douglas J. McCauley (2006, 28) afferma ad esempio che "fare dei servizi ecosistemici il fondamento delle nostre strategie conservative implica - intenzionalmente o no - che la natura è degna di essere conservata solo quando è, o potrebbe essere, redditizia". Delle perplessità sono state manifestate nel contesto nazionale anche da Rovai et al. (2013), i quali affermano che i PES possono "generare esiti difficili e discutibili sia da un punto di vista scientifico (per la complessità dei fattori coinvolti), sia da un punto di vista etico (dubbia assegnazione di un valore totale ottenuto dalla somma di valori relativi all'erogazione di funzioni molto differenti)" (*ivi*, 1163).

richiama apertamente il pensiero di Nicholas Georgescu-Roegen, rammentando che la Bioeconomia “non deve cedere all’uso di attuali modi di pensare dominanti al fine di raggiungere soluzioni parziali e di breve durata”, ma favorire al contrario “la molteplicità di percorsi alternativi di analisi dei problemi per promuovere una ricca comprensione della complessità che caratterizza società e natura”⁴ (*ivi*, 1225).

La metodologia di analisi transdisciplinare qui presentata è applicata ad alcune aree localizzate presso il margine orientale e sud-orientale del territorio milanese, dove diversi attori conducono e promuovono iniziative di rigenerazione socio-territoriale inquadrabili all’interno del paradigma agroecologico⁵, con particolare riferimento alle pratiche di agroforestazione, e muove da ragioni non dissimili da quelle esposte dall’economista statunitense. Tale metodologia si colloca all’interno di un più ampio progetto di ricerca-azione, che vede la cooperazione di geografi umani, ecologi del paesaggio e agronomi afferenti all’Università degli Studi di Milano e che vuole rilevare – adottandone con cautela il quadro analitico – i SE prodotti dalle suddette pratiche e dalle trasformazioni generate dalle stesse.

Tale scelta è stata motivata dalla rilevanza che lo stesso quadro ha assunto in anni recenti all’interno delle pratiche di pianificazione e governo del territorio (SALATA ET AL., 2016), specialmente in seguito alla promulgazione della Legge 221/2015, a integrazione del lavoro di mappatura e valutazione degli ecosistemi e dei relativi servizi portato a compimento dall’AGENZIA EUROPEA DELL’AMBIENTE nel 2013 (GARRAMONE, GISSI, 2018). I PES hanno conseguentemente intrecciato nel corso del tempo uno stretto legame con le politiche di compensazione ambientale e, in anni più recenti, con quelle di perequazione urbana e territoriale (POGLIANI ET AL., 2023). Le riflessioni condivise in questa sede dedicheranno specifico approfondimento ai Servizi ecosistemici culturali (SEC)⁶. Questi, non senza difficoltà pratiche di individuazione, rilevazione e quantificazione, mirano a stimare le ricadute dei SE sotto il profilo socio-territoriale, consentendo di portare alla luce gli aspetti immateriali, estetici e spirituali propri del patrimonio territoriale. A tal proposito, è risultata particolarmente rilevante, ai fini della nostra analisi, la proposta da parte di Georgescu-Roegen di sostituire il concetto di utilità con quello di

⁴ La traduzione dei testi originali in inglese, là dove non diversamente specificato, è opera delle autrici del contributo.

⁵ La stessa visione agroecologica costituisce per D’Amato et al. (2020) una delle tre declinazioni possibili della bioeconomia. Le altre due sono la visione della bioeconomia come risorsa, che concentra la propria attenzione verso le materie prime in grado di sostituire le fonti fossili, e la visione biotecnologica, che pone al centro il sapere scientifico e lo sviluppo tecnologico come strumenti a sostegno del mercato.

⁶ Magnaghi (2020) ha avanzato per questi ultimi una proposta terminologica alternativa, quella di «servizi eco-territoriali».

bisogni e necessità, che sottendono al concetto di benessere individuale, ammettendo l'impossibilità di misurare quest'ultimo con strumenti meramente quantitativi e sostenendo la necessità di ampliare il quadro epistemologico affiancando i concetti aritmomorfici-quantitativi a concetti dialettici-qualitativi che sovente conducono a zone di penombra, se non di contraddizione (ZAMBERLAN, 2021).

2. I Servizi ecosistemici: l'evoluzione del quadro analitico

Osservando la genesi e lo sviluppo del pensiero scientifico relativo ai SE è possibile individuare principalmente quattro distinte fasi, che si susseguono a partire dai primi anni Novanta. Una prima fase, in cui si consolida il quadro scientifico in oggetto, vede protagonisti soprattutto economisti ed ecologi impegnati a “descrivere, classificare e valutare le funzioni, i beni e i servizi ecosistemici in modo chiaro e coerente” (DE GROOT, 2002, 393). Sono gli anni in cui studiosi come Gretchen C. Daily e Robert Costanza (COSTANZA, DAILY 1992; DAILY, 1997) insieme allo stesso Rudolf S. De Groot, gettano le fondamenta dell'impianto teorico e metodologico che condurrà nel 2005 alla redazione del celebre report *Ecosystems and human well-being* (MEA, 2005) e all'individuazione di quattro specifiche categorie di servizi ecosistemici: oltre ai già menzionati servizi di approvvigionamento (e.g. l'accesso al cibo e alle biomasse), troviamo i servizi di supporto (e.g. i cicli biogeochimici), i servizi di regolazione (e.g. il processo di ricircolo e purificazione di aria e acqua) e, infine, i SEC (e.g. valore estetico, spirituale). Poco tempo dopo sarà nuovamente Gretchen C. Daily (2007) a portare avanti la riflessione inerenti ai SE all'interno del *Natural capital project*, mettendo in luce la necessità di trasformare i traguardi scientifici in indicazioni operative da mettere al servizio dei decisori politici. La studiosa propone un ulteriore passo, decisivo per la produzione scientifica che seguirà: convertire le procedure di valutazione dei SE in meccanismi finanziari, successivamente teorizzati come PES. Tali avanzamenti risultano secondo il suo pensiero necessari per evitare che il valore della natura rimanga “poco più di un'idea interessante, rappresentata in sforzi sparsi, locali e idiosincratici” (*ivi*, 22) e “rendere il quadro dei servizi ecosistemici credibile, replicabile, scalabile e sostenibile” (*ivi*, 27).

Il frequente riferimento in quegli anni alla cornice analitica e operativa appena descritta⁷ ha condotto lo sviluppo del pensiero scientifico verso una seconda

⁷ Redford e Adams (2009) affermano che in quegli anni “il concetto di servizi ecosistemici struttura sempre più il modo in cui i conservazionisti pensano, quello in cui danno spiegazione dell'importanza della natura

fase, che ha portato la comunità accademica a rilevare nella letteratura fino a quel momento prodotta aspetti critici, controversi e in alcuni casi potenzialmente pericolosi per gli ecosistemi che ci si proponeva di tutelare⁸ (SCHRÖTER ET AL., 2014). Ernstson e Sörlin (2013) individuano, in particolare, distinti nodi problematici, tra i quali spicca uno di natura squisitamente geografica: la pretesa di applicare indistintamente l'approccio proposto dai SE mettendo in secondo piano le caratteristiche peculiari della dimensione territoriale su cui tale azione insiste. I due studiosi mettono in luce come la cornice analitica e operativa in oggetto, in quanto processo sociale di articolazione valoriale, debba necessariamente rinunciare alle proprie pretese universali, includendo anche i processi storici, sociali e culturali locali che concorrono di volta in volta a determinare lo specifico valore degli ecosistemi considerati. I luoghi contano e le loro particolari caratteristiche devono, dunque, essere considerate sia nell'individuazione dei benefici che nello sviluppo delle categorie analitiche adottate per rilevarli. Le critiche emerse conducono dunque all'avvio di una terza fase, che vede l'elaborazione di un quadro analitico che, in buona parte, include al suo interno quello dei SE, ideato al fine di superare i limiti riscontrati. Questo, denominato *Nature Contribution to People* (NCP) e promosso all'interno dell'INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES), sembra infatti accogliere la proposta di Noorgard (2010) di vedere i SE come parte di una più ampia soluzione. La cornice concettuale sviluppata da un corposo, per numero di materie e studiosi che vi hanno aderito, gruppo interdisciplinare (DÍAZ ET AL., 2015; PASCUAL ET AL., 2017; DÍAZ ET AL., 2018) include quindi al suo interno molteplici elementi tra i quali figurano anche – ma non esclusivamente – beni e servizi ecosistemici.

Assistiamo oggi a una quarta fase che, in seguito a dure critiche (BRAAT, 2018) – mosse, in questo caso verso il quadro NCP – e più moderati tentativi di conciliazione (PETERSON ET AL., 2018; FAITH, 2018), vede un'eterogeneità di prospettive all'interno della produzione scientifica. Alcuni studiosi (e.g. HERNÁNDEZ-BLANCO ET AL., 2022) non si sono disaffezionati a un approccio che pone alla base il *capitale* naturale, mentre altri si collocano integralmente ed esplicitamente all'interno del più recente quadro analitico. In particolare, tentativi di sistematizzazione dello stato dell'arte e di individuazione di pratiche che consentano, nel concreto, di declinare nell'agire sui territori i due paradigmi presentati caratterizzano una parte della letteratura più recente (e.g. LONGATO

a decisori politici spesso scettici e le modalità attraverso cui gli stessi ne promuovono la conservazione” (*ivi*, 785).

⁸ Nel paragrafo conclusivo del contributo gli autori affermano che le critiche emerse in quegli anni nei confronti dei SE e gli articoli scientifici prodotti per dare loro risposta risultano essenziali per lo sviluppo di questo quadro analitico.

ET AL., 2021). Come si è accennato, l'attività di ricerca che verrà di seguito dettagliata si pone all'interno del quadro analitico dei SE per consentire il dialogo con altri ambiti disciplinari che in questi vedono un valido supporto scientifico, ma nel compiere questa scelta non mette da parte – in particolare nell'analisi degli aspetti socio-culturali – i ricchissimi spunti emersi nel corso di trent'anni di dibattito scientifico, anche al di fuori di esso.

3. Il mantenimento delle opzioni e il ruolo della tecnologia

Due aspetti risultano particolarmente rilevanti al fine di mettere in relazione il discorso relativo ai SE, e conseguentemente il lavoro di ricerca che in questa sede verrà presentato, con i principi più profondi della Bioeconomia. Si tratta, da un lato, dell'idea di 'mantenimento delle opzioni' e, dall'altro, del controverso rapporto che la produzione scientifica sopra sinteticamente descritta ha instaurato nel corso del tempo con la tecnologia.

L'idea di 'mantenimento delle opzioni' è emersa all'interno dell'IPBES. Questa, definita come “la capacità di ecosistemi, habitat, specie e genotipi di mantenere aperte le opzioni umane necessarie al supporto di una buona qualità di vita” (BRONDÍZIO ET AL., 2019, 381) rappresenta il diciottesimo e ultimo elemento che concorre a determinare il contributo offerto dalla natura ed è connessa a indicatori quali la probabilità di sopravvivenza delle specie presenti all'interno degli ecosistemi e la diversità filogenetica. La stessa risulta, inevitabilmente, strettamente connessa al 'mantenimento e la creazione degli habitat', primo elemento che concorre al NCP, definito come “la formazione e la continua produzione, da parte degli ecosistemi, delle condizioni ecologiche necessarie o favorevoli per gli esseri viventi importanti per gli esseri umani” (*ibidem*). In entrambi i casi le definizioni fornite fanno emergere il contributo apportato al potenziale NCP e non vanno poste in relazione *diretta* con prodotti o impatti che incidono concretamente su una buona qualità della vita (BRONDÍZIO ET AL., 2019). Quest'ultimo è l'errore di interpretazione che autori come Faith (2018) rilevano all'interno di alcune pubblicazioni che indagano il tema in oggetto⁹. Lo studioso, coerentemente con quanto espresso dall'IPBES, pone invece l'accento sulle proprietà relazionali che consentono alla biodiversità di conservarsi nel corso del tempo, e che accidentalmente rendono possibile la vita sulla Terra, ma che non vanno per questo lette e interpretate unicamente alla luce di un loro effettivo sfruttamento.

⁹ La pubblicazione risponde direttamente a quella di Peterson et al. (2018).

In relazione al tema della tecnologia, se nelle prime pubblicazioni che hanno concorso alla costruzione e al consolidamento del quadro analitico dei SE si afferma l'impossibilità, sul lungo periodo, di bilanciare il depauperamento delle componenti ambientali attraverso il progresso tecnologico¹⁰ (Daily, 1997), il report sintetico redatto dal *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) per rendere fruibile agli *stakeholder* la sistematizzazione delle conoscenze fino a quel momento prodotte manifesta grande fiducia in esso al fine di garantire il sostentamento di una crescente domanda di risorse¹¹ e non sembra porsi questioni di natura etica sull'effettiva capacità da parte degli ecosistemi di reggere un ulteriore sovraccarico. La medesima fiducia pervade anche coloro che, come nel caso della già citata pubblicazione di McCauley (2006) (cfr. nota 2), hanno manifestato profonde perplessità rispetto ad altri aspetti emersi come i PES.

Sebbene gli autori che hanno messo in discussione il quadro analitico dei SE abbiano evidenziato i limiti dello stesso come sofisticato dispositivo tecnologico (ERNSTSON, SÖRLIN, 2013), il progresso scientifico e tecnico continua a ricoprire un ruolo rilevante nelle aspettative di miglioramento delle attuali condizioni ambientali anche all'interno dei documenti prodotti nel quadro NCP. Tale elemento non desterebbe allarme, se fosse parimenti bilanciato da una generalizzata presa di coscienza della necessità di mettere al contempo in discussione la nostra posizione e il nostro agire all'interno degli ecosistemi. Deboli, ma rincuoranti, segnali che muovono verso questa direzione si rilevano all'interno del report prodotto dall'IPBES (BRONDÍZIO ET AL. 2019), nel quale si fa esplicito riferimento alla necessità di andare oltre “a soluzioni di gestione delle risorse centralizzate e tecnicamente orientate che, in molti casi, si adattano male o sono addirittura dannose per la qualità della vita e dell'ambiente locale” (*ivi*, 142). Il report prosegue affermando che “vi è un crescente apprezzamento per l'importanza delle istituzioni locali che sono alla base dell'accesso locale dell'uso e della gestione delle risorse naturali” (*ibidem*).

4. Il valore intrinseco

Nel corso degli anni la produzione scientifica inerente i SE ha elaborato due distinte concettualizzazioni di valore intrinseco tra esse molto diverse. Una prima definizione è stata formulata da Switf et al. (2004) e si riferisce al valore

¹⁰ Analoghe convinzioni erano già state espresse più di venti anni prima da Holdren e Ehrlich (1974).

¹¹ Tale fiducia interessa, più nello specifico, anche gli agrosistemi. All'interno della sezione dedicata ai diversi settori produttivi si legge infatti che “gli investimenti in scienze e tecnologie agricole e la loro diffusione possono sostenere il necessario aumento dell'offerta alimentare senza ricadute dannose che comporterebbero un uso eccessivo di acqua, nutrienti o pesticidi” (MEA, 2005, 21).

attribuito agli ecosistemi attraverso specifici processi sociali, culturali ed estetico-percettivi. Questa è stata successivamente abbandonata in favore di una seconda formulazione del medesimo concetto, più vicina al pensiero di studiosi come David Ehrenfeld¹². Quest'ultima descrive il valore intrinseco come valore attribuito agli ecosistemi, al di là di un qualsiasi tipo di fruizione – e dunque non solo di sfruttamento economico – da parte delle comunità umane. Per la sua indipendenza dall'agire umano, l'IPBES ne riconosce l'esistenza e ne descrive le caratteristiche (BRONDÍZIO ET AL., 2019), ma specifica che lo stesso non può essere concretamente incluso all'interno degli approcci che mirano a valutazioni che pongono al centro – anche se con cautela, come nel caso del paradigma *Nature Contribution to People* – la società. Nel dibattito italiano questo, declinato nella sua formulazione più pura, è stato recepito come 'valore di esistenza' (ROVAI ET AL., 2013; POLI ET AL., 2020).

Così intesi, valore intrinseco e valore di esistenza si contrappongono ai valori di natura strumentale, come si è visto spesso oggetto di dure critiche. L'idea che gli ecosistemi ricoprano un valore di per sé, sebbene non risulti di alcuna concreta utilità per le discipline che pongono al centro il territorio e i processi di co-evoluzione che lo caratterizzano, ha giocato un ruolo fondamentale nel mettere in discussione gli approcci estrattivi che hanno connotato la produzione in ambito SE soprattutto al culmine del proprio successo. La rilevazione del valore intrinseco degli ecosistemi ha inoltre spinto la comunità scientifica a cercare una posizione terza, capace di mediare tra i due poli evidenziati e ha quindi ricoperto un ruolo determinante nella formulazione dei valori relazionali, centrali per comprendere il profondo rapporto che lega comunità ed 'ecosistema territoriale' (POLI ET AL., 2020).

5. La necessità di un approccio teorico e metodologico di ricerca transdisciplinare

L'importanza di ridefinire il rapporto tra umanità ed ecosistemi in termini di valori relazionali è stata sottolineata da West et al. (2018) in riferimento a un senso di connessione o parentela da parte degli esseri umani con altri esseri viventi che porta ad assumere atteggiamenti di cura, identità, appartenenza e responsabilità coerenti, in ultima analisi, con quanto già sottolineato da Georgescu-Roegen rispetto al perseguimento del 'godimento della vita' come fine ultimo del processo economico e dell'agire umano (ZAMBERLAN, 2021). Il

¹² Il biologo americano aveva messo in luce già alla fine degli anni Settanta l'approccio antropocentrico delle politiche di conservazione della biodiversità (EHRENFELD, 1978).

declino della biodiversità e della funzionalità degli ecosistemi terrestri sta compromettendo sempre più, e sempre meno in modo reversibile, la capacità dei sistemi naturali di contribuire al benessere delle comunità umane (IPCC, 2019). Come sottolineato dallo UK NATIONAL ECOSYSTEM ASSESSMENT (2011), “il mondo naturale, la sua biodiversità e gli ecosistemi che lo compongono sono di importanza critica per il nostro benessere e la nostra prosperità economica, ma sono costantemente sottovalutati nelle analisi economiche convenzionali e nei processi decisionali. Gli ecosistemi e i servizi che forniscono sono alla base della nostra stessa esistenza. Dipendiamo da loro per produrre il nostro cibo, per regolare le riserve idriche e il clima e per smaltire i prodotti di scarto” (*ivi*, 4). In altre parole, esiste un legame molto stretto tra le funzioni degli ecosistemi (e i conseguenti SE) e il benessere delle comunità viventi (MEA, 2005). Da un punto di vista umano, solo un approccio non predatorio che consideri i sistemi ambientali nella loro integrità funzionale (sia in senso ecologico che culturale) può essere veramente efficace e garantire la stabilità ecologica, sociale e bioeconomica nel medio-lungo periodo (BALBI, GIUPPONI, 2010).

Tali brevi considerazioni riportano alla necessità di ripensare modelli di insediamento e metodi produttivi dei gruppi umani in armonia con le leggi della vita e della natura (alla quale l'umanità stessa appartiene e che tanto ha compromesso con le proprie attività) soprattutto in quei contesti fortemente urbanizzati caratterizzati da elevati impatti quali consumo di suolo, inquinamento atmosferico e idrico e aumento delle temperature a scala locale. In questa prospettiva, le cinture rurali periurbane possono svolgere un ruolo strategico, essendo potenzialmente in grado di riconnettere le funzionalità urbane con l'ambiente circostante, rispondendo così ai deficit ambientali e culturali (e alle conseguenti debolezze e sfide critiche) derivanti dall'espansione urbana avvenuta negli ultimi decenni (MAGNAGHI, 2020). Tuttavia, come noto, le funzioni ecologiche dei sistemi rurali periurbani sono facilmente minate dalla frammentazione e da elevati elementi di disturbo, che impediscono loro di evolversi verso livelli superiori di complessità e diversificazione. Ciò comporta molteplici effetti negativi sui loro compartimenti ambientali biotici e abiotici quali il deterioramento della biodiversità qualitativa, la semplificazione delle strutture comunitarie e basse contribuzioni alla regolazione delle dinamiche idrologiche e microclimatiche. In un momento storico di cambiamenti climatici come quello attuale, tali problematiche sono cruciali e ciò è particolarmente vero se si considera il potenziale ruolo dei sistemi periurbani nel fornire supporto agroambientale, servizi di regolazione e approvvigionamento alla città. Oltre la frammentazione ecologica, dal punto di vista antropico, i contesti periferici urbani sono spesso contraddistinti da un tessuto sociale discontinuo che in taluni

casi può presentare disuguaglianze sociali, economiche e culturali significative, con gruppi di popolazione che affrontano sfide socio-economiche, che hanno accesso limitato alle opportunità e che manifestano difficoltà di integrazione e conflittualità nell'utilizzo dello spazio pubblico.

L'omologazione paesaggistica tipica di alcune aree di frangia urbana, spesso connotate da processi di abbandono misto a degrado e da una certa sovrapposizione di elementi architettonico-funzionali, può innescare dinamiche di allontanamento dai luoghi. Al contrario, laddove il paesaggio si fa più complesso, da un punto di vista qualitativo e sostanziale, trovando nuove forme di accessibilità, esso è in grado di tornare a svolgere importantissime funzioni culturali e sociali che riguardano sia il singolo individuo che la collettività, arricchendosi di nuovi significati e recuperando importanti valori relazionali (RIECHERS ET AL., 2020).

Dunque, in tali ambiti, come in altri, le questioni ecologiche e quelle culturali sono direttamente interrelate. Tale condizione rende necessaria l'integrazione di nuove funzioni socio-ecologiche e di soluzioni multifunzionali diffuse per far fronte alle esigenze di un metabolismo urbano sempre più complesso ed esigente¹³. A tal fine, strumenti urbanistici/pianificatori in grado di riconnettere il tessuto ecologico della città, secondo un approccio eco-territoriale (POLI, 2020; MAGNAGHI, 2020; MAGNAGHI, MARZOCCA 2023), possono favorire l'implementazione di soluzioni mirate quali le pratiche agroforestali, oggetto dell'indagine transdisciplinare qui presentata, che rappresentano una risposta adeguata, fattibile ed efficace, permettendo la coesistenza positiva di funzioni agricole, naturali e culturali, come dimostrano numerosi studi condotti sia in regioni tropicali che temperate, e favorendo la riabilitazione organica dei contesti in cui vengono applicate.

5.1 Il contesto territoriale oggetto di analisi

Basato su tali premesse, il lavoro di ricerca-azione, che qui presentiamo nelle sue linee generali e tuttora in fase di svolgimento, è condotto al margine orientale e sudorientale milanese e si focalizza su due aree distinte, che formano l'*hub*

¹³ Secondo il concetto del metabolismo urbano, proposto per la prima volta da Abel Wolman (1965) per studiare i flussi di materiali e di energia, la città viene considerata come una sorta di super-organismo la cui vita dipende dalle relazioni che intesse con il proprio intorno e con le risorse, locali e globali, delle quali si nutre per la propria sopravvivenza. Se il metabolismo aumenta per via dell'incremento demografico, aumentano i flussi energetici, i consumi di ogni genere, il traffico veicolare e le fonti di inquinamento, causando perdita di suolo agricolo, biodiversità, foreste.

agroecologico dell'iniziativa 'Milano Porta Verde'¹⁴, con l'obiettivo di sviluppare una metodologia transdisciplinare per l'analisi e la valutazione delle funzioni ecologiche e dei SE generati grazie all'implementazione di pratiche di agroforestazione rigenerativa. La prima area, che comprende Cascina Sant'Ambrogio e le aree a essa annesse localizzate presso l'antico nucleo di Cavriano oggi parte del quartiere Forlanini, ospita distinti progetti di rigenerazione socio-territoriale in parte ascrivibili al quadro dell'agricoltura urbana. Tra questi, in particolare, oggetto delle attività di ricerca è la porzione di area identificata come *Food Forest*. La seconda, situata presso la Valle della Vettabbia e in prossimità dei quartieri Corvetto, Vigentino e del borgo di Chiaravalle, è costituita da 10 ettari di suolo agricolo che, dopo essere stati interessati per lungo tempo da pratiche di tipo convenzionale e monoculturale, sono oggi oggetto di innovative pratiche di agroforestazione successionale. I due ettari che oggi costituiscono l'*Agroforesta urbana* della Vettabbia rientrano nel Parco agricolo Sud Milano e solo parzialmente nel Parco agricolo Valle della Vettabbia, mentre il perimetro della cascina risulta inserito nel Parco agricolo Sud Milano e nel Grande Parco Forlanini, progetto che include l'omonimo parco metropolitano.

Le due aree, che comprendono terreni e beni immobili di proprietà del Comune di Milano, sono state assegnate da quest'ultimo a partire dal 2016 attraverso un accordo trentennale di affitto agraria in gestione a CasciNet, APS e impresa sociale. La sperimentazione di distinte pratiche agricole, in particolare presso i terreni siti nella Valle della Vettabbia e all'interno della *Food Forest* presente nella porzione liminale dei terreni annessi alla cascina, viene portata avanti in sinergia con *Soulfood Forestfarms*, realtà anch'essa caratterizzata da una duplice natura di associazione di promozione sociale e impresa sociale¹⁵.

5.2 La metodologia transdisciplinare

I sistemi agroforestali rigenerativi, attraverso l'integrazione di colture arboreo-arbustive ed erbacee e, laddove possibile, del pascolo animale, possono divenire modello di intensivizzazione produttiva sostenibile che fornisce alimenti e fibre, rigenera i suoli, sequestra carbonio, mitiga il microclima locale, regola il ciclo idrologico, supporta la biodiversità disegnando, nei contesti rurali come in quelli periurbani, paesaggi plurimi e riportando nuove semantiche dell'abitare. Quando essi vengono implementati in ambito urbano e periurbano,

¹⁴ Iniziativa informale dal 2019 promossa da più soggetti, quali Università e associazioni di promozione sociale, per progetti di rigenerazione ambientale e culturale tra i quartieri del Corvetto, Vigentino e Chiaravalle, con particolare attenzione alle pratiche agroecologiche.

¹⁵ La collaborazione tra l'Ateneo e le due realtà locali si inserisce all'interno di un accordo quadro quinquennale di didattica, ricerca e terza missione stipulato nel settembre 2020 con CasciNet.

divengono veri e propri neo-ecosistemi complessi e stratificati capaci di svolgere importanti funzioni ecologiche e di fornire SE alla città. Inoltre, quando i sistemi agroforestali sono progettati e gestiti attraverso approcci partecipativi e didattici, come nel caso oggetto di analisi, questo apre la strada alla riattivazione delle funzioni socio-culturali innescando processi di ritorno ai luoghi, e alla loro cura, da parte di attivisti, gruppi informali e abitanti della città. Come facilmente intuibile, tali infrastrutture ecologiche aumentano il livello di complessità territoriale, pertanto la rilevazione e l'analisi dei SE necessitano di utilizzare un approccio metodologico transdisciplinare e multilivello, basato su informazioni socio-ecologiche specifiche dell'area indagata. La metodologia di analisi prevede, dunque, una prima fase di studio parallelo dei tratti ecologici e culturali in riferimento a: 1. le componenti dell'agroecosistema (flora-vegetazione, comunità umana); 2. la loro organizzazione a livello di paesaggio (eco-mosaico del paesaggio, paesaggio culturale); 3. le loro funzioni e processi socio-ecologici.

Nella seconda fase di analisi, lo stato attuale dell'area indagata viene confrontato con uno scenario di trasformazione che rappresenta l'espansione futura del sistema agroforestale. Dal punto di vista ecologico, la metodologia di analisi transdisciplinare utilizza gli strumenti analitico-interpretativi dell'ecologia del paesaggio e della bionomia del paesaggio (INGEGNOLI, 2011). Per quanto concerne gli aspetti culturali, la metodologia transdisciplinare qui proposta ha l'obiettivo di valutare come l'implementazione di progetti agroforestali attraverso approcci partecipativi possa favorire la generazione di SEC (identificazione della loro tipologia, quantità e beneficiari) e si basa sulle pratiche di ricerca-azione tipiche delle scienze socio-territoriali (come la geografia dell'ambiente e comportamentale), quali l'osservazione partecipante (MALINOWSKI, 2011) finalizzata al censimento delle attività socio-culturali svolte nell'ambito territoriale oggetto di studio, la somministrazione di sondaggi d'opinione a target specifici di riferimento, la rilevazione da parte di soggetti diversi per età, occupazione e genere di punti significanti per una mappatura di comunità. La pratica delle interviste in profondità e la costante acquisizione di documentazione iconografica costituiscono ulteriori strumenti di ricerca-azione utilizzati.

Nella terza fase di analisi viene configurato e testato un nuovo sistema composito di indicatori qualitativi e quantitativi, basato su analisi multi-scala e multi-disciplinari. Gli indicatori relativi ai singoli tratti degli ecotopi, alla struttura del sistema paesaggistico, alle diverse componenti della comunità umana e alla loro relazione con il sistema territoriale sono interpretati in termini di funzioni ecologiche e culturali. I risultati analitici e i tratti funzionali definiti vengono quindi utilizzati per informare la valutazione qualitativa e quantitativa del servizio ecosistemico considerato di volta in volta, con l'obiettivo finale di

sviluppare in futuro un indicatore spaziale sintetico, in grado di riprendere le componenti sfaccettate che concorrono alla riabilitazione socio-ecologica di un'area periurbana. Tale sistema è concepito come uno strumento scalabile che potrebbe essere applicato in contesti territoriali simili.

La metodologia analitica transdisciplinare sviluppata, direttamente ispirata e riadattata dal lavoro di Babì Almenar et al. (2018), mantiene un parallelismo concettuale tra la valutazione multilivello del sistema ecologico e culturale (Fig. 1): dai tratti comportamentali dei singoli componenti (tratti floristici-vegetazionali, tratti delle comunità umane) ai modelli spaziali strutturali (struttura dell'eco-mosaico del paesaggio, paesaggio culturale); alle conseguenti funzioni e processi supportati (funzioni ecologiche del paesaggio, funzioni culturali), nonché ai relativi SE erogati (supporto, approvvigionamento, regolazione e culturali).

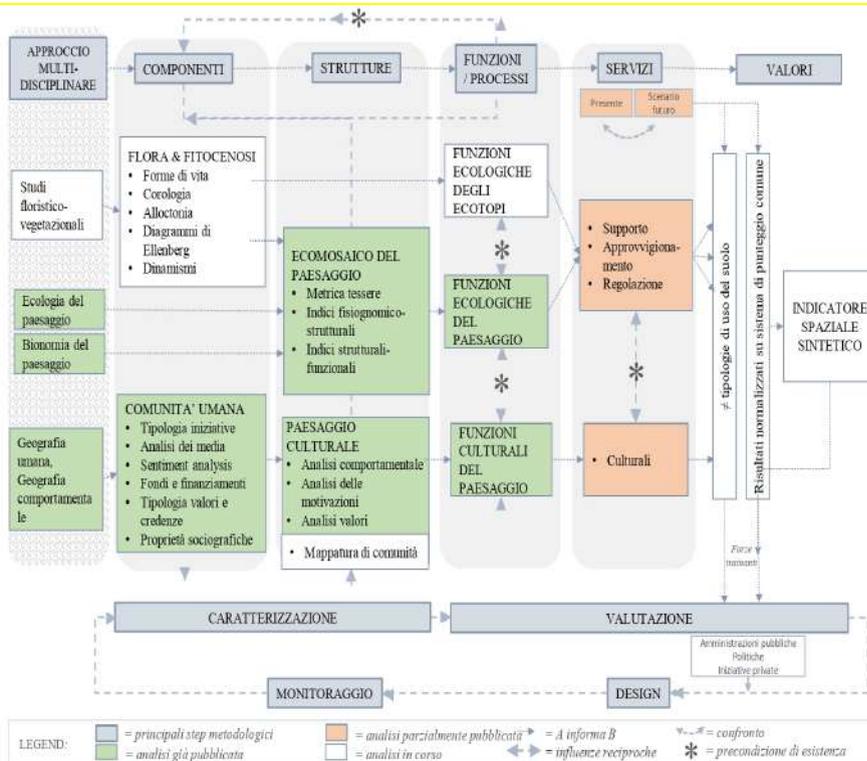


Fig. 1 Schema della metodologia di analisi transdisciplinare multi-livello (rielaborazione grafica a cura delle autrici su base DAL BORGO ET AL., 2023).

La valutazione dei SE è informata sia dai dati a scala locale (tratti floristici-vegetazionali degli ecotopi, tratti delle comunità umane legate alle zone produttive agroforestali), sia dai dati a scala locale del paesaggio (informazioni spaziali derivanti dalle analisi di ecologia del paesaggio, dinamiche del paesaggio culturale emerse dalle analisi condotte sulla comunità di riferimento nella fase 2). È stato considerato il ruolo funzionale dell'infrastruttura ecologica del paesaggio nel supporto alla fornitura di funzioni e SE, facendo riferimento al quadro dei servizi del paesaggio. I metodi e i risultati delle analisi ecologiche del paesaggio e delle analisi socio-culturali (dinamiche del paesaggio culturale) e di comunità umane (livello di analisi della comunità umana) sono state presentate in Dal Borgo et al. (2023). I metodi e i risultati relativi alle analisi floristiche e vegetazionali a scala di comunità umane sono spiegati in lavori precedenti di autori appartenenti al gruppo di ricerca transdisciplinare (CHIAFFARELLI, VAGGE, 2021; 2023).

Tutte queste analisi hanno portato all'identificazione di significative funzioni ecologiche e culturali correlate ai tipi principali di utilizzo del suolo. Questo è stato il punto di partenza per tradurre i risultati analitici in una valutazione qualitativa ed esplicita dei SE. Nonostante le tendenze più recenti nella valutazione dei SE non includano i SE di supporto, questi ultimi sono stati inclusi per l'informazione ecologica più approfondita che rivelano. Infatti, obiettivo della metodologia di analisi transdisciplinare è anche quello di fornire strumenti operativi per orientare e incoraggiare l'amministrazione pubblica, le politiche e le iniziative private attraverso informazioni socio-ecologiche sostanziali e coerenti verso la progettazione e realizzazione di azioni agroecologiche e, in particolare, di agroforestazione rigenerativa. Come affermato nell'introduzione del presente contributo, la metodologia di analisi transdisciplinare, qui presentata nelle sue linee generali, non prevede quantificazioni economiche dei SE rilevati. Essa fa riferimento alle classificazioni dei SE di MEA e TEEB, dalle quali sono stati selezionati 24 tipi di SE (2 tipi per SE di supporto, 5 tipi per SE di approvvigionamento, 12 tipi per SE di regolazione, 5 tipi per SEC).

In linea con studi simili, sono state adottate le categorie dei SE di MEA per i SEC, che sono stati raggruppati in cinque categorie: 1. senso del luogo, associato all'esperienza spirituale; 2. valori estetici, basati sull'apprezzamento del paesaggio; 3. valori educativi; 4. valori ricreativi ed eco-turismo; 5. valori emotivi, inclusi nella categoria salute/benessere. Tali categorie di SEC hanno lo scopo di rappresentare il valore intrinseco degli ecosistemi agroforestali, i loro valori ereditari e quelli relazionali.

6. Primi risultati e note conclusive

La prima applicazione della metodologia di analisi transdisciplinare al polo agroecologico ‘Milano Porta Verde’ ha riguardato il sistema agroforestale rigenerativo situato nella Valle della Vettabbia e ha delineato (Fig. 2): 1. l’agroecosistema e il miglioramento della diversificazione conseguente alla diffusione del modello agroforestale (maggiore percentuale di componenti naturali, *patch* agricole, maggiore percentuale di componenti naturali, complessità della forma del *patch* agricolo, eterogeneità del paesaggio, diversità strutturale del paesaggio, connettività e circuiti); 2. le funzioni culturali fornite dalle pratiche partecipative e di comunità nella gestione del sistema agroforestale (40 iniziative, 1860 persone coinvolte, 10 tipi di *stakeholder*), che consentono processi di riabilitazione del paesaggio culturale (maggiore accessibilità, *empowerment* dei cittadini, costruzione di comunità e conoscenze, costruzione di valori culturali). Questi risultati¹⁶ informano qualitativamente l’analisi dei SE. Le matrici e le mappe dell’offerta potenziale di SE hanno mostrato un aumento, attraverso uno scenario di trasformazione, delle componenti naturali (+44% SE di supporto, +36% SE di regolazione) e agricole (+21% SE culturali), componenti agricole (+21% SE culturali, +15% SE di regolazione).



Fig. 2. Il sistema agroforestale stratificato analizzato secondo la metodologia transdisciplinare multilivello visto da drone, Valle della Vettabbia, luglio 2023 (Soulfood Forestfarms).

¹⁶ Presentati nel dettaglio in Dal Borgo et al. (2023).

La prima applicazione della metodologia di analisi transdisciplinare ha rivelato che si tratta di uno strumento operativo utile a definire il livello attuale di compromissione delle funzioni ecologiche del paesaggio periurbano a scala extra-locale e locale, dimostrando come la diffusione di un modello agroforestale potrebbe migliorare positivamente la strutturazione e la diversificazione del mosaico agroecologico e la sua capacità di fornire SE, e la rilevanza culturale concomitante e sinergica dei SEC forniti dalle pratiche partecipative agroforestali in termini di attribuzione di significato, conoscenza e senso di luogo, riabilitazione del paesaggio culturale, valore estetico-percettivo, riconnessione della comunità urbana a neo-agroecosistemi attraverso forme collettive di cura e gestione. Su quest'ultimo punto, ci pare utile richiamare all'attenzione il fatto che la Legge 221/2015 all'art. n. 70 prevede che attraverso i sistemi di 'pagamento dei servizi ecosistemici e ambientali' (PSEA) si possano compensare solo: la fissazione del carbonio delle foreste e dell'arboricoltura da legno di proprietà demaniale, collettiva e privata; la regimazione delle acque nei bacini montani; la salvaguardia della biodiversità delle prestazioni ecosistemiche e delle qualità paesaggistiche; l'utilizzo di proprietà demaniali e collettive per produzioni energetiche. Non sono menzionati i SEC, che evidentemente non possono quindi entrare nelle pratiche compensatorie anche qualora venissero correttamente indagate e rilevate¹⁷.

La metodologia transdisciplinare sulla rilevazione e valutazione dei SE vuole essere uno 'strumento tentativo' capace di analizzare la complessità dei fenomeni ecologici e delle dinamiche socio-territoriali per poi restituire un quadro interpretativo fondato sull'ibridazione dei saperi, con l'obiettivo di contribuire alla costruzione di una conoscenza utile ai pianificatori, ai legislatori, a chi si occupa di *governance* locale, agli 'attori' che presidiano i luoghi intervenendo su di essi con pratiche e iniziative plurime. Con intenzionalità, abbiamo tralasciato la quantificazione economica di quanto rilevato, ritenendo più vicino al nostro sentire di ricercatrici un approccio sistemico, concentrato sui processi e le loro risultanti. Tuttavia, siamo consapevoli di dover proseguire la nostra analisi anche nella direzione del dato economico e per questa ulteriore fase di approfondimento la Bioeconomia, nella sua accezione più vera di *bioeconomics* che sottende al rispetto degli equilibri ecosistemici - e non di *bioeconomy* che predica uno sfruttamento controllato della biosfera (ZAMBERLAN, 2021) - potrà ben essere paradigma scientifico di riferimento, riportandoci al concetto di 'valore intrinseco' della natura (qui inteso nella sua accezione originaria e non nella sua

¹⁷ Il testo legislativo, che è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale ed è entrato in vigore il 2 febbraio 2016, è reperibile all'indirizzo: <<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/1/18/16G00006/sg>> (ultima visita: Giugno 2023).

declinazione quale ‘valore di esistenza’), che prescinde da mercificazioni strumentali, che è differente nelle culture dei popoli che abitano il Pianeta e i cui significati dovrebbero essere conosciuti, compresi e posti tra le priorità delle agende politiche.

Riferimenti bibliografici

- BABI ALMENAR J., RUGANI B., GENELETTI, D., BREWER, T. (2018), “Integration of ecosystem services into a conceptual spatial planning framework based on a landscape ecology perspective”, *Landscape Ecology*, vol. 33, pp. 2047–2059.
- BALBI S., GIUPPONI C. (2010), “Agent-based modelling of socio-ecosystems: A methodology for the analysis of adaptation to climate change”, *IJATS*, vol. 4, pp. 17–38.
- BRAAT L.C. (2018), “Five reasons why the Science publication «Assessing nature’s contributions to people» (Díaz et al. 2018) would not have been accepted in Ecosystem Services”, *Ecosystem Services*, vol. 30, pp. A1-A2.
- BRONDÍZIO E.S., SETTELE J., DÍAZ D., NGO H.T. (2019 - a cura di), *Global assessment report of the Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, IPBES secretariat, Bonn.
- CHIAFFARELLI G., VAGGE I. (2021), “Methodological proposals for addressing agroecological design in periurban areas: A case study in the edges of Milan (Italy)”, *AGROFOR*, vol. 6, pp. 45–56.
- CHIAFFARELLI G., VAGGE, I. (2023), “Cities vs countryside: An example of a science-based Peri-urban Landscape Features rehabilitation in Milan (Italy)”, *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 86, e128002.
- CIERVO M. (2022), “La transizione ecologica e digitale: dalla Strategia di bioeconomia al PNRR”, in CIERVO M. (a cura di), *La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari*, SdT edizioni, Firenze, pp. 13-31.
- COSTANZA R., DAILY H. E. (1992), “Natural capital and sustainable development”, *Conservation Biology*, vol. 6, pp. 37-46.
- DAILY G. C. (1997), “Introduction: What are the ecosystem services?”, in DAILY G. C. (a cura di), *Nature’s services: social dependence on natural ecosystems*, Island Press, Washington DC, pp. 1-10.
- DAILY G.C., POLASKY S., GOLDSTEIN J., KAREIVA P.M., MOONEY H.A., PEJCHAR L., RICKETTS T.H., SALZMAN J., SHALLENBERGER R. (2007), “Ecosystem services in decision making: time to deliver”, *Frontiers in Ecology Environment*, vol. 7, pp. 21-28.

- DAL BORGO A. G., CHIAFFARELLI G., CAPOCEFALO V., SCHIEVANO A., BOCCHI S., VAGGE I. (2023), “Agroforestry as a Driver for the Provisioning of Peri-Urban Socio-Ecological Functions: A Trans-Disciplinary Approach”, *Sustainability*, n. 15, e11020.
- D’AMATO D., BARTKOWSKI B., DROSTE N. (2020), “Reviewing the interface of bioeconomy and ecosystem service research”, *Ambio*, vol. 49, pp. 1878-1896.
- DE GROOT R., WILSON M.A., BOUMANS R.M.J. (2002), “A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services”, *Ecological Economics*, vol. 41, pp. 393-408.
- DÍAZ S., DEMISSEW S., CARABIAS J., JOLY C., LONSDALE M., ASH N., LARIGAUDERIE A., ADHIKARI J.R., ARICÒ S., BÁLDI A., BARTUSKA A., BASTE I.A., BILGIN A., BRONDIZIO E., CHAN K. M., FIGUEROA V.E., DURAIAPPAH A., FISCHER M., HILL R., KOETZ T., LEADLEY P., LYVER P., MACE G.M., MARTIN-LOPEZ B., OKUMURA M., PACHECO D., PASCUAL U., PÉREZ E. S., REYERS B., ROTH E., SAITO O., SCHOLES R.J., SHARMA N., TALLIS H., THAMAN R., WATSON R., YAHARA T., HAMID Z.A., AKOSIM C., AL-HAFEDH Y., ALLAHVERDIYEV R., AMANKWAH E., ASAH S. T., ASFAW Z., BARTUS G., BROOKS L. A., CAILLAUX J., DALLE G., DARNAEDI D., DRIVER A., ERPUL G., ESCOBAR-EYZAGUIRRE P., FAILLER P., FOUDA A.M.M., FU B., GUNDIMEDA H., HASHIMOTO S., HOMER F., LAVOREL S., LICHTENSTEIN G., MALA W.A., MANDIVENYI W., MATCZAK P., MBIZVO C., MEHRDADI M., METZGER J.P., MIKISSA J. B., MOLLER H., MOONEY H.A., MUMBY P., NAGENDRA H., NESSHOVER C., OTENG-YEBOAH A., PATAKI G., ROUÉ M., RUBIS J., SCHULTZ M., SMITH P., SUMAILA R., TAKEUCHI K., THOMAS S., VERMA M., YEO-CHANG Y., ZLATANOVA D. (2015), “The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people”, *Current opinion in environmental sustainability*, vol. 14, pp. 1-16.
- DÍAZ S., PASCUAL U., STENSEKE M., MARTÍN-LÓPEZ B., WATSON R. T., MOLNÁR Z., HILL R., CHAN K.M.A., BASTE I.A., BRAUMAN K.A., POLASKY S., CHURCH A., LONSDALE M., LARIGAUDERIE A., LEADLEY P.W., VAN OUDENHOVEN A.P.E., VAN DER PLAAT F., SCHRÖTER M., LAVOREL S., AUMEERUDDY-THOMAS Y., BUKVAREVA E., DAVIES K., DEMISSEW S., ERPUL G., FAILLER P., GUERRA C.A., HEWITT C.L., KEUNE H., LINDLEY S., SHIRAYAMA Y. (2018), “Assessing nature’s contributions to people”, *Science*, vol. 359, pp. 270-272.
- EHRENFELD D. (1978), *The arrogance of humanism*, Oxford University Press, New York.

- ERNSTSON H., SÖRLIN S. (2013), “Ecosystem services as technology of globalization: On articulating values in urban nature”, *Ecological economics*, vol. 86, pp. 274-284.
- FAITH D.P. (2018), “Avoiding paradigm drifts in IPBES: reconciling «nature’s contributions to people», biodiversity, and ecosystem services”, *Ecology and Society*, vol. 23, n. 2, e230240.
- GARRAMONE V., GISSI E. (2018), “Proposte di evoluzione degli standard urbanistici attraverso i servizi ecosistemici”, *Urbanistica Informazioni*, pp. 56-61.
- HERNÁNDEZ-BLANCO M., COSTANZA R., CHEN H., DE GROOT R., JARVIS D., KUBISZEWSKI I., MONTOYA J., SANGHA K., STOECKL N., TURNER K., VAN’T HOFF V. (2022), “Ecosystem health, ecosystem services, and the well-being of humans and the rest of nature”, *Global change biology*, vol. 28, pp. 5027-5040.
- HOLDREN J. P., EHRLICH P. R. (1974), “Human Population and the Global Environment: Population growth, rising per capita material consumption, and disruptive technologies have made civilization a global ecological force”, *American Scientist*, vol. 62, n. 3, pp. 282-292.
- IMMERZEEL B., VERMAAT J.E., COLLENTINE D., JUUTINEN A., KRONVANG B., SKARBOVIK E., CARSTENSEN M.V. (2023), “The value of change: A scenario assessment of the effects of bioeconomy driven land use change on ecosystem service provision”, *Catena*, vol. 223, e106902.
- INGEGNOLI V. (2011), *Bionomia del paesaggio. L’ecologia del paesaggio biologico-integrata per la formazione di un “medico” dei sistemi ecologici*, Springer, Milano.
- IPCC, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2019), *Climate Change and Land, An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*, Geneva.
- LELE S., SPRINGATE-BAGINSKI O., LAKERVELD R., DEB D., DASH P. (2013), “Ecosystem Services: origins, contributions, pitfalls, and alternatives”, *Conservation and society*, vol. 11, pp. 343-358.
- LONGATO D., CORTINOVIS C., ALBERT C., GENELETTI D. (2021), “Practical applications of ecosystem services in spatial planning: Lessons learned from a systematic literature review”, *Environmental Science & Policy*, vol. 119, pp. 72-84.
- MAGNAGHI A. (2020), “Un’introduzione ai servizi eco-territoriali”, in POLI D. (a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze University Press, Firenze, pp. 37-45.
- MAGNAGHI A., MARZOCCA O. (2023), *Ecoterritorialismo*, Firenze University Press, Firenze.

- MALINOWSKI B. (2011), *Argonauti del Pacifico Occidentale*, Bollati Boringhieri, Torino.
- MCCAULEY D. J. (2006), “Selling out on nature”, *Nature*, vol. 443, pp. 27-28.
- MEA, MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005), *Ecosystems and human well-being: synthesis*, Island Press, Washington DC.
- NORGAARD R. B. (2010), “Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder”, *Ecological economics*, vol. 69, pp. 1219-1227.
- PALETTO A., DE MEO I., MORELLI S. (2020), “Sistemi di pagamento per i servizi ecosistemici (PES): analisi della letteratura nazionale e internazionale”, in DE LAURENTIS D., PAPIITTO G., *L'Italia forestale e montana*, vol. 75, n. 6, pp. 281-314.
- PASCUAL U., BALVANERA P., DÍAZ S., PARAKI G., ROTH E., STENSEKE M., WATSON R.T., DESSANE E. B., ISLAR M., KELEMEN E., MARIS V., QUAAS M., SUBRAMANIAN S.M., WITTMER H., ADLAN A., AHN S., AL-HAFEDH Y.S., AMANKWAH E., ASAH T.S., BERRY P., BILGIN A., BRESLOW S.J., BULLOCK C., CÁCERES D., DALY-HASSEN H., FIGUEROA E., GOLDEN C.D., GÓMEZ-BAGGETHUN E., GONZÁLEZ-JIMÉNEZ D., HOUDET J., KEUNE H., KUMAR R., MA K., MAY P.H., MEAD A., O'FARRELL P., PANDIT R., PENGUE W., PICHIS-MADRUGA R., POPA F., PRESTON S., PACHECO-BALANZA D., SAARIKOSKI H., STRASSBURG B.B., VAN DEN BELT M., VERMA M., WICKSON F., YAGI N. (2017), “Valuing nature’s contribution to people: the IPBES approach”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 26-27, pp. 7-16.
- PETERSON G.D., HARMÁČKOVÁ Z.V., MEACHAM M., QUEIROZ C., JIMENEZ-ACEITUNO A., KUIPER J.J., MALMBORG K., SITAS N., BENNETT E.M. (2018), “Welcoming different perspectives in IPBES: «Nature’s contributions to people» and «Ecosystem services»”, *Ecology and society*, vol. 23, n. 1, e230139.
- POGLIANI L., RONCHI S., ARCIDIACONO A., DI MARTINO V., MAZZA F. (2023), “Regeneration in an ecological perspective. Urban and territorial equalisation for the provision of ecosystem services in the Metropolitan City of Milan”, *Land Use Policy*, vol. 129, e106606.
- POLI D., CHITI M., GRANATIERO G. (2020), “L’approccio patrimoniale ai servizi ecosistemici”, in POLI D. (a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze University Press, Firenze, pp. 1-34.
- REDFORD H.K., ADAMS W.M. (2009), “Payment for ecosystem services and the challenge of saving nature”, *Conservation Biology*, vol. 23, n. 4, pp. 785-787.
- RIECHERS M., BALÁZSI Á., BETZ L., JINER T.S., FISCHER J. (2020), “The erosion of relational values resulting from landscape simplification”, *Landscape Ecology*, vol. 35, pp. 2601-2612.

- RING I., HANSJÜRGENS B., ELMQVIST T., WITTMER H., SUKHDEV P. (2010), “Challenges in framing the economics of ecosystems and biodiversity: the TEEB initiative”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 2, pp. 15-26.
- ROVAI M., AGOSTINI D., CARTA M., FASTELLI L., GIUSTI B., LUCCHESI F., MONACCI F., NARDINI F., PATERNI S. (2013), “Un indicatore multidimensionale per la valutazione della distribuzione spaziale dei servizi agro-ecosistemici nei territori periurbani”, in *Atti della 17° Conferenza Nazionale ASITA – Riva del Garda 5-7 novembre 2013*, pp. 1157-1163.
- SALATA S., RONCHI S., GHIRARDELLI F. (2016), “I servizi ecosistemici a supporto della pianificazione paesaggistica”, *Territorio*, vol. 77, pp. 45-52.
- SCHRÖTER M., VAN DER ZANDEN E.H., VAN OUDENHOVEN A.P.E., REMME R.P., SERNA-CHAVEZ H.M., DE GROOT R.S., OPDAM P. (2014), “Ecosystem Services as a contested concept: a synthesis of critique and counter-arguments”, *Conversation Letters*, vol. 7, n.6, pp. 514-532.
- SWIFT M. J. (2004), “Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes – are we asking the right questions?”, *Agriculture, Ecosystem and Environment*, vol. 104, pp. 113-134.
- UK NATIONAL ECOSYSTEM ASSESSMENT (2011), *The UK National Ecosystem Assessment Technical Report*, UNEP-WCMC, Cambridge.
- WEST S., HAIDER L.J., MASTERSON V., ENGVIST J.P., SVEDIN U., TENGÖ M. (2018), “Stewardship, care and relational values”, *Current opinion in environmental sustainability*, vol. 35, pp. 30-38.
- WOLMAN A. (1965), “The metabolism of cities”, *Scientific American*, vol. 213, pp. 179-190.
- ZAMBERLAN S. (2021), “La Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen”, *Economia&Ambiente*, anno XL, n. 1, pp. 47-64.

Progettare i sistemi insediativi come nodi di una complessa rete eco-territoriale in armonia con la vita e la natura

Daniela Poli

Abstract

The living and the second law of thermodynamics can significantly contribute to the metropolitan contexts' regeneration in a bioregional key. The city, interpreted as a node of the eco-territorial network, can become part of the great chain of living, retrieving shape and measure thanks to the connection with the many autonomous, non-hierarchical, federative networks of a bioregional government that puts into a dialogue different grassroots practices (bio-ecological food communities with urban communities for the self-regeneration of outskirts; ecomuseum communities with local landscape observatories; energy communities with forest communities). This paper explores design scenarios and suggests a few design criteria and principles.

KEYWORDS: territory, urban bioregion, entropy, living.

1. Premessa

I contesti insediativi sono oggi sistemi altamente inefficienti e sempre più insostenibili. La concentrazione di popolazione nelle grandi metropoli con attività altamente energivore è ancora in crescita nelle forme diffuse del Nord e in quelle informali nel Sud del mondo (MAGNAGHI, 2020; MAGNAGHI, MARZOCCA, 2023). Quasi due miliardi di persone vivono oggi in baraccopoli, e nel Sud del mondo si arriva al 50% (Africa 60%, Asia il 30%, America Latina 24%) della popolazione¹. Il continuo processo di inurbamento nel Sud del mondo implica il dilagare generalizzato di questi stili di vita, mentre nel Nord e nelle capitali del comando, che intercettano i flussi economici globali, si affermano sempre più chiaramente forme di governo tecnocratiche che puntano a controllare l'uso e la gestione delle risorse tramite algoritmi e intelligenza artificiale. Questi 'parassiti' urbani, pur occupando solo il 3% della superficie

¹ <<https://www.osservatoriodiritti.it/2020/01/07/baraccopoli-significato-nel-mondo>> (ultima visita: Luglio 2023).

terrestre, consumano tre quarti delle risorse globali ed emettono tre quarti dei gas serra².

È necessario, dunque, un ripensamento generale, una rifondazione dell'urbano che può trarre grande vantaggio dal reinserire le attività umane in un circuito virtuoso e in armonia con le leggi della natura secondo la teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen, che si basa proprio sul riportare l'economia all'interno delle scienze della vita. In una fase in cui le discipline urbanistiche sono alla disperata ricerca di metriche di progetto che sappiano dosare l'uso delle risorse e trovano risposte con misurazioni e quantificazioni oggettive e standardizzate dell'ambiente, definito a questo fine 'capitale naturale', giova ricordare come Georgescu-Roegen ammettesse "l'impossibilità della misurazione in termini fisici e quantitativi del benessere di un individuo" (ZAMBERLAN, 2021, 51), aprendo la strada alla dimensione quali-quantitativa capace di affiancare al mero calcolo quantitativo la dialettica e l'argomentazione sociale mutevole ed evolutzionistica tipica proprio delle leggi di natura.

Partire dalla complessità di questo intreccio, che sta alla base dell'evoluzione umana, e dalla costruzione dei luoghi di vita, significa non separare e non banalizzare, ma procedere ritrovando le regole di una saggia integrazione, avendo chiaro che il processo economico e trasformativo non è meccanico né statico, ma procede inevitabilmente verso una degradazione dell'energia. Per questo motivo le leggi della termodinamica e dell'entropia sono uno degli elementi principe da considerare nell'individuazione delle strategie di rigenerazione sostenibile dei contesti di vita, di quella che chiamiamo bioregione urbana (MAGNAGHI, 2014). Queste azioni non possono prescindere da una rinnovata e sapiente relazione fondi-flussi che non si concentri unicamente sui flussi, ma si basi sul rispetto e sul mantenimento delle caratteristiche intrinseche dei fondi (gli ecosistemi ad esempio) e, cioè, sulla verifica della compatibilità tra la velocità/densità dei flussi (ovvero delle risorse necessarie alla gestione di un insediamento) e la capacità/velocità di rigenerazione dei fondi della biosfera che tale insediamento ospita.

La rigenerazione multiscale delle urbanizzazioni e degli attuali contesti metropolitani necessita, quindi, della riapertura di un dialogo stretto con la componente ecologica. La città come nodo complesso della rete eco-territoriale, che verrà illustrato in questo saggio, può rappresentare uno scenario potenziale, un esile passo in una direzione di speranza.

² <<https://www.onuitalia.com/2022/10/13/agenda-2030-8/>> (ultima visita: Luglio 2023).

2. Territorio essere vivente

A metà del Novecento, Maurice Le Lannou (1949) introduce il concetto di *homme-abitant* per focalizzare l'attenzione sulla trasformazione culturale e dunque umana della natura. Il lento processo di coevoluzione è avvenuto, secondo Le Lannou, tramite la conoscenza dell'ambiente ma anche attraverso la dipendenza da esso. La produzione del contesto di vita, generazione dopo generazione, era incardinata su un sistema di relazioni e di autoprotezione che riposava però su un sentimento permanente di insicurezza (GEORGE, 1993). In questo quadro, "abitare significa salvaguardare, senza sosta, il terreno occupato, associare il lavoro che assicura la sopravvivenza alla vigilanza che garantisce la sicurezza" (*ivi*, 213). Il riconoscimento della potenza della natura, il sentimento di paura e di insicurezza nei confronti di eventi non controllabili, hanno portato per millenni a cercare forme di adattamento che non intaccassero la capacità degli ecosistemi di autorigenerarsi. I miti, gli archetipi, le religioni raccontano con linguaggi vividi e profondi di questo complesso dialogo, che si concretizzava nel dono rituale alle divinità affinché fossero clementi con l'umanità. L'ubriacatura del 'moderno', con l'esplosione della conoscenza scientifica e della competenza tecnologica, ha alimentato la percezione del poter dominare sia gli eventi naturali sia quelli causati dalla pressione antropica. La rappresentazione e il sogno dei moderni riposano su

una richiesta di padroneggiare il vivente, di abolizione del caso, di negazione dell'incertezza e del rischio. Non è un caso se la biodiversità, come anche la diversità in tutte le sue forme, è oggi minacciata, sia essa all'interno delle società umane o degli ecosistemi. Questo accade perché noi umani abbiamo cercato attivamente, più o meno coscientemente, di ridurla, controllarla, canalizzarla e inquadrarla. La diversità è vista dalle nostre società industriali moderne nel migliore dei casi come un fastidio, in un processo di normalizzazione e standardizzazione, nel peggiore come una minaccia da eradicare (DELANNOY, 2020, 11).

Le società umane hanno acquisito sempre più sicurezza e tracotanza nei confronti della natura, togliendole ogni aura di sacralità, trasformandola in meri dati quantitativi, in materia e poi in merce. Se il sentimento di insicurezza tendeva a costruire un rapporto di interiorità e intimità con la natura, quello di dominio ha spalancato le porte alla separazione e all'oggettivazione. Lo scatenamento del Prometeo, sostenuto dal potente binomio scienza-economia,

sembra sempre più irrefrenabile e incapace di governarsi in assenza di una nuova forma di etica dell'auto-contenimento³ (JONAS, 1990).

Le aree urbanizzate sono i luoghi che per primi risentono di questo scarto. Come noto, già dal 15 maggio di questo anno (2023) l'Italia è in *overshoot* ecologico: stiamo cioè sopravvivendo intaccando il patrimonio di risorse naturali che la Terra è in grado di rinnovare in un anno. David Holmgren (2009), il cofondatore con Bill Mollison del concetto di permacultura, incrociando la velocità (lenta/rapida) di esaurimento energetico con quella del cambiamento climatico, costruisce quattro scenari di futuro possibile per l'umanità:

1. *Brown Tech*: declino del petrolio lento e cambiamento climatico rapido;
2. *Green Tech*: declino del petrolio lento e cambiamento climatico lento;
3. *Earth Steward*: declino del petrolio rapido e cambiamento climatico lento;
4. *Lifeboat*: declino del petrolio rapido e cambiamento climatico rapido.

Ognuno di questi scenari prevede delle strategie di gestione e di uscita dal problema. Il primo è caratterizzato da politiche e iniziative nazionali forti e impositive, di carattere corporativo o addirittura totalitario; il secondo è il più benevolo e consente di poter gestire alle diverse scale il cambiamento; il terzo è uno scenario molto severo per il sistema finanziario mondiale che reagisce allo *choc* della mancanza di risorse anche scatenando delle guerre (si pensi a quella ora in corso in Ucraina). Nel terzo scenario le risposte sarebbero locali e vi sarebbe una ripresa di quelle attività agricole di sopravvivenza che potranno fare a meno delle risorse fossili; l'ultimo scenario, il quarto, prevede il crollo generalizzato, il 'si salvi chi può' che porterebbe all'abbandono delle aree urbane e alla riconquista, come nel periodo medievale, dei territori rurali. Questi quattro scenari sono lungi dall'essere alternativi, anzi si possono produrre simultaneamente o possono essere letti come fasi che si integrano l'una con l'altra. La finalità di Holmgren è far riflettere soprattutto le coscienze critiche perché "durante il periodo di caos ecologico e culturale sono spesso i piccoli gruppi di persone che giocano un ruolo chiave di transizione" (*ivi*, 113). A partire da questi scenari Sébastien Marot ha prodotto una mostra itinerante e un libro (MAROT, 2019) che affronta – sempre tramite avvincenti scenari disegnati – l'argomento della transizione energetica ed ecologica, ponendo il nesso fra agricoltura e architettura (alle diverse scale) come nucleo generativo delle possibili strategie.

³ Quello della costruzione dei luoghi dell'abitare che riposa sul sentimento costante di insicurezza appare un tema centrale nel progetto di territorio. L'abbandono del nesso insicurezza/rispetto e l'incapacità di accedere alla nuova etica del principio di responsabilità lascia le società umane in balia di un Prometeo sempre più chiaramente fuori controllo, che investe in soluzioni tecnologiche di controllo sempre più avanzate per 'securizzare' i contesti di vita (dalle alluvioni, dalle tempeste, dalle siccità) marginalizzando i saperi contestuali.

Se dunque il costruito che ancora continuiamo a chiamare città, sebbene sia spesso un'urbanizzazione senza forma né dimensione, è il 'problema', esso, vista la concentrazione di popolazione e l'intensità d'uso delle risorse, è anche una possibile soluzione al problema, che nel contesto di rapido cambiamento può giovare della partecipazione di piccoli gruppi connessi a rete, come immagina Holmgren. Questa appare del resto una strada obbligata se si pensa che le città, seppure giustamente ridotte, abbiano ancora un senso come contesto di vita per le società umane. E tanto più se si pensa alla caratteristica precipua dell'Italia, che è quella di non aver mai perso storicamente la sua rete di città anche in momenti di caos elevato. Nel corso della storia, infatti, le città si sono ridotte ma non hanno mai perso la loro struttura e il loro carattere. Con la crisi dell'Impero Romano, ad esempio, la popolazione si contrasse vistosamente. La Roma del V secolo contava meno di 500.000 persone, e nei secoli successivi la cifra arrivò a 40.000 e poi addirittura a 25.000. Nel complesso, però, la rete urbana resistette, a "scompare furono piuttosto i centri piccoli, i villaggi posti sulle vie di comunicazione che collegavano le città tra loro, devitalizzati dalla contrazione degli scambi" (MONTANARI, 2002, 83).

I sistemi insediativi, quindi, non sono solo la faccia negativa della medaglia. Le città sono forse la maggiore espressione dell'arte applicata nella costruzione del rapporto sapiente fra società e domesticazione consapevole della 'natura', nell'interazione complessa fra dominio ambientale, coevoluzione e uso delle risorse. La città è un meraviglioso coacervo di creatività umana nell'interazione ravvicinata di socialità, politica, economia. Oggi però è necessario introdurre, con un rinnovato rispetto della sacralità della natura (il 'sacro terrore' dell'immaginario ancestrale), soluzioni innovative che sappiano leggere e imparare dal suo 'grande libro', ricostruendo collettivamente forme di coevoluzione fra società e ambiente.

3. Le regole del vivente

In molti contesti disciplinari avanza da tempo il tema della 'rigenerazione': dall'agricoltura rigenerativa, al progetto rigenerativo, alla rigenerazione urbana. Questa ricorrenza mette in luce il bisogno contemporaneo di tornare a 'generare', a fare cioè quello che spontaneamente fa la natura nel suo funzionamento intrinseco, ovvero ciò a cui le diverse attività umane si sono nel tempo ispirate.

Come noto le accezioni del termine 'natura' sono molto ampie e, nel tempo storico, hanno assunto connotati assai diversi e talvolta anche contrastanti.

Etimologicamente il lemma natura deriva da natus, participio passato di nasci, ‘nascere’, col suffisso del participio futuro -urus/-ura che la proietta in avanti col significato di ‘quella che è per generare’, ‘la forza che genera’ (PIANIGIANI, 1926). L’interpretazione profonda del tema della ‘rigenerazione’ non si limita dunque alla promozione della qualità della vita o del maggiore benessere umano, ma chiama in causa la dimensione del vivente, la capacità intrinseca dei sistemi biologici di essere finalizzati alla riproduzione delle specie. Nel dizionario Treccani il lemma ‘natura’ è definito come il “sistema totale degli esseri viventi, animali e vegetali, e delle cose inanimate che presentano un ordine, realizzano dei tipi e si formano secondo leggi”⁴. Tipi e leggi con ricorrenze e specificità che hanno come fine ultimo la riproduzione organizzata della vita.

L’attività umana nasce, come ampiamente noto, da una riproduzione complessa delle forme e delle strutture naturali: dalle caverne che da semplici ricoveri diventano prima capanne, poi edifici e palazzi; all’agricoltura che impara e mette in valore la qualità alimentare delle piante spontanee per garantirsi raccolti costanti tramite la selezione, la domesticazione, l’ibridazione; all’arte dei giardini, che raffina esteticamente le forme naturali e quelle dell’agricoltura negli splendidi parchi di monasteri e ville; o ancora all’allevamento che, sempre tramite la selezione, la domesticazione e l’ibridazione a partire da poche specie naturali, amplia la gamma di animali utili alle attività umane, si pensi ad esempio alle tante specie di cani che derivano dal lupo o dallo sciacallo. Uno degli aspetti più avvincenti, e ancora non del tutto conosciuti, è quello relativo alla coevoluzione naturale fra diverse specie che ha portato a un reciproco adattamento per garantire il perpetuarsi della vita anche in condizioni di mutazioni estreme. Si pensi al colore, che non ha una funzione specifica per il fiore ma serve ad attrarre gli insetti pronubi e a garantire l’impollinazione, o alla magia dell’orchidea che, in taluni casi, ha sviluppato una forma molto allungata di calice per attrarre quell’unica specie di impollinatore che con una spirotromba molto sviluppata arriva all’ovaio, offrendo esempi preziosi di coevoluzione pianta-animale.

La natura nelle sue diverse manifestazioni sottostà al secondo principio della termodinamica, secondo il quale l’entropia è una funzione crescente lungo la linea del tempo. L’entropia è sostanzialmente il disordine del sistema che tende sempre ad aumentare ogni volta che vengono compiute azioni, facendo sì che l’energia utilizzata si degradi (perdendo complessità e quindi multifunzionalità) a ogni passaggio. Come ha chiarito Georgescu-Roegen (1971) il secondo principio della termodinamica produce implicazioni rilevanti anche sui sistemi economici, i cui processi non potranno mai essere completamente circolari, ma

⁴ <<https://www.treccani.it/vocabolario/natura/>> (ultima visita: Luglio 2023).

saranno sempre entropici e, dunque, irreversibili e dissipativi. Il principio dell'entropia ha carattere universale, ma l'aspetto affascinante è che nell'universo si incontrano talora strutture, come gli organismi viventi, che funzionano in modo esattamente opposto. Organismi viventi ed ecosistemi sono strutture dissipative, sistemi termodinamicamente aperti che si evolvono in contesti diversi dall'equilibrio termodinamico, seguendo processi di natura non lineare. Questi sistemi particolari sono caratterizzati dalla formazione spontanea di strutture ordinate, complesse, che seguono regole specifiche diminuendo l'entropia ovvero aumentando la neghentropia (SCHROEDINGER 1944) o sintropia⁵ (FANTAPPIÉ, 2011). Il vivente nel suo insieme esprime, così, una tendenza opposta rispetto alla seconda legge della termodinamica: “mentre quest'ultima parla di un irreversibile progresso verso una crescente entropia o disordine, la vita evolve continuamente verso livelli di ordine più alti” (SCHIRONE, 2020, 69). Le piante con la loro attività fotosintetica, così come alcuni ‘organismi inferiori’ (pensiamo alla ricchezza del suolo), sono sistemi neghentropici che generano e riproducono un elevato grado di ordine. La sola esistenza di queste strutture organizzate le configura come dei sorprendenti ‘biomeccanismi’ che si oppongono al caos accumulando energia e, dunque, potenzialità evolutive.

4. Gli insediamenti umani e l'entropia

Se vuole costruire una buona casa per il vivente, la progettazione del sistema insediativo deve dunque porsi l'obiettivo di limitare l'entropia, cosa che storicamente accadeva senza alcuna necessità di chiamare in causa principi di tipo etico-ecologico. La storia localizzativa ed evolutiva degli insediamenti potrebbe essere letta proprio nella dinamica fra osservazione, selezione della sede adatta all'insediamento, apprendimento dalle regole della natura, equilibrio fra domesticazione responsabile dell'ambiente e aree lasciate al libero sviluppo. Si pensi ad esempio alla localizzazione delle strade-matrice lungo i fiumi, poste di norma in terreni solidi e a una distanza tale da consentire l'esondazione senza rischi per cose e persone, alla regimazione delle pianure alluvionali che fino all'inizio del Novecento non era ‘integrale’, ma lasciava ampi spazi a ristagni idrici ricchi di biodiversità o, infine, al posizionamento distanziato di centri di dimensioni controllate, che utilizzava il potere fitodepurante dei sistemi idrici per alimentare con acqua pulita anche i centri collocati più a valle. Non vi era

⁵ Luigi Fantappié definì il concetto di sintropia nel 1942. I concetti legati a quello di entropia valsero invece il Premio Nobel a Ilya Prigogine negli anni '60 del Novecento.

localizzazione e mantenimento di un insediamento che non dialogasse con vincoli e opportunità posti dall'ecosistema, i quali non erano percepiti come limitazioni alla libera espansione ma come elementi caratterizzanti una specifica identità locale, connaturata nella dinamica di coevoluzione fra natura e cultura. Per conservare un equilibrato rapporto fra costruito e non costruito venivano lasciati ampi spazi agli ecosistemi naturali. Per esempio, la pianura fiorentina, bonificata dalla centuriazione romana, presentava ampie aree non interessate dalla bonifica di norma destinate ai compascua (pascoli comuni) e, soprattutto, il lucus del Monte Morello, con i boschi sacri lasciati alla libera evoluzione per trattenere le acque a monte.

Prima della grande urbanizzazione, le città rappresentavano un'alterità controllata e interagente rispetto all'ecosistema. Di norma esse erano formate da strutture compatte e di piccole dimensioni, collocate in punti strategici, vicino ai fiumi per poterli usare non tanto per l'approvvigionamento idropotabile (si usava soprattutto l'acqua di falda) ma come idrovia per merci e persone, con ampie aree di esondazione, di dimensione tale da non consumare i suoli fertili necessari per alimentare la popolazione, rispettando in generale il rapporto fra la domanda e l'offerta alimentare proveniente dal territorio. Le finestre avevano una luce limitata, il riscaldamento era affidato al sole e alla biomassa proveniente dai dintorni, limitata nelle abitazioni comuni a quella utilizzata per cucinare, l'acqua potabile era disponibile in fonti comuni e le acque grigie, prima della grande rivoluzione del *water closet*, non attraversavano le abitazioni. Le mura di cinta sottolineavano la diversità fra il dentro e il fuori. La città nel suo insieme era un sistema 'passivo', che non doveva essere attaccato a reti extraterritoriali per poter funzionare. Si trattava infatti di 'macchine molto efficaci' che interferivano limitatamente con la grande rete ecologica, sebbene avessero grandi relazioni culturali ed economiche di interscambio col mondo conosciuto. Firenze, Milano, Venezia, Napoli, Palermo erano storicamente città-mondo, molto più che non adesso. Differenza e alterità garantivano il reciproco riconoscimento e l'interscambio giudizioso. I caratteri dell'ecosistema, con i loro vincoli e le loro opportunità, contribuivano alla costruzione dell'identità dei luoghi.

In questa sapiente manipolazione, anche i neoeosistemi agricoli sono stati certamente sistemi molto complessi in cui dialogavano diverse ragioni (culturale, sociale, naturale, economica, religiosa, ecc.); ma essi non possono rigenerarsi come tali senza che queste operazioni portino a una perdita della complessità del vivente e a un naturale aumento dell'entropia. Si pensi ad esempio all'agricoltura che, anche se condotta con le più avanzate tecniche agro-ecologiche, non potrà garantire la stessa biodiversità o funzionalità di un bosco, o a un'area di

laminazione che, pur raccogliendo in maniera ‘naturaliforme’ le acque che escono da un alveo fluviale regimato, non potrà comunque riprodurre la complessità dell’andamento naturale di un fiume in interazione con l’ecosistema circostante. In entrambi i casi la multifunzionalità, con la possibilità di ogni elemento di svolgere altre funzioni rispetto a quella principale (coltivazione di alberi, passeggiate, didattica, ecc.) aumenta la complessità sociale, in una situazione che vede comunque la diminuzione della complessità naturale. I sistemi viventi e gli ecosistemi naturali, infatti, sono strutturalmente ed evolutivamente dotati di resistenza e resilienza, proprietà fondamentali per l’intero sistema insediativo perché riescono, entro certi limiti, ad ‘assorbire’ le perturbazioni prodotte dagli agenti esterni che possono derivare dalle stesse necessità abitative (riscaldamento domestico, artificializzazione del suolo, concentrazione di carbonio, ecc.). Quando però,

per cause antropiche, viene superata la soglia dell’irreversibilità delle dinamiche degradative dell’ecosistema naturale, di fatto si distrugge la macchina o parte del meccanismo deputato a mettere ordine nell’universo e si disperde quella riserva di energia che ha finora consentito l’evoluzione umana e quella degli altri organismi (SCHIRONE, 2020, 70).

5. La biomimesi e i progetti di rigenerazione insediativa

La natura è quindi stata maestra in molto settori. Achille Castiglioni sembrava rivolgersi ai giovani desiderosi di dedicarsi alla progettazione dicendo loro di andare “a spasso per le strade e i prati, a vedere un po’ come è fatto il mondo. Le idee sono già tutte lì. Basta saperle cogliere”; mentre a Bernardo di Chiaravalle è attribuito un pressante invito a percorrere boschi e foreste: “troverai più nei boschi che nei libri. Gli alberi e le rocce ti insegneranno cose che nessun maestro ti dirà” (BRUNI, 2022, 7-8). Farmaci molto efficaci sono stati scoperti osservando cosa mangiano gli scimpanzé quando sono malati; sono stati creati tessuti guardando i ragni intrecciare fibre; si è imparato a sfruttare l’energia esaminando come una foglia converte la luce solare in combustibile in frazioni infinitesime di secondo. L’ingegner George de Mestral, esplorando i boschi con il cane, si è imbattuto nelle brattee uncinato del capolino della bardana (*Arctium lappa*) e ha osservato come gli uncini della pianta si attaccano al pelo di alcuni animali per disseminare nell’intorno i suoi frutti. Questo ha sollecitato la sua immaginazione per l’invenzione del famoso tessuto ‘adesivo’ che ha soppiantato cerniere lampo e bottoni, soprattutto negli abiti sportivi, con aperture e chiusure semplici e veloci: il Velcro, un’invenzione che mima il comportamento della natura e che

ha consentito di impiantare la Velcro Industries, “una multinazionale con oltre 2.000 dipendenti, a testimonianza di come l’ispirazione della natura possa anche diventare un solido *business*” (ivi, 8).

La biomimesi (dal greco ‘*bios*’, ‘vita’ e ‘*mimesis*’, ‘imitazione’) è stata utilizzata anche per introdurre correttivi all’insostenibilità degli insediamenti, usando la natura come modello, come misura e come guida (BENYUS, 1977). Nella prospettiva biomimetica, l’artificiale non è più visto come elemento di ‘disturbo’ ma viene integrato in questa nuova visione. Diversamente dal genere umano, la natura non è creativa perché inventa qualcosa che non esisteva in precedenza: essa

crea senza avere un piano d’uso o un disegno di destinazione e la [...] benzina [della sua creatività] non risiede nell’inventiva o nella progettazione a tavolino, ma nel numero, nel caso e nella prova costante, nella permanente elaborazione delle soluzioni in cerca di quelle più adatte al bisogno del momento (BRUNI, 2022, 10)

in un andamento circolare che di volta in volta si discosta dalla pura e semplice ripetizione. La biomimesi, seppur conforme a questo principio, non ha come finalità l’incremento del vivente, ma l’efficientamento del prodotto tecnologico a partire dalla comprensione del funzionamento della natura associato alla riduzione dell’uso delle risorse ambientali.

Inoltre, il rapporto col vivente non si limita all’osservazione attenta e alla riproduzione tecnologica e prestazionale delle funzionalità della natura, ma investe un mondo molto ampio che chiama in causa una nuova visione della relazione fra l’uomo, l’ecosistema e il mondo degli altri animali fatta di elementi simbolici, sacri, magici (BORMOLINI, 2014; CIMATTI, 2013). Appare quindi fondamentale elaborare nuove narrazioni che sappiano collocare la specie umana in una giusta dimensione, in cui essa non sia più centrale rispetto al vivente ma in interazione creativa con esso, grazie a un ritrovata capacità di limitare, dosare e ‘sintonizzare’ col contesto la propria potenza tecnica e tecnologica⁶. Anche nel pensiero religioso appaiono oggi interpretazioni che prendono le distanze da come

il cristianesimo occidentale, soprattutto nel secondo millennio, ha coltivato una fede a-cosmica, radicalmente antropocentrica, nella quale animali e vegetali, ossia la natura,

⁶ Immaginifica, raffinata e poetica è a questo proposito la novella di FILELFO (2020), in cui il genere umano, in pericolo per la crisi ecologica che esso stesso ha determinato, può essere salvato solo dagli animali che gli danno così una seconda opportunità.

costituiscono soltanto un contesto per l'uomo, il suo ambiente; anzi sono a lui finalizzati, sono nient'altro che strumenti al suo servizio (BIANCHI, 2008, 4).

Diversi assunti della biomimesi, di per sé condivisibili e certamente interessanti, portano però con sé alcune preoccupazioni e aprono ad alcune domande. La potenza della bioingegneria nel copiare dalla natura saprà trovare dei limiti etici oppure questa strada porterà, come sta già accadendo in vari settori, a un'interferenza molto elevata con l'umano? L'enfasi sull'efficacia universale della biomimesi non rischia di portare all'introduzione di forme e modelli comunque omologanti, in aperto contrasto con le strutture tradizionali che caratterizzano l'identità dei luoghi?

6. Il dilemma dei servizi ecosistemici

La necessità recente di tornare ad apprendere dalle regole della natura nasce, per contrasto, dall'averle totalmente dimenticate nel 'secolo breve', che ha visto un'enorme espansione dell'antropico con un consumo imponente di suolo e di risorse naturali. L'ultimo rapporto ISPRA (MUNAFÒ, 2022) evidenzia come in Italia il suolo occupato dall'urbanizzazione raggiunga il valore di circa il 7% del territorio nazionale.

L'approccio 'rigenerativo' al progetto urbano intende ripensare la struttura insediativa, trovando le forme idonee a un suo reinserimento nelle dinamiche ecologiche per "progettare consapevolmente sistemi che supportino i bisogni umani e allo stesso tempo rigenerino l'ecosfera" usando una "conoscenza innovativa del metabolismo urbano" (THOMPSON, NEWMAN, 2018, 220).

In questa chiave evolutiva è possibile chiedere alle aree urbane di passare dal non produrre problemi ambientali, dall'essere dunque 'passive', a produrre vantaggi ecologici per la popolazione insediata, all'essere dunque organismi ecologicamente 'attivi'.

Utile in questo contesto può essere il concetto per vari aspetti ambiguo di servizi ecosistemici (POLI, 2020), oggi insidioso perché troppo spostato su una dimensione economica che finisce per mercificare l'ecosistema, con flussi di denaro che scorrono

verso il commercio speculativo di permessi di emissione, servizi ecosistemici, compensazioni per le emissioni di carbonio e derivati ambientali. A consentire questa 'regolamentazione', e al contempo da essa promosso, è un nuovo immaginario capitalista verde che sottopone l'intera natura a un'astratta logica economizzatrice, anche quando non la mercifica direttamente.

L'idea secondo cui una fabbrica che trabocca di carbone possa essere 'compensata' da una piantagione di alberi da qualche altra parte presuppone una natura composta da unità fungibili e commensurabili di cui si possono trascurare le specificità legate al territorio, i tratti distintivi e i significati vissuti (FRASER, 2022, 116).

Estendendo il concetto di ecosistema agli insediamenti (PEDERSEN ZARI, 2018) è bene riflettere sul fatto che un edificio, un quartiere, una città possono ridurre l'uso dell'energia, usare e riusare acque meteoriche e acque grigie, infiltrare maggiormente le acque al suolo, fino a produrre alimenti sul tetto, ma non producono servizi ecosistemici, se per ecosistema intendiamo la complessità delle relazioni e del funzionamento di un sistema naturale o seminaturale. L'uso estensivo del termine ecosistema applicato ai più vari contesti (ecosistema economico, ecosistema produttivo, ecosistema sociale, ecc.) assottiglia ancora una volta la sua portata realmente rigenerativa e innovativa. Il costruito può certamente partecipare attivamente a ridurre il carico sull'ecosistema naturale o seminaturale (es. captazione solare, riciclo delle acque, materiali di origine naturale) e a integrare le funzioni dell'ecosistema (es. tetti verdi) con diversi gradi di intensità e di dispendio di risorse, ma comunque nel loro insieme tutte queste cose non possono che aumentare l'entropia del territorio. Appare quindi utile categorizzare in tre livelli la produzione di servizi ecosistemici: al I livello i benefici dell'ecosistema naturale, al II i servizi ecosistemici erogati dai neo-ecosistemi, al III il sostegno nella riduzione della pressione sull'ecosistema proveniente dai sistemi insediativi (POLI, 2023).

Se i primi due livelli producono direttamente – con intensità diversa – benefici e servizi, l'ultimo non li produce direttamente (se non in maniera marginale, per esempio con i giardini sui tetti) ma collabora in misura talora massiccia alla riduzione della pressione sull'ecosistema.

7. La città nodo della rete eco-territoriale

Una città che rimette radici nel proprio territorio è una città in connessione ecologica con i nodi di naturalità esterni (CLERGEAU, 2020; PEDERSEN ZARI, 2018). L'urbanizzazione periferica, che ha occupato nel tempo l'area della campagna di prossimità urbana, è il contesto dove è più chiaramente possibile prevedere una forte riorganizzazione progettuale per dare spazio al vivente. Le aree dismesse da non riedificare o da riedificare parzialmente giocano un ruolo di primo piano in questo nuovo contesto. La città rimette radici nel proprio territorio e accoglie il vivente se è attraversata da una rete ecologica polivalente

(MALCEVSKI, 2019), di varie dimensioni e funzioni, che penetra verso l'interno, contorna le nuove centralità urbane e le collega con i capisaldi di naturalità dell'area circostante. Per collegare l'ecosistema interno ai nodi di naturalità esterni è necessario aprire varchi fra le conurbazioni continue, per intercettare il livello locale e regionale della rete ecologica (aree boscate, aree umide, fiumi, ecc.). Se diviene centro di nuove attività di cura e attenzione ai luoghi, l'area urbana nel suo insieme può essere considerata un nodo della rete ecologica territoriale che innerva il sistema insediativo con corridoi ecologici di connessione (in *primis* i fiumi) e di penetrazione, *buffer zones*, *stepping stones*, giardini e orti, aree boscate, viabilità dolce, canalizzazioni, campi, bordature, formazioni ecosistemiche spontanee in ambienti residuali come *terrain vague*, marciapiedi, aiuole (MARIOLLE, 2020).

Questa riconfigurazione conferisce alla città il necessario spazio di 'respiro', accompagnando in una gradualità di trasformazione la continuità nello spazio, da quello della piazza storica, a quello dell'agro-urbano, alle aree boscate.

Affinché la connessione ecologica sia efficace essa deve prevedere contemporaneamente tre livelli di connessione: verticale in collegamento col sottosuolo, con le radici e il mondo sotterraneo che, secondo alcuni, è la vera sorgente del vivente (MONBIOT, 2022); aereo con l'ambiente atmosferico, per assicurare gli scambi fra piante e atmosfera e permettere cambiamenti di quota di flora e fauna; orizzontale per la continuità al suolo tramite la rete ecologica e per consentire lo spostamento di flora e fauna in più direzioni.

Nella dimensione di interazione generativa fra spazi ecologici e agro-forestali possiamo leggere dunque il sistema insediativo come un progredire sinergico di quattro spazi essenziali (Fig. 1): il bacino bioregionale, con aree forestali, pascoli, territorio rurale, sistemi policentrici connessi a rete; la bioregione di prossimità, la campagna periurbana che circonda la città dove avviene l'interscambio ravvicinato fra essa e la campagna; lo spazio pubblico bioregionale, che riorganizza la città in centralità tendenzialmente autosufficienti e autonome in relazione reticolare e non gerarchica; infine la città propriamente detta, reinterpretata e ridisegnata come un insieme di nuove centralità tendenzialmente autosufficienti, dotate di servizi, verde, spazi pubblici e bellezza, che svolge il ruolo di centro di servizio di questo complesso ecosistema territoriale (POLI, 2023). Questi quattro spazi interconnessi delineano una nuova forma di urbanità che si prende cura del proprio ecosistema e di tutte le matrici vitali dell'insediamento.

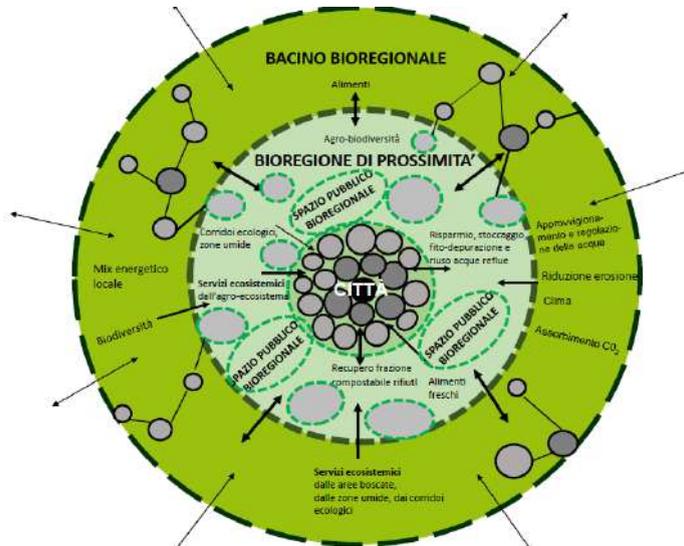


Fig. 1 - Città, spazio pubblico bioregionale, bioregione di prossimità, bacino bioregionale e le loro interrelazioni (disegno dell'autrice).

8. Conclusioni

Non è facile immaginare scenari futuri per i territori urbanizzati. Ciò che possiamo fare è mostrare strade possibili da percorrere, consapevoli che soprattutto nei momenti di caos e di tensione gli stili di vita innovativi possono essere vincenti. Una grande fiducia negli anticorpi presenti nella società umana e nella loro capacità di ascolto e di rinascita ci conduce a mostrare le potenzialità del vivente in tutta la sua complessità, coscienti che questa non potrà mai essere riprodotta in maniera esaustiva, ma potrà collaborare a rigenerare la bellezza e la complessità della città come artificio umano in un sapiente dialogo fra contesti da trasformare e gestire con cura e contesti in cui far tornare ad abitare fate e demoni.

Le città centrali sono 'parassiti' fortemente estrattivistici, polarizzano e concentrano risorse. Un ripristino degli equilibri insediativi è possibile solo se alle aree metropolitane viene conferito il nuovo ruolo di grande e rilevante nodo della rete eco-territoriale, inserito nella rete e dipendente dalle dinamiche della rete, una bioregione policentrica e articolata in dialogo sinergico con le altre (MAGNAGHI, 2020). La rigenerazione delle aree metropolitane si nutre della campagna. In questo momento storico i territori, se non si fanno ingannare dai

miraggi delle compensazioni che le città elargiscono loro (FRASER, 2022), potrebbero avere la forza di riorganizzare l'intero sistema insediativo urbano e rurale. I boschi, le acque, le sorgenti, i cieli sterminati, i paesaggi rigeneranti non sono solo servizi ecosistemici da inserire in uno scambio mercantile fra città e campagna, sono un lievito di vita. Non basta dunque progettare un – ottimo e necessario – filare di alberi che borda una strada urbana per reintrodurre la capacità del vivente di autoriprodursi. Serve complessità, dimensione, dissintaneità, serve una nuova estetica (PANDOLFI, 2013) capace di leggere la bellezza delle forme del rinnovamento, assieme alla capacità di ricostruire la sacralità della natura con tanti lucus disseminati nel territorio, perché la vera causa profonda di questa crisi

è da ricercare dalla parte delle nostre rappresentazioni, della maniera nella quale la nostra specie concepisce il suo posto e il suo ruolo all'interno delle dinamiche del vivente. È un problema antropologico e culturale. Il nostro immaginario collettivo, di moderni, si è costruito su un'idea di separazione e al tempo stesso di una lotta fra l'Uomo e la natura (DELANNOY, 2020, 10).

È necessario attivare, dunque, reti autonome, non gerarchiche, a sfondo federativo, che costituiscano il tessuto di un governo bioregionale che connette pratiche diverse nascenti dal basso (fra comunità bioecologiche del cibo e comunità urbane di autorigenerazione delle periferie; fra le comunità ecomuseali e gli Osservatori locali del paesaggio; fra le comunità energetiche e le comunità del bosco). Il futuro desiderato avrà la forma di

singole bioregioni urbane [...] pensate come i nodi di una 'globalizzazione dal basso' formata da una rete mondiale di bioregioni (MAGNAGHI, 2020, 153, 155) in cui si realizza 'uno scambio cooperativo fra diversi sistemi e mercati regionali' (ivi, 176sg. e anche 94, 180). In tal modo i limiti dei singoli nodi locali sarebbero superati da una tendenziale autosufficienza della rete (DANSERO, DEMATTEIS, 2023, 57)

rispettosa delle regole del vivente. Il progetto di rigenerazione urbana dovrà ritrovare forme di coevoluzione sapiente ed eticamente consapevole fra natura e cultura, che reintroducano volontariamente spazi di rigenerazione della natura ai quali potersi collegare e dai quali trarre linfa vitale per il nuovo metabolismo urbano, senza sconti né scorciatoie.

Riferimenti bibliografici

- BENYUS J. (1997), *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, Harper Collins, New York.
- BIANCHI E. (2008), *Uomini, animali e piante*, Qiqajon, Magnano.
- BORMOLINI G. (2014), *I santi e gli animali. L'Eden ritrovato*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze.
- BRUNI R. (2022), *Erba volant. Imparare l'innovazione dalle piante*, Codice Edizioni, Torino.
- CIMATTI F. (2013), *La filosofia dell'animalità*, Einaudi, Torino.
- CLERGEAU P. (2020 - a cura di), *Urbanisme et biodiversité. Vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, Editions Apogée, Rennes.
- DANSERO E., DEMATTEIS G. (2023), “Gli apporti della geografia alla definizione operativa dell'eco-territorialismo. Tra storie disciplinari e geografie indisciplinate del cibo”, in MAGNAGHI A., MARZOCCA O. (a cura di), *Ecoterritorialismo*, Firenze University Press, Firenze, pp. 51-63.
- DELANNOY E. (2020), *L'économie expliquée aux humains*, Wildproject, Marseille.
- FANTAPPIÉ L. (2011), *Che cos'è la sintropia. Principi di una teoria unitaria del mondo fisico e biologico*, Di Renzo Editore, Roma.
- FILELFO (2020), *L'assemblea degli animali. Una favola selvaggia*, Einaudi, Torino.
- FRASER N. (2022), *Capitalismo cannibale*, Laterza, Bari-Roma.
- GEORGE P. (1993), “Crépuscule de l'homme habitant?/ Sunset of 'Man as an inhabitant'?”, *Revue de Géographie de Lyon*, vol. 68, n. 4. pp. 213-214.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- HOLMGREN D. (2009), *Future scenarios: how communities can adapt to peak oil and climate change*, Chelsea Green Publishing, White River Junction.
- JONAS H. (1990), *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, Einaudi, Torino.
- LE LANNOU M. (1949), *La géographie humaine*, Flammarion, Paris.
- MAGNAGHI A. (2014 – a cura di), *La regola e il progetto: un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale*, Firenze University Press, Firenze.
- MAGNAGHI A. (2020), *Il principio territoriale*, Bollati Boringhieri, Torino.
- MAGNAGHI A., MARZOCCA O. (2023 - a cura di), *Ecoterritorialismo*, Firenze University Press, Firenze.
- MALCEVSCHI S. (2017), *Reti ecologiche polivalenti*, Il Verde Editoriale, Milano.
- MARJOLLE B. (2020), “L'exemple de l'POAP thématique 'trame verte et bleu paysage' du PLU métropolitain de Nantes”, in CLERGEAU P. (a cura di),

- Urbanisme et biodiversité. Vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, Editions Apogée, Rennes, pp. 240-241.
- MAROT S. (2019), *Taking the country's side: agriculture and architecture*, Poligrafa, Barcelona.
- MONBIOT G. (2022), *Il futuro è sottoterra. Un'indagine per sfamare il mondo senza divorare il pianeta*, Mondadori, Milano.
- MONTANARI M. (2002), *Storia medievale*, Laterza, Bari-Roma.
- MUNAFÒ M., (2022 - a cura di), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Edizione 2022, <www.snambiente.it/2022/07/26/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2022/>.
- PANDOLFI G. (2013), “Nuove estetiche nel paesaggio della neoruralità: potenzialità e problematiche aperte”, in POLI D. (a cura di), *Agricoltura paesaggistica. Visioni, metodi, esperienze*, Firenze University Press, Firenze, pp. 67-105.
- PEDERSEN ZARI M. (2018), *Regenerative urban design and ecosystem biomimicry*, Routledge, London.
- PIANIGIANI O. (1926), “Natura”, in ID., *Vocabolario etimologico della lingua Italiana*, Ariani, Firenze, <www.etimo.it/?term=natura&find=Cerca> (ultima visita: Luglio 2023).
- POLI D. (2020 - a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze University Press, Firenze.
- POLI D. (2023), “La città come nodo della rete eco-territoriale della bioregione urbana”, in MAGNAGHI A., MARZOCCA O. (a cura di), *Ecoterritorialismo*, Firenze University Press, Firenze, pp. 143-159.
- SCHIRONE B. (2020), “Ecosistemi, boschi e servizi ecosistemici”, in POLI D. (a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze University Press, Firenze, pp. 65-83.
- SCHRÖDINGER E. (1944), *What is life? The physical aspect of the living cell*, Cambridge University Press.
- THOMPSON G., NEWMAN P. (2018), “Urban fabrics and urban metabolism – from sustainable to regenerative cities”, *Resources, Conservation and Recycling*, n. 132, pp. 218-229.
- ZAMBERLAN S. (2021), “La bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen”, *Economia & Ambiente*, n. 1 gennaio-aprile 2021, pp. 47-57.

***Buen Vivir* e Bioeconomia: la cura e il godimento della vita. Alcune riflessioni partendo dalle esperienze in *Abya Yala*.**

*Margherita Ciervo, Yolanda Parra*¹

Abstract

The original peoples of *Abya Yala* – guardians of spiritual, pedagogical, economic and social practices based on harmonious relationships between human beings and nature – take care of the Earth. Today, as in the past, the ‘languages, times and places’ of the ancestral memory of caring and respectful coexistence with nature permeate the practices of everyday life. The ‘*Sumak Kawsay*’ (*Sumak*: fullness, sublimation, beauty, elevation; *Kawsay*: life, ‘to be-standing’), translated as *Buen Vivir*, refers to ‘harmonious relations with the whole, the universe, all living beings and spiritual entities that make it up’ where ‘the whole’ represents the essence and spirit of what science calls ‘man-nature relationship’. The *Buen Vivir*, therefore, represents the concrete expression of the ecological and community paradigm that contains many of the essential features of the bioeconomics theorized by Nicholas Georgescu-Roegen: from a society and an economy in harmony with life and the laws of nature, to the care and ‘enjoyment of life’ as the ultimate goal of the economic process and human actions. The *Buen Vivir* is a concrete experience of social well-being detached from economic growth and the connected development model, which are the cause of the ecological crisis, social injustices and territorial conflicts. In this paper, based on an interdisciplinary and ‘interepistemic’ collaboration, the *Buen Vivir* is presented and some reflections are proposed in the light of the Georgescu-Roegen’s Bioeconomics.

KEYWORDS: *Buen Vivir*, Bioeconomics, care, enjoyment of life.

1. Introduzione

Questo lavoro si fonda su un duplice punto di vista, quello di Yolanda Parra, nata nell’attuale Stato di Colombia da nonna di origine indigena, che ha vissuto

¹ Il presente lavoro è il risultato dell’impegno condiviso delle due autrici. In particolare, Margherita Ciervo ha redatto i paragrafi 1, 2 e 6; Yolanda Parra ha redatto i paragrafi 3, 4 e 5.

metà della sua vita ‘oltre Oceano’ (in Italia) o, meglio, fra una sponda e l'altra dell'Oceano Atlantico, e quello di Margherita Ciervo che, nata nella penisola italyca, ha avuto diverse esperienze con alcune popolazioni indigene della Cordigliera Orientale delle Ande colombiane (*U'wa*), delle Cordigliere delle Ande orientali (*Quechua*) e occidentali (*Aymara*) boliviane e della foresta Amazzonica (*Shuar*). Yolanda Parra ha condiviso esperienze con quattordici popoli originari in otto degli attuali Stati Nazione: *Maya Kich'è* (Guatemala); *Tsotsil e Tseltal* nello Stato del *Chiapas* e *Wirarica* nello Stato di *Jalisco* (Messico); *U'wa, Wayuu, Kankuamo e Kogui* (Colombia); *Wayuu*, nello Stato del *Zulia* (Venezuela); *Quechua*, nella regione di *Cuzco* (Perù); *Quechua, Aymara, Kallawaya, Kolla e Guaranì* (Stato Plurinazionale della Bolivia); *Charrùa* (Uruguay). Si tratta di Popoli indigeni che, in parte, hanno resistito e persistito sia alle politiche di esclusione del periodo coloniale², sia alle politiche di inclusione e assimilazione realizzati dagli Stati post-coloniali, conservando le loro istituzioni sociali, economiche, culturali e politiche (OII, 1989) ma, soprattutto, la ‘Saggezza Ancestrale della Terra’ e quella ‘vita buona’ che è ‘*Sumak Kawsay*’ per il popolo *Quechua*, ‘*Suma Qamaña*’ per il popolo *Aymara*, ‘*Teko Kavi*’ per il popolo *Guaranì*, ‘*Lekil Kuxlejal*’ per i popoli *Tsotsil* e *Tseltal*, ‘*Kajkrasa Ruyina*’ per il popolo *U'wa* e che, da una decina d'anni a questa parte, è stata riconosciuta anche all'interno delle Carte costituzionali dello Stato plurinazionale dell'Ecuador e dallo Stato plurinazionale della Bolivia con il termine ‘*Buen Vivir*’³.

La metodologia ha un forte ancoraggio nella fenomenologia ermeneutica che si fonda sulla centralità dell'esperienza vissuta, dello ‘spazio vissuto, tempo vissuto e corpo vissuto’ (MÉLICH, 1997; VAN MANEN, 2016). In pratica, si è andati oltre il metodo induttivo e l'osservazione diretta, partecipando alla vita quotidiana delle comunità, ovvero alle pratiche produttive, organizzative e culturali. Il metodo adottato è l'ascolto delle narrazioni riguardanti la loro cosmovisione e le conversazioni con i saggi della comunità, così come con le donne, gli uomini e i giovani impegnati nei lavori di cura del proprio territorio. Si è, invece, utilizzata l'intervista (a domande aperte a risposta multipla) per le

² Untoja Choque (2001, 156-162) individua tre momenti di destrutturazione fisica e mentale conseguenza della dominazione coloniale. Nel primo, gli indigeni passano dallo *status* di uomini liberi a quello di oggetto posseduto dai coloni. Un secondo momento è quello in cui lo schiavo viene ‘liberato’ per assumere la condizione di servo chiamato a coltivare la parcella di terra attribuitagli dal latifondista o dalla chiesa. Il terzo momento è rappresentato dalla distruzione delle strutture di produzione e di consumo tradizionale e dall'introduzione della moneta (come mezzo di acquisizione di quei beni prima prodotti all'interno della comunità) alla quale si associa la generazione di fenomeni di disuguaglianza e miseria.

³ Il riconoscimento delle culture ancestrali e dei popoli originari di *Abya Yala* si trova anche in altri Paesi. Ad esempio, nella Carta costituzionale della Colombia del 1991 è stato introdotto il riconoscimento e la tutela della ‘diversità etnica e culturale’.

autorità istituzionali e i funzionari degli enti governativi. A questo si aggiunge la ricerca bibliografica svolta presso le università e gli istituti culturali⁴.

La collaborazione fra le due autrici oltrepassa il dialogo interdisciplinare per provare ad arrivare a un dialogo ‘interepistemico’ (PARRA, GUTTIEREZ, 2018) che, andando oltre il ‘semplice’ riconoscimento della pluralità epistemica e delle ingiustizie epistemiche (GEBARA ET AL. 2023), permetta di superare gli ‘steccati’ teorici e che, aprendosi alle ‘ragioni del cuore’ espresse da Pascal e riprese da Bateson (2011, orig. 1976), rende possibile l’avvicinarsi a mondi cognitivi in Occidente⁵ ancora poco noti⁶.

Pertanto, questo lavoro si fonda sul rifiuto del postulato dell’oggettività e dell’idea dell’oggetto della conoscenza come realtà autonoma dal soggetto osservatore⁷ e attinge a nuove categorie concettuali – ‘Ecologia dello Spirito’, ‘Territorialità epistemica’, ‘Matrice TerritorioCorpoMemoria’, ‘ConoSCentire’ – elaborate da Yolanda Parra (2013) come risultato del suo Dottorato di Ricerca conseguito presso l’Università degli Studi di Bologna e applicate da dieci anni nella ricerca e nei corsi di ‘Didattica contestuale, multi-interculturale’ e ‘Territorialità e diversità’ presso l’Università de La Guajira in Colombia.

Inoltre, considerando che il linguaggio, lungi dall’essere neutro, è anche “rappresentazione di un problema di potere, di relazioni di potere e di strutture di potere” (RAFFESTIN, 1980) che condiziona il pensiero (GOULD, 1998), e che

⁴ La ricerca bibliografica è stata svolta in Bolivia, a Cochabamba presso: Università San Simon, Università Indigena *Quechua Casimiro Huanca*, CENTRO DE CULTURAS ORIGINARIAS KAUSAY, CENTRO DE ESTUDIO SUPERIOR UNIVERSITARIO (CESU), CENTRO DE ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN BOLIVIA (CEDIB), CENTRO DE COMUNICACIÓN Y DESARROLLO ANDINO (CENDA) e FEDERACIÓN DEPARTAMENTAL DE MUJERES TRABAJADORAS CAMPESINAS ORIGINARIAS INDÍGENAS DE COCHABAMBA; a La Paz presso: Università San Andrés, Università Indigena *Tupac Catari*, CONSEJO NACIONAL DE AYLLUS Y MARKAS DEL QULLASUYU (QONAMAQ), CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO LABORAL Y AGRARIO (CEDLA); in Colombia presso: l’*Organizzazione indigena kankuama* (Valledupar) e ASOU’WA, ASOCIACIÓN DE AUTORIDADES TRADICIONALES Y CABILDOS U’WA (Cubarà); in Messico presso Università Interculturale del *Chiapas*.

⁵ Il termine ‘Occidente’ (così come ‘occidentale’), lungi dall’averne un’accezione geografica, è utilizzato in senso socio-culturale.

⁶ In realtà, tracce della visione indigena sono riscontrabili in Elisée Reclus che nel 1854 si recò in Nuova Granada (Colombia) riuscendo, nei diciotto mesi di permanenza, a visitare i popoli della Sierra Nevada di Santa Marta: *Arhwacos, Koguis, Wivas e Kankuamos*. Di questo viaggio, Reclus pubblica nel 1861 (CLARK, 1999) la propria esperienza che probabilmente ha influenzato la sua forma di vedere il mondo una volta rientrato in Europa, come si riesce a percepire da alcune riflessioni presenti alla sua grande opera *L’homme et la Terre* (RÉCLUS, 1905-1908) di cui la celebre frase *‘L’homme est la nature prenant conscience d’elle même’* rappresenta un distillato e rispecchia le esperienze riportate in questo testo.

⁷ “Il mondo è la relazione fra il soggetto e l’oggetto, e ogni separazione fra l’uno e l’altro è priva di significato [...] Il nostro mondo reale è costruito e dunque immaginario. È un’illusione credere che il modo oggettivo, così com’è, esiste indipendentemente dal mondo soggettivo, e che esso gli può servire da base, da fonte, da legittimità ontologica. Il mondo oggettivo è un mondo fisico, materiale, non un mondo naturale. Il mondo oggettivo – di cui si può ammettere qui l’esistenza per ipotesi – non è dato” (STASZAK, 1997, 23, 26).

lo stesso si può dire della parola e della sua grafia, le autrici hanno scelto e condiviso da un lato, di impiegare il termine *Abya Yala* (in lingua *Guna Dule* significa ‘Terra in piena maturità’) utilizzato da diverse popolazioni autoctone per indicare il territorio oggi denominato America Latina; dall’altro, di utilizzare le maiuscole per l’inizio di alcuni nomi comuni e, a volte, anche l’unione della grafia per le parole che esprimono categorie epistemiche essenziali al discorso. La scelta è motivata dall’obiettivo di andare oltre le frontiere epistemologiche proprie del sistema occidentale, prendendo le distanze dalle politiche che non riconoscono la natura come fonte di conoscenza e, tanto meno, soggetto di diritto.

In questo lavoro si farà riferimento essenzialmente ai Popoli andini caratterizzati dalla saggezza ancestrale e dalla cosmovisione andina. Lo studio dei modelli di organizzazione del territorio ha messo in luce modalità di governo che, nel corso dei secoli, sono state capaci di salvaguardare gli equilibri ecosistemici e di prevenire i conflitti sociali (CIERVO, 2008, 2009, 2011; DISTASO, CIERVO, 2006; PARRA, 2013; PARRA, GUTTIEREZ, 2018; PARRA ET AL. 2020) che contengono molti dei tratti essenziali della Bioeconomia teorizzata da Georgescu-Roegen (1982, 2003): una società e, dunque, un’economia in armonia con la vita e le leggi della natura, finalizzata alla cura e al ‘godimento della vita’ come fine ultimo del processo economico e dell’agire umano⁸.

Tali realtà si pongono come un’esperienza concreta di benessere sociale slegata dalla crescita economica e dal modello di sviluppo connesso, responsabili di ingiustizie sociali, crisi ecologica e conflitti territoriali.

Obiettivo, dunque, di questo contributo è presentare il *Buen Vivir*, nelle sue molteplici sfaccettature, leggendolo alla luce della Bioeconomia di Georgescu-Roegen. Pertanto, una più ampia parte sarà dedicata alle economie e al governo del territorio andino all’interno del paradigma del *Buen Vivir* (par. 2), alla visione (par. 3) e ai principi che sottendono al *Buen Vivir* (par. 4), per poi concentrarsi sulla territorialità epistemica (par. 5). Alla fine si avanzeranno alcune brevi riflessioni sul *Buen Vivir* in relazione alla Bioeconomia (par. 6).

⁸ La differenza è che mentre Georgescu-Roegen parte dalla constatazione della realtà per arrivare a formulare una visione sul senso della vita umana, il *Buen Vivir* si basa su una visione che affonda le sue radici nella spiritualità e nella cultura ancestrale delle popolazioni originarie di *Abya Yala* per organizzare la realtà.

2. L'*Ayllu*: economia comunitaria e governo del territorio⁹

L'*Ayllu* è la forma di organizzazione sociale, economica e politica delle comunità indigene andine e fonda la sua costituzione sulla visione cosmica andina e lo spirito collettivo che anima l'universo e che risiede negli oggetti materiali, nei vegetali, negli animali e ne gli esseri umani¹⁰ (TICONA ALEJO, 2003). Secondo la cultura indigena l'essere umano non è che uno fra gli altri esseri viventi e tutti fanno parte della natura che non è 'piegata' ai bisogni umani ma diventa insegnante di regole e filosofie di vita. I valori alla base delle culture indigene sono fondati essenzialmente sulle leggi naturali e spirituali, basate sulla coscienza delle interrelazioni esistenti fra gli elementi naturali e dell'interdipendenza fra ogni essere vivente e il tutto.

La Terra (la *Pacha*) – che racchiude in sé i concetti di spazio e tempo – è considerata come la Madre (*Mama*) con la quale l'essere umano e la comunità instaura un legame molto profondo. Il sentimento di base è quello secondo cui è l'essere umano ad appartenere alla *Pacha* e non il contrario. La *Pacha-mama*, in particolare, è l'elemento che condiziona l'appropriazione, il possesso e l'utilizzo comune della terra e delle altre risorse da parte delle famiglie degli *Ayllu*. La *Pacha*-territorio è la superficie (divina) sulla quale si iscrive tutto il processo di 'ayllizaciòn' (UNTOJA CHOQUE, 2001), ovvero l'azione posta in essere dalla cultura degli *Ayllu*.

La *Pacha* rappresenta anche l'unità nella quale si sostanzia e si realizza la coesistenza di aspetti duali che possono apparire separati fra loro ma che, in realtà, assumono pieno senso solo qualora relazionati al proprio opposto. Da un punto di vista sociale l'unità è rappresentata dalla 'persona', ovvero dalla coppia uomo-donna. Lo *status* di 'persona' conferisce diritti e doveri verso la comunità e viene conseguito solo in seguito al matrimonio, poiché un uomo non è considerato completo senza una donna e viceversa (TICONA ALEJO, 2003, 130). Da un punto di vista economico l'unità è rappresentata dal territorio, ovvero dalla coppia 'proprietà comune – possesso privato'. Quest'ultima, riconoscendo entrambi gli aspetti (pubblico e privato) come esigenze e parti di un unico sistema, è capace di attenuare, se non neutralizzare, il conflitto generato

⁹ Questo paragrafo presenta i principali risultati di una ricerca sul terreno – condotta negli *Ayllu* con alcune comunità indigene *Aymara* e *Quechua* e sviluppata in una parte della Cordigliera andina occidentale nel Dipartimento di La Paz (province Bautista Saavedra e Camacho, a maggioranza indigena) e della Cordigliera orientale del Dipartimento di Cochabamba – pubblicata in lingua francese (Ciervo, 2009).

¹⁰ Il territorio delle comunità indigene è definito 'TERRA COMUNITARIA DI ORIGINE' (TCo) in conformità alla parte II del Convegno 169 dell'ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE DEL LAVORO (OIL) ratificato dagli attuali Stati. Ad esempio, in Bolivia la Legge INRA (INSTITUTO DE REFORMA AGRARIA) stabilisce che le terre in questione sono inalienabili, indivisibili, collettive, composte dalle comunità o unioni di comunità, non espropriabili e imprescrittibili.

dall'appropriazione privata individuale dello spazio e delle risorse e, conseguentemente, di evitare l'insorgere di situazioni di disuguaglianza¹¹. Il principio di dualità si traduce anche nel principio di reciprocità che opera fra le persone e fra la comunità e la natura.

Nell'*Ayllu* si individuano due tipologie di relazioni strettamente correlate: la relazione fra i componenti delle comunità e la relazione fra questi e la natura. L'esistenza, la creazione e la 'ri-creazione' ininterrotta di tali relazioni virtuose fra gli elementi costitutivi del territorio hanno dato luogo nel tempo ad un forte processo di territorializzazione (TURCO, 1998) che ha contribuito a produrre l'*ethos* dell'abitare (TURCO, 2003), ovvero l'identità dell'uomo-abitante come 'qualcuno che è protetto e vuole proteggere'. Difatti, nell'*Ayllu* appare predominante il protagonismo dei soggetti appartenenti alla 'collettività territorializzata' orientata alla protezione del luogo nel quale vive attraverso l'assunzione di responsabilità, ovvero il 'prendersi in carico' e il 'prendersi cura'. Le relazioni fra gli abitanti e il luogo garantiscono l'esistenza e la persistenza dei saperi ad esso legati e la creazione di un circolo virtuoso (basato sulle conoscenze e le interazioni) fra gli esseri umani e il resto della natura. In tale relazione si originano i caratteri dell'*ethos* dell'abitare, ovvero, la competenza, il controllo e la legittimità. Nel caso degli *Ayllu*, la competenza è garantita dal fatto che la popolazione soddisfa le proprie esigenze vitali attraverso la propria esperienza del territorio; il controllo si realizza nel momento in cui la popolazione conserva il potere di decidere sulla produzione e sulla distribuzione delle risorse nonché, in senso più generale, sull'organizzazione del territorio; la legittimità è data dal fatto che tale sistema risponde all'idea di un 'agire giusto', conforme ai valori tradizionali e funzionale alla cura del territorio.

Il regime di appropriazione della terra e delle risorse si basa sulla proprietà comune e il possesso privato. La proprietà, dunque, appartiene alla comunità che è la sola a poterne disporre. Non è prevista né ammessa la successione ereditaria delle terre e la loro attribuzione è decisa dalla comunità nel suo insieme (UNTOJA CHOQUE, 2001). Del resto, il possesso, vale a dire l'uso della terra e delle risorse, rappresenta il diritto di ogni persona acquisito per il solo fatto di appartenere alla comunità (e non per mezzo del lavoro applicato alle risorse, né attraverso le transazioni monetarie).

Le risorse sono intese come elementi in relazione con altri elementi del territorio e considerate beni comuni nella misura in cui tutti i membri della comunità hanno diritto di goderne, ma anche il dovere di preservarle e

¹¹ "Il desiderio di appropriazione nell'individuo è spiazzato grazie alle relazioni duali" e l'*Ayllu* "nella sua storia non ha cessato di cercare e creare istituzioni, per impedire che il privato ingeneri violenza e disintegri l'*Ayllu*" (UNTOJA CHOQUE, 2001, 91).

prendersene cura. Questo produce uguaglianza nell'accesso e nel godimento che, a sua volta, definisce un regime politico capace di scoraggiare l'instaurazione di relazioni di dominazione e, di conseguenza, di ineguaglianza e indigenza. Negli *Ayllu*, infatti, il suolo e il lavoro sono 'fattori produttivi' comunitari, pertanto tutti usufruiscono in eguale modo delle risorse del territorio. Al riguardo, si pensi che presso le popolazioni *Quechua* e *Aymara* (ma anche altre popolazioni indigene), l'idea di povertà (per come si intende in Occidente) non esiste perché non ci sono ineguaglianze sostanziali fra i membri della comunità e fra le comunità (almeno fino all'introduzione della moneta). In queste culture 'povero è colui il quale non si relaziona con altre persone'.

Da un punto di vista territoriale, gli elementi che caratterizzano le comunità indigene sono il territorio e l'economia rurale, la dispersione spaziale delle abitazioni, la dimensione comunitaria dell'organizzazione economica e politica, il livello locale del governo delle risorse.

Per quanto riguarda la produzione, le comunità indigene si configurano come unità indipendenti e autosufficienti aperte a relazioni con altre comunità. Il sistema di produzione e di consumo si basa sul principio di reciprocità, nell'uso delle terre e delle altre risorse di proprietà comune, e dei doveri che ogni membro assume verso la comunità attraverso una serie di pratiche di mutuo aiuto (scheda 1). In effetti, è solo il servizio alla comunità che garantisce e legittima l'uso, secondo le regole comunitarie, delle risorse naturali. Le pratiche di reciprocità creano coesione sociale, armonia fra i membri della comunità, equilibrio fra questa e la natura, una gestione 'efficace' delle risorse e del territorio. In effetti, le pratiche di reciprocità non sono semplici modalità di organizzazione ma l'espressione delle relazioni personali permanenti e strutturate che garantiscono la soddisfazione delle esigenze individuali e collettive e, dunque, in ultima analisi permettono alle comunità indigene di esistere.

La gestione comunitaria delle risorse è disciplinata secondo una forma d'organizzazione del potere condivisa e basata sulla partecipazione finalizzata all'equilibrio socio-economico ed ecologico, il cui funzionamento è garantito dal controllo sociale e genera sovranità territoriale. In pratica, il potere non è concentrato in un singolo individuo o in un gruppo, ma nell'insieme della comunità riunita in assemblea secondo un processo decisionale collettivo (che per i popoli *Aymara* consiste nel *Thakhi*) dove le decisioni sono prese dopo lunghe discussioni fra i partecipanti al fine di cercare la conciliazione di tutte le esigenze. L'obiettivo è rappresentato dall'unanimità piuttosto che dall'imposizione della volontà della maggioranza sulla minoranza. Le decisioni sono precedute da assemblee comunitarie e riunioni familiari (alle quali partecipano tutti i membri compresi i figli) e gli incarichi conferiti non sono mai individuali ma ricadono

sull'insieme dell'unità familiare. In questo senso la sovranità sociale non è delegata ma esercitata direttamente e 'colui che comanda' è colui che 'comanda perché obbedisce' nella misura in cui è soggetto alle decisioni comunitarie e solamente in questo senso acquisisce la qualità di rappresentante, sulla base di una logica di servizio e non di opportunità personale o di prestigio. Tutti i membri hanno accesso, senza eccezione, all'esercizio del potere che è concepito come un servizio obbligatorio verso la comunità che ogni membro è tenuto a turno a svolgere. Il lavoro al servizio della comunità non è retribuito e chi ha un incarico comunitario, oltre a impiegare il suo tempo, provvede agli eventuali costi (per esempio, il trasporto). La sola 'ricompensa' per i servizi resi alla comunità è rappresentata dalle benedizioni divine.

Scheda 1 – Le pratiche di reciprocità degli *Ayllu* del Dipartimento di La Paz

Fra le pratiche di reciprocità che si è avuto modo di rilevare durante la ricerca sul campo ci sono:

- l'*Ayne*, mutuo aiuto nel lavoro agricolo o nella costruzione di case, fra i membri di una stessa comunità (in entrambe le situazioni tutta la comunità contribuisce, senza un'immediata contropartita, al lavoro di una data famiglia che, a sua volta, sarà chiamata nel futuro ad aiutare altre famiglie);
- la *Minqa*, reciprocità nella raccolta dei prodotti agricoli (le persone 'esterne' al nucleo familiare che partecipano alla raccolta sono compensate con i prodotti dello stesso raccolto);
- la *Faina*, aiuto collettivo e incondizionato (pratica utilizzata soprattutto verso le giovani coppie che mettono su casa e che ricevono l'aiuto di tutta la comunità);
- l'*Atapi*, aiuto volontariamente offerto da alcuni membri della comunità nei confronti delle famiglie che, per qualche ragione, non possono far fronte ai propri bisogni;
- la *Mit'a*, organizzazione comunitaria di lavori di tipo rotativo, generalmente utilizzato per la disciplina dell'uso delle acque secondo criteri ambientali (ad esempio, l'intensità delle piogge) e sociali (ad esempio, le esigenze di ogni famiglia), sulla base della logica andina dell'equità e della reciprocità.

A queste pratiche devono aggiungersi la *Qamana* e il *Waki*. La prima si sostanzia nella diversificazione della produzione e si realizza solo lì dove è possibile accedere a diversi livelli ecologici allo scopo di far fronte alle avversità naturali, oltre che di provvedere alla varietà dei prodotti necessari per il 'vivere bene'. Il secondo consiste nel condividere i rischi della produzione agricola e dell'allevamento fra gli *Ayllu* e le famiglie che abitano a differenti livelli altimetrici (UNTOJA CHOCHÉ, 2001, 103).

Nell'*Ayllu* il potere (analogamente al territorio e alla proprietà) appartiene alla comunità che è la sola legittimata, nel suo insieme, a disciplinare la sua attribuzione fra i suoi membri. In maniera analoga al possesso privato della terra,

L'esercizio privato del potere è limitato nello spazio e nel tempo e questo limite è costituito dalla 'funzione ciclica del potere' (vale a dire la rotazione degli incarichi). Tutto questo dà luogo a quello che Untoja Choque (2001, 122) definisce 'eliminazione dei poteri nel potere'.

Fra la gestione del potere e la gestione della '*oikos*', fra la sfera politica e quella economica, c'è una connessione reciproca molto stretta: i membri della comunità, al fine di mantenere il possesso privato della terra e delle risorse (sfera economica), devono prendere parte alla gestione comune del territorio (sfera politica) attraverso, per esempio, la partecipazione alle assemblee, l'impegno negli incarichi comunitari e la prestazione dei servizi per la comunità.

L'assenza di proprietà privata dei beni comuni è considerata, dalla disciplina economica 'convenzionale', alla base del loro inevitabile deterioramento che genererebbe '*The tragedy of commons*' (HARDIN, 1998) per la supposta incapacità di ogni soggetto di ridurre i propri interessi personali dandosi delle regole al fine di evitare lo sfruttamento eccessivo delle risorse. In realtà, il caso delle comunità indigene di *Abya Yala* mostra, confermando gli studi di Ostrom (1990), come tale 'tragedia' non ha luogo dove, anche in assenza di proprietà privata, c'è un'organizzazione di tipo cooperativo e solidale, basata sulle relazioni personali fra i membri della comunità, disciplinata da regole comuni e caratterizzata dal fatto che la comunità, che beneficia delle risorse e sulla quale ricade la responsabilità delle loro preservazione, prende parte alle attività di gestione e controllo.

Questo tipo di organizzazione e gestione del territorio, basato su un genere di vita essenziale, è alla base del *Buen Vivir* che è stato capace di garantire un uso condiviso ed ecologicamente equilibrato delle risorse (che oggi definiremmo sostenibile), attraverso pratiche millenarie di produzione e riproduzione delle stesse generate dalle comunità andine.

3. Il *Buen Vivir*: i sentieri del conoscere dei popoli in *Abya Yala*

Il *Buen Vivir*, inteso come paradigma ecologico comunitario, è un 'modo buono di condurre la vita' che affonda le sue radici, come si è detto, nella cosmovisione indigena, nella conoscenza e nel rispetto delle leggi naturali, nella inseparabilità della materia dallo spirito.

In questo orizzonte assumono particolare importanza le riflessioni sulla dimensione del Sacro, punto di partenza obbligato per transitare nella complessità dei sentieri del conoscere propri dei popoli andini, e sulla connessione di questa al concetto 'TerritorioCorpo', dove il prendersi cura del

Corpo e dello Spirito sono pratiche che nutrono l'‘Ecologia dello Spirito’, intesa come “la sensibilità che ci permette di avvicinarci a quegli altri orizzonti del possibile, sfidando il dominio della ragione, di sentire dal Corpo e dal Cuore i linguaggi nascosti nelle dimensioni del quotidiano dove si tessono le pedagogie pluriverse che connettono i ‘TerritoriCorpi’ e i ‘CorpiMemoria’” (PARRA, 2013).

La ‘Ecologia dello Spirito’ si collega concettualmente alla ‘Ecologia della Mente’ di Bateson (2011, orig. 1976), considerando che per i Popoli Originari ‘spirito, mente, cuore, stomaco, parola’ sono un sistema interconnesso tramite il quale le idee sul mondo del reale vengono elaborate e tradotte nelle pratiche di vita quotidiana. Un’interconnessione dove vita e morte, salute e malattia ci riportano, qualunque strada s’intraprenda, alla sfera del Sacro. La ‘Ecologia dello Spirito’, materializzata nei Territori, riguarda una dimensione condivisa da tutti i Popoli andini che incorpora le loro cosmovisioni e le relazioni con tutte le creature e i mondi che nutrono sia la vita che la morte. La dimensione ‘Territorio’ è costituita dalle energie tangibili e intangibili che abitano lo ‘SpazioTempo’ e che costituiscono le colonne portanti della grande ‘casa della saggezza ancestrale’.

Il Territorio, dunque, è da intendersi come l’espressione concreta delle pratiche spirituali, conoscitive, economiche e politiche, cioè dei modi attraverso i quali si svolge la vita quotidiana, dove i riti e gli spazi del Sacro hanno una particolare importanza nella costruzione del paradigma ecologico comunitario, dove attraverso la ritualità della parola, generazione dopo generazione, viene trasmessa la saggezza millenaria, dove la relazione, riprendendo il pensiero batesoniano, diventa Sacra ed Ecologica.

3.1 La visione integrale della *Chakana*¹²

Attraverso lo studio approfondito della ‘Geografia Sacra’ del mondo andino sono state elaborate diverse teorie sulla conoscenza, di cui la ‘*Chakana*’ rappresenta una delle massime espressioni di questo pensiero.

La *Chakana*, simbolo della Cosmovisione andina, si compone di quattro dimensioni vitali, connesse e interdipendenti fra loro: *Munay*, *Yachay*, *Ruway*, *Atiy*. La *Munay* riguarda la conoscenza della cosmovisione – nelle sue dimensioni di energia, spiritualità, linguaggi, identità e cultura – che fornisce i principi e i valori sulla base dei quali agire nella vita quotidiana. La *Ruway* è orientata alle scienze della produzione e riproduzione comunitaria, al lavoro, all’economia,

¹² Le informazioni sulla *Chakana* sono in gran parte frutto delle interviste condotte da Yolanda Parra con Leonel Cerruto della Scuola Indigena Interculturale *Kawsay*. Le interviste del gruppo *Kawsay* sono disponibili al link: <www.youtube.com/YolandaAbyaYala / [Kawsay-Methodologias Propias/Leonel Cerruto/Sabiduria Ancestral Quechua/Educacion descolonizadora](http://Kawsay-MethodologiasPropias/LeonelCerruto/SabiduriaAncestralQuechua/Educaciondescolonizadora)>.

allo scambio, all'autosufficienza del *Ayllu* per il buon vivere. La *Atiy* concerne le scienze dell'organizzazione e della gestione territoriale comunitaria, alle sue normative e all'autogoverno dell'*Ayllu*. La *Yachay* comprende le arti, la saggezza ancestrale, le metodologie e le tecnologie comunitarie¹³. La *Chakana* diviene, quindi, anche una 'metodologia naturale' che permette di oltrepassare l'individualismo per raggiungere quello che 'soltanto è possibile con la vita comunitaria':

Questo significa tornare a percepire la vita principalmente attraverso l'affetto, ma non soltanto affetto verso gli esseri umani, ma a tutto questo 'multiverso' che ci sta intorno, in una relazione che non va da soggetto ad oggetto, ma da soggetto a soggetto, perché anche gli Animali, le Piante, le Montagne, il Fiume, la Pietra, la Casa, hanno un'energia, per cui hanno Vita e come tale formano parte dell'equilibrio della Comunità [...] Una 'metodologia naturale' della pedagogia Comunitaria: a Noi Popoli Originari, la metodologia ce la dà la Natura [...] Con questa metodologia è possibile generare, attraverso l'educazione, esseri armonici, non soltanto risorse come 'forza lavoro' (HUANACUNI, 2010, 45).

La *Chakana* fa anche riferimento alle quattro dimensioni della *Pacha* – spazio, tempo, situazione/contesto, esseri viventi – connesse da una quinta dimensione o *Chanpi-Taypi*, che è il centro connettore della complementarità, attraverso il quale si concretizza il '*Sumak Kamsay*', ovvero il *Buen Vivir*.

A partire dall'organizzazione 'chakanistica', nel paradigma comunitario ed ecologico del *Buen Vivir*, la dimensione 'tempo' e il modo come questo viene percepito e vissuto si situa agli antipodi del tempo lineare (passato-presente-futuro) e cronologico con cui l'Occidente si è organizzato¹⁴.

Così, il tempo della *Pacha* viene rappresentato da cinque cicli (Fig. 1): *Nayra Pacha*, tempo passato; *Jicha Pacha*, tempo presente; *Jutir Pacha*, tempo che viene; *Wiñay Pacha*, tempo eterno; *Sinti Pacha*, tempo intenso. "Nel mondo Andino, non si concepisce niente di statico, tutto è in movimento. Nel modo di concepire la vita, è importante, dicono gli anziani, saper vivere, cioè, entrare dentro al tempo intenso: *Sinti Pacha*, che significa dare più lucentezza alla vita. Vivere pienamente. Vivere Bene" (HUANACUNI, 2010, 111).

¹³ La condizione di ciclicità e movimento nel mondo andino ci permette di utilizzare le categorie di analisi senza un ordine lineare.

¹⁴ Per quanto riguarda il concetto di tempo, anche in Occidente, soprattutto nel periodo pre-moderno, esistevano culture molto più vicine alla visione del tempo ciclico ben percepibile dai territori che abitavano. Come afferma Vallega (2006, VIII) "I luoghi sono segni che connotano non soltanto il rapporto tra cultura umana e superficie terrestre, ma anche il modo con cui il tempo è percepito e rappresentato nelle singole culture".

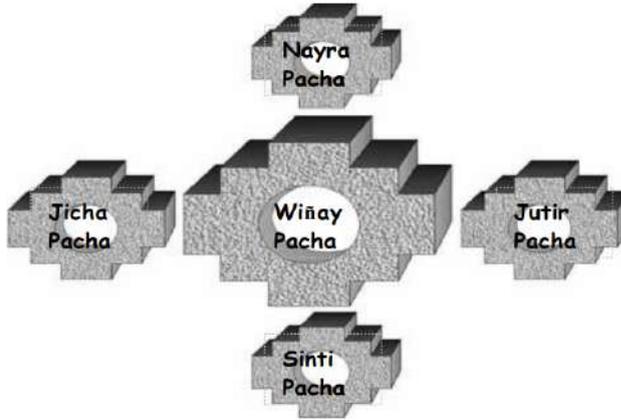


Fig. 1 - *Pacha* come Tempo (HUANACUNI, 2010, 111).

4. I principi del *Buen Vivir*

Un accostamento tra la filosofia Occidentale e la Sapienza autoctona andina è stata messa a punto da Stermman¹⁵ (1998) che ha teorizzato la ‘Filosofia Andina’ come quella filosofia fondata sui principi di relazionalità, corrispondenza, complementarità e reciprocità che assurgono a capisaldi del *Buen Vivir*.

Il principio di relazionalità si basa sulla relazionalità del tutto che, sostanzialmente, è la caratteristica fondamentale (*Ajje*) della razionalità andina. Questo principio afferma che tutto, in un modo o nell’altro, è in relazione (vincolata, connessa) con tutto. L’entità basilica non è ‘l’ente’, ma la relazione. Il tipo di relazionalità andina è lontana dall’essere soltanto ‘logica’ o ‘inferenziale’ o ‘ontologica’. Si tratta di una relazionalità basata sulla reciprocità, complementarità e corrispondenza con gli aspetti affettivi, ecologici, etici, estetici e produttivi. “La proposizione cartesiana del *cogito ergo sum* è per la filosofia andina un assurdo poiché non esiste nessun ‘entità’ o ‘*arje*’ o principio dell’essere in quanto individuo. L’Essere è l’Essere-in-relazione; l’‘ontologia’ andina è sempre una ‘inter-ontologia’” (STERMMAN, 1998, 124).

Il principio di corrispondenza, che si manifesta a tutti i livelli e in tutte le categorie si fonda sull’assunto che i diversi aspetti, regioni o campi della ‘realtà’

¹⁵ Josef Estermann (Svizzera, 1956), dottore in Filosofia, docente e ricercatore all’Istituto superiore ecumenico di teologia a La Paz e docente all’Università Cattolica Boliviana San Pablo, ha vissuto otto anni con il *Runa*, uomo andino.

si corrispondono in maniera armoniosa. ‘Corrispondenza’ non è la stessa cosa di ‘equivalenza’ in quanto etimologicamente implica una correlazione, una relazione mutua e bidirezionale fra due campi della ‘realtà’. Il principio di corrispondenza – che include nessi relazionali di tipo qualitativo, simbolico, celebrativo, rituale e affettivo – è una correlazione simbolico-rappresentativa del tipo di relazione che esiste fra il macro e il micro cosmo: ‘Tale nel grande tale nel piccolo’.

La ‘realtà’ cosmica delle sfere celesti (hanaq pacha) corrisponde alla ‘realtà’ terrena (kay pacha) fino agli spazi infra-terreni (ukhu pacha). Ma esiste corrispondenza anche fra il cosmico e l’umano, l’umano e l’extra umano, l’organico e l’inorganico (ivi, 125).

Il principio di complementarità rappresenta la specificità dei principi di corrispondenza e relazionalità. Nessun ‘ente’ e nessuna azione esiste ‘monadicamente’ se non sempre in coesistenza col suo complemento specifico. Tale ‘complemento’ è l’elemento che ‘fa pieno o completo’ l’elemento corrispondente. Il principio di complementarità sottolinea l’inclusione degli ‘opposti’ complementari in un ‘ente’ completo e integrale. Si tratta più di una ‘mediazione celebrativa’: le posizioni complementari arrivano realmente a integrarsi in e attraverso il rituale celebrativo, mediante un processo ‘pragmatico’ (azione) d’integrazione simbolica.

Il principio di reciprocità costituisce l’espressione pragmatica ed etica del principio di corrispondenza: ad ogni atto corrisponde come restituzione complementare un atto reciproco. Tale principio – che si riferisce sia alle interrelazioni umane (fra persone o gruppi), sia alle relazioni fra uomo e natura, fra l’umano e il divino – rivela che nella filosofia andina l’Etica non è una questione limitata all’essere umano e alle sue azioni, ma ha anche dimensioni cosmiche, al punto che si potrebbe parlare di ‘un’Etica cosmica’. La reciprocità andina, come detto, non presuppone una relazione d’interazione volontaria, ma piuttosto un ‘dovere cosmico’ che riflette l’ordine universale del quale l’essere umano fa parte, prefigurando una ‘giustizia cosmica’ (meta-etica) dello ‘scambio’ di beni materiali e relazionali fra attori (umani, naturali, divini), come normatività soggiacente alle molteplici relazioni esistenti. La reciprocità, come normatività relazionale, è dunque una categoria cosmica, non un concetto prettamente economico. Per questo, la base del principio di reciprocità è

l’ordine cosmico (e la sua relazionalità fondamentale) come un sistema armonioso ed equilibrato delle relazioni [...] L’equilibrio cosmico (armonia) richiede la reciprocità delle

azioni e la complementarità degli attori [...] il principio di reciprocità è, in fondo, incompatibile con alcune nozioni trascendentali della filosofia occidentale (SERTMANN, 1998, 134).

Da questi principi emerge la dimensione ‘Comunità-Territorio’ alla base del *Buen Vivir*, in cui tutto è interconnesso e parte della Comunità, e dove la Comunità è intesa come ‘unità oltre il sociale’ (HUANACUNI, 2020), vale a dire una Comunità dove gli orizzonti di senso coinvolgono anche le relazioni del sacro con i Corpi (fisici e cosmici, umani, vegetali, animali, pietre, fiumi, laghi, montagne) che abitano un territorio.

Da qui deriva la pedagogia andina secondo cui i processi di insegnamento non possono essere soltanto individuali o isolati ‘dall’intorno’ (il Territorio). Il fatto che l’educazione comunitaria si fondi sui principi comunitari di ‘reciprocità e complementarità’ implica uscire dal processo di disconnessione dell’essere umano dalla natura a cui i popoli di *Abya Yala* sono stati sottoposti fin dall’epoca della colonizzazione.

Si tratta di un insegnamento che non alimenta lo spirito di ‘competitività’ ma che nutre il processo di insegnamento/apprendimento per far sì che tutti possano vivere pienamente (*en plenitud*) nel *Buen Vivir*: una comunità, in intima relazione con un ‘Altro’ di cui la stessa creatura umana fa parte; un ‘Altro’ che nella visione dei Popoli delle Ande diventa un ‘Noi’. In *Aymara*, per esempio, il primo pronome che si insegna non è ‘io’ (come in Occidente) ma *Jimasa*, che significa ‘Noi’ e ‘Noi’ sono anche le montagne, le piante, gli insetti, le pietre, i fiumi. Tutto è ‘Noi’. Nella pratica dell’organizzazione socio-economica questo si traduce, come si è visto, nella visione collettiva dei mezzi di produzione e delle risorse, nonché della proprietà comunitaria.

Il passaggio attraverso i concetti di Territorio e Comunità (dimensioni di vita), nel loro intreccio di complessità, costituisce il percorso che la saggezza comunitaria intraprende per incorporare le diverse dinamiche pedagogiche nonché i diversi spazi dove i processi di insegnamento/apprendimento avvengono a partire dall’*esperienza* come elemento fondamentale nella costruzione della conoscenza, dove la ‘Scuola della Vita’ rende conto delle forme attraverso cui la conoscenza viene costruita e trasmessa nei diversi Popoli di *Abya Yala*. Si riafferma, dunque, la dimensione ontologica del processo educativo dove la pratica quotidiana della cura riguarda non soltanto l’essere umano, ma tutto l’insieme degli esseri viventi della *Pacha* – gli animali, le montagne, i vegetali, l’aria, l’acqua, le stelle – che, a loro volta, si prendono cura degli esseri umani.

5. *Buen Vivir* e ‘territorialità epistemica’

Il percorso di conoscenza, sviluppato fra sentieri e scorciatoie attraverso *Abya Ayla*, ha portato a intraprendere cammini che interrogano il processo di costruzione della conoscenza nel mondo occidentale e che inducono gli esseri umani a pensarsi in relazione a quella conoscenza situata nei ‘TerritoriCorpi’. Si tratta di una svolta ontologica che, lungi dalla ‘reificazione e mercificazione’ della vita, dà conto dei luoghi, dei tempi e dei linguaggi della memoria, cioè degli eventi che lasciano il segno, dove si configurano gli spazi di cura incorporata nelle pratiche spirituali, pedagogiche, sociali, produttive e organizzative.

Da questa sfida nasce la categoria concettuale di ‘territorialità epistemica’ che prende corpo da uno dei punti cardine di questo intreccio attraverso il quale si tesse la grande ‘*mochila*’¹⁶ della Conoscenza dei Popoli Originari: il Territorio. Un Territorio in cui le dimensioni spirituale, ecologica, cognitiva ed esistenziale si intrecciano attraverso le dimensioni della ritualità e sacralità della parola, della semina, del silenzio, dell’ascolto, dell’alimento fisico e spirituale.

La ‘territorialità epistemica’ riguarda i saperi localizzati nei ‘TerritoriCorpi’ sia nella dimensione fisica che spirituale, ovvero le pratiche produttive e organizzative, presenti nella vita quotidiana, dove i processi di elaborazione della conoscenza prendono in considerazione: l’età della formazione, i modi e i momenti della trasmissione, con particolare attenzione ai linguaggi¹⁷. Si tratta del riconoscimento di modi altri di generare conoscenza, di altri epistemi ancorati nelle relazioni spaziotemporali, di cui rende conto la seguente definizione:

La territorialità epistemica è la manifestazione concreta di un sapere situato che dà conto di una dimensione ‘Spaziotempo’ a spirale, dove si intrecciano relazioni spirituali, cognitive, economiche e politiche tra la vita e la morte; salute e malattia, il cosmico e il terreno, riconoscendo come soggetti di conoscenza i ‘territorioSCuerpo’ e i ‘CuerpoSMemoria’ che abitano un territorio (PARRA, GUTTIEREZ, 2018, 75)

¹⁶ Con il termine ‘*mochila*’ si fa riferimento alla tradizionale borsa tessuta in fibra vegetale che, lungi dall’essere un semplice accessorio d’abbigliamento, rappresenta simbolicamente il tessuto del pensiero e della cosmovisione dei popoli originari.

¹⁷ In questo processo di elaborazione della conoscenza, uno degli aspetti fondamentali è il linguaggio per la sua natura ‘proteiforme’, considerando che per ogni contesto c’è un linguaggio specifico. Secondo gli *U’wa*, ad esempio, ci sono diversi livelli di complessità. C’è un linguaggio usato nelle cerimonie o pratiche spirituali – p.e. nelle cerimonie del ‘*Aya*’ (il ballo in onore al Mais), del ‘*Ren’wa*’ (soffio di purificazione, proprio dell’igiene spirituale e corporale), del ‘*Basha*’ (digiuno del *cuesco*, una delle piante rituali, insieme al tabacco e alle foglie di coca, che viene utilizzata per indicare l’inizio di un nuovo ciclo di vita – e il ‘*Riokw*’, utilizzato per rapportarsi con altri gruppi non *U’wa* e con le istituzioni dello Stato (MEN, 2010, 31). A questi si aggiunge il linguaggio della quotidianità.

Quindi, per capire la profondità ontologica ed epistemica del *Buen Vivir* diventa indispensabile rendere leggibili le voci della Natura e, al contempo, quelle “ragioni del cuore, che la ragione non conosce” (BATESON, 2011, orig. 1976). È così che, nel percorso di consolidamento della ‘territorialità epistemica’, prendono corpo nuove categorie concettuali, fra cui il ‘ConoSCentire’, inteso come

Ancoraggio dei saperi ancestrali, dove il sentimento della natura come essere vivente e la visione proteiforme dell’universo configurano le dimensioni di un’altra realtà nel guardare, ascoltare, narrare, cantare, vivere, ringraziare e sentire il Territorio, configurando un processo di apprendimento situato nel Corpo, che incorpora la conoscenza dalle esperienze sensoriali che lo nutrono (PARRA, GUTTIEREZ, 2018, 117).

Questo andare oltre le fondamenta dell’epistemologia che riconosce come unica fonte di conoscenza ‘la ragione’, si traduce nell’esercizio dell’autonomia e del diritto all’autodeterminazione dei Popoli e del loro impegno politico per il consolidamento di un sistema di saperi ancestrali che, sulla base del riconoscimento giuridico, possa incorporare anche nelle norme internazionali l’esercizio della ‘territorialità epistemica’ come cura del territorio per il godimento della vita.

5.1 Buen Vivir e la ‘Matrice TerritorioCorpoMemoria’

Sono stati questi sentieri del conoscere, camminati, sentiti e vissuti a estendere lo sguardo sulla necessità di pensare ad altri orizzonti del possibile, di mettere in discussione le dinamiche di potere consolidato da un modello economico che storicamente ha svuotato i territori e perpetuato la negazione della memoria e delle soggettività collettive. Tali pratiche dominanti hanno reso invisibile la connessione con il Territorio e il vissuto dei ‘CorpiMemoria’ che lo abitano.

I ‘TerritoriCorpo’ sono da intendersi quali protagonisti individuali e collettivi delle dinamiche spirituali, politiche ed educative che hanno segretamente custodito la saggezza ancestrale dei popoli per la cura della natura e il godimento della vita. Così, come risposta agli interrogativi sorti dalle esperienze vissute, emerge la ‘Matrice TerritorioCorpoMemoria’, in quanto riferimento epistemico e metodologico della ‘Pedagogia della Riconnessione’ (PARRA, 2013) la quale si costituisce in ancoraggio della ‘Territorialità Epistemica’, rappresentando al contempo una grande sfida al collasso delle griglie di conoscenza eurocentriche, coloniali e antropocentriche, il cui risultato oggi ci travolge con i disastri ecologici, le disuguaglianze sociali e le guerre.

‘Matrice TerritorioCorpoMemoria’ è scritta così, senza separazione fra le parole, senza trattini, senza virgole e senza puntini per provare a dar conto dei rapporti di reciprocità e complementarità che si tessono in una dimensione spazio-temporale a ‘spirale’, dove situazioni ed esperienze generate attraverso relazioni e nessi di interconnessione e continuità intrecciano le manifestazioni del mondo simbolico con i ‘CorpiMemoria’ che abitano il Territorio.

Nell’intenzione di rendere esplicita la connessione del ‘TerritorioCorpoMemoria’ come *conditio sine qua non* per intendere la proposta del *Buen Vivir* quale paradigma ecologico comunitario è necessario capire l’essenza della ‘Pedagogia della Vita’ comune a tutti i Popoli qui considerati, la quale consiste nel coltivare la saggezza necessaria per mantenere l’equilibrio del Cosmo destinando la propria vita a ‘gestire’ le tensioni nel rapporto salute/malattia, con particolare riguardo alle ‘malattie del territorio’ attraverso la spiritualità e l’ascolto non soltanto del proprio Corpo ma dell’intera Natura. Un equilibrio ricercato non soltanto per i propri Territori Sacri, ma per tutta l’Umanità. Quindi, la ‘Matrice TerritorioCorpoMemoria’, si concretizza in un soggetto spirituale, cognitivo, politico ed economico, dove la ‘Memoria’ diventa ‘Corpo’ e ‘Territorio’. Così, il ‘Corpo’ posto al centro di questa rappresentazione simbolica della scrittura, senza virgole né trattini, vuole significare la restaurazione dei ‘TerritoriCorpi’ e dei ‘CorpiMemoria’, vittime di una violenza ecologica, spirituale, economica dove la perdita della lingua e dei propri territori da parte dei Popoli originari rappresenta un nodo problematico causato dalle politiche colonialiste avviate attraverso l’imposizione sia della scuola occidentale che della religione cattolica, oltre che del modello economico estrattivista e di accumulazione.

Il ‘Corpo’ al centro della locuzione costituisce una Memoria incarnata dove la ‘parola incarnata’ è di particolare importanza dato che, dalla sapienza ancestrale dei Popoli, è considerata un essere vivente e spirituale, in grado di risanare, curare e creare. È allora a partire da questa dimensione spirituale della Parola che la ‘Matrice TerritorioCorpoMemoria’ diventa referente epistemico metodologico della conoscenza situata nel Territorio e nel Corpo, in cui la Parola ‘sgorga’ dall’esperienza vissuta attraverso il Corpo in un processo che collega le dimensioni cosmiche dell’esistenza¹⁸.

¹⁸ La Parola nella saggezza ancestrale del popolo *Wayuu* della Colombia si dispiega nei seguenti termini. Per i “*Wayuu*, la ragione o l’intelligenza risiede nel cuore, ma prima di esprimere un giudizio, bisogna che la riflessione parta da tre parti del corpo: *ale’è* (stomaco), *a’i* (cuore) e, infine, *ekii* (testa). Se le parole attraversano queste regioni del corpo accompagnate dalle riflessioni necessarie, allora saranno parole sagge che permettono l’esistenza di equilibrio e squilibrio, della vita e la morte, l’abbondanza [...] Oltre a questo processo della parola attraverso le regioni del corpo, c’è un’altra forza molto rilevante per il *Wayuu*: i *Lapü* (sogni): la forza che esiste attraverso l’attività del dormire e che tesse la relazione tra il mondo materiale e quello spirituale. È la forza che ci permette di raggiungere l’armonia con il cosmo, è quella che ci permette di uscire dal disagio del materialismo, dell’egoismo e dei sentimenti negativi” (MERCADO, 2014, 24-25).

È in questo orizzonte ‘restaurativo’ che la ‘Matrice TerritorioCorpoMemoria’, in quanto riferimento epistemico del *Buen Vivir* come paradigma ecologico comunitario, nutre e consolida la ‘Territorialità Epistemica’, come riconoscimento al diritto di autodeterminazione dei popoli, in un processo di rivendicazione storica della loro resistenza e del loro impegno per la cura e il godimento della vita in armonia con la natura.

In questo contesto storico, si riporta l’esperienza del popolo *Kankuamo* della Colombia, il cui processo di resistenza politica e culturale è stato accompagnato da pratiche spirituali in cui il ruolo delle donne è stato fondamentale. Un popolo dove le donne sono state violentate, rimaste vedove, orfane e alcune perfino morte a causa del conflitto armato che coinvolge la Colombia da ormai più di sessanta anni. Questa situazione, unita alla ‘scropolatura’ comunitaria causata dalle religioni imposte, ha portato il popolo *Kankuamo* alla perdita parziale della propria cultura e identità. In questo processo di recupero culturale, iniziato dopo le riforme della Costituzione politica della Colombia, nel 1991, le donne hanno avuto un protagonismo importante fondato nella spiritualità come pratica di vita quotidiana e motore dell’impulso all’autogoverno.

Deviare i percorsi della conoscenza verso *Abya Yala* è un compito assai difficile per la ricerca e l’accademia del mondo occidentale. È necessario avventurarsi tra sentieri e cammini sempre alla ricerca di quegli altri ‘orizzonti del possibile’, per dare conto di quella conoscenza situata nel ‘TerritorioCorpo’, i cui registri sono stati custoditi segretamente nella grammatica spirituale delle montagne, dei fiumi, dei mari e delle strade. Pertanto, è necessario un esercizio di decostruzione e risignificazione basato sui riferimenti ontologici, epistemici, ecologici, pedagogici, metodologici e didattici che, per ovvie ragioni di spazio, non vengono trattati in queste pagine.

Sono queste dimensioni, non considerate dall’accademia, dove la ‘Matrice TerritorioCorpoMemoria’ – come proposta emergente e riferimento epistemico metodologico della ‘pluriversità’ della Conoscenza – ricrea orizzonti di senso in cui ‘i luoghi, i linguaggi e i tempi della memoria’ che si manifestano in significati legati alla realtà in cui si svolge la vita quotidiana, dà corpo a quei dialoghi ‘interepistemici’ che consentono di comprendere che la conoscenza richiede un viaggio attraverso quei percorsi dell’essere, dove l’essere e lo stare al mondo attraverso l’esperienza trascendono dalla dimensione individuale al mondo comunitario, e dove quell’interazione con la realtà è vista dagli orizzonti di senso che l’esperienza stessa offre come cura e godimento della vita.

6. Alcune brevi riflessioni alla luce della Bioeconomia di Georgescu Roegen

Dall'analisi bioeconomica di Georgescu Roegen¹⁹ (per cui si rimanda a Bonaiuti e Zamberlan nel presente volume) – focalizzata su temi che sarebbero diventati privilegiati dal pensiero della Complessità (GIACOBELLO, 2012a) – e del *Buen Vivir* emergono alcuni importanti spunti di riflessione sul progresso umano basato sulle grandi scoperte che hanno portato allo sviluppo degli organi esosomatici, sulla finalità del processo economico e sul sistema economico.

Per quanto riguarda il primo aspetto, secondo Georgescu-Roegen (1985) le scoperte che hanno contribuito a cambiare il corso della storia umana sono quelle che hanno consentito la conversione energetica qualitativa: il fuoco che, consentendo la conversione dell'energia chimica delle materie combustibili in calore, ha avviato l'età del legno (Prometeo I); la pompa a vapore e la macchina a vapore che, consentendo la conversione energetica del potere calorifico in energia meccanica, ha inaugurato l'era industriale (Prometeo II). I Popoli andini, e più in generale i Popoli originari di *Abya Yala*, hanno conosciuto Prometeo I ma non Prometeo II (se non come prodotto importato dall'Occidente). Rispetto a Prometeo I si osserva che, mentre in Europa l'uso del legno come carburante e come materiale da costruzione ha contribuito alla scomparsa delle grandi foreste²⁰, in *Abya Yala* questo non è avvenuto per mano dei Popoli originari. Per quanto riguarda Prometeo II, si osserva che i Popoli originari, non utilizzando né pompa a vapore né macchine a vapore, non hanno avuto bisogno né di carbone né di petrolio. Del resto, quest'ultimo per molti di loro è sacro in quanto considerato '*Ruira*' il sangue della Terra. L'energia motrice deriva solo dalla forza umana, animale o dal vento.

Per quanto concerne l'evoluzione esosomatica, strettamente connessa alle scoperte di cui sopra, i Popoli originari di *Abya Yala* (che ancora oggi vivono secondo lo stile di vita originario) hanno seguito un'evoluzione esosomatica essenziale basando la propria esistenza sull'energia solare e fisica (propria e degli animali). Questo è indubbio che non abbia generato i problemi ambientali prodotti, invece, dallo sviluppo esosomatico esponenziale dell'Occidente che (a

¹⁹ Per una bibliografia delle opere di Georgescu-Roegen si veda Bonaiuti, 2001; per una bibliografia sulle sue opere si veda Bonaiuti, 2003.

²⁰ "Con il tempo il dono di Prometeo I contribuì alla sua propria estinzione. In effetti il nodo di tutto il dono di Prometeo è l'accelerare lo sviluppo tecnico, che a sua volta contribuisce all'estinguimento crescente del 'combustibile' che lo contiene. Così con lo sviluppo industriale sempre crescente, le foreste del mondo occidentale cominciarono a sparire a grandi passi. Durante la seconda metà del secolo XVII, l'aumento della crisi obbligò i governi, in Gran Bretagna e anche nel continente, a sottoporre l'abbattimento del legno nelle foreste a severe restrizioni?" (GEORGESCU-ROEGEN, 1985, 112-113).

causa di estrattivismo, manipolazione e inquinamento associato) è arrivato a intaccare la struttura geologica e biologica dell'intero pianeta, oltre a stravolgerne la geografia, generando angosce esistenziali sfociate nei conflitti sociali e nell'assuefazione del genere umano alle comodità industriali, con conseguente dipendenza dallo stock di materia ed energia²¹ (GEORGESCU-ROEGEN, 1982). Del resto, nei Popoli originari non sembra esserci traccia dell'angoscia intesa come "la paura della morte e la rottura di un rapporto armonico con Dio e con l'universo (la natura e gli animali)" che invece "caratterizza la condizione della civiltà moderna" (BONAIUTI, 2003, 48). Di conseguenza, non sono presenti i modi di compensare questa angoscia (tipici dell'Occidente) – come, ad esempio, il consumismo, il lavoro inteso in senso strumentale o come mezzo di affermazione sociale – né la deresponsabilizzazione dell'essere umano nei confronti della natura. Pertanto, il pessimismo di Georgescu-Roegen (1985, 115), sul fatto che l'umanità possa rinunciare al lusso, al 'comfort esomatico' e allo spreco a causa della sua natura che gli impedirebbe di seguire il consiglio della saggezza²² e la destinerebbe all'estinzione, decade davanti all'esperienza delle culture originarie di *Abya Yala* che dimostrano quanto questo non sia il destino dell'uomo o, perlomeno, non sia il destino dell'uomo in quanto tale ma, semmai, di un certo tipo di uomo plasmato da società fondate sul materialismo e l'antropocentrismo. Il problema, dunque, non è la natura dell'uomo quanto, piuttosto, la sua 'snaturazione'.

Per quanto riguarda lo scopo del processo economico, vi è da parte di Georgescu-Roegen il superamento della visione materialista essendo l'agire umano finalizzato all'attività teleologica (da intendersi in senso etimologico) e al 'flusso immateriale del godimento della vita' ovvero a una 'buona vita' per la quale è necessario 'una quantità considerevole di tempo libero trascorso in modo

²¹ Secondo Georgescu-Roegen "l'evoluzione esosomatica ha spinto l'uomo a vivere in una società organizzata, in cui la costruzione via via sempre maggiore dei beni e degli organi esosomatici ha richiesto la specializzazione nella produzione. Conseguentemente, da una parte, grazie all'uso di strumenti esosomatici, vi fu un surplus di produzione rispetto al fabbisogno del singolo clan, mentre dall'altra molti di questi nuovi strumenti necessitavano per il loro funzionamento di un numero superiore di individui rispetto a quelli presenti nel clan stesso. Di conseguenza, la produzione perse il carattere *familiare* per divenire un'attività *sociale*. Inizialmente, in queste proto-società si instaurò un comunismo primitivo, ma ben presto la produzione necessitò, per la sua ottimizzazione, di essere organizzata e controllata da alcuni membri della società, che per questo ruolo di guida videro aumentare il loro reddito. Da questo nascerà un conflitto per la porzione di reddito sociale che, con l'aumentare del numero degli individui e al crescere della capacità produttiva, si trasformerà inevitabilmente in conflitto di classe. L'Autore fa notare, però, come la produzione sociale e l'organizzazione della società che ne deriva, abbiano bisogno di una particolare serie di servizi per il proprio funzionamento, quali supervisori, coordinatori, organi decisionali, legislatori, predicatori, insegnanti, giornalisti e così via" (ZAMBERLAN, 2007, 134).

²² "Anche se l'*homo sapiens sapiens* può comprendere ciò che deve fare per la sua salvezza ecologica, la sua natura gli impedisce di seguire il consiglio della saggezza. Certamente vi è una crisi dell'energia, ma ciò che sembra veramente in crisi è la saggezza umana" (GEORGESCU-ROEGEN, 1985, 115-116).

intelligente', oltre che dal benessere derivante da beni materiali e dalla qualità del tempo lavorativo (GEORGESCU-ROEGEN, 1982). Questo rappresenta un punto di contatto fondamentale con il *Buen Vivir* per il quale, tuttavia, non c'è separazione fra tempo lavorativo e tempo libero poiché il tempo, come si è visto, non è percepito in modo frammentato e lineare ma circolare. Del resto, il tempo 'intenso' – *Sinti Pacha* – che fa riferimento al vivere bene, non riconosce tali categorie essendo il tempo dedicato alle attività per il procacciamento delle risorse per il fabbisogno percepito come 'libero' alla stessa stregua del tempo dedicato alla condivisione, ai rituali, ecc. Il tempo è partecipazione *libera* alla vita in tutti i suoi momenti

Il sistema economico delle comunità indigene, all'antitesi della razionalità economica Occidentale, è molto più vicino al funzionamento dei sistemi biologici (secondo la concezione bioeconomica) in quanto persegue una pluralità di fini, senza la massimizzazione di qualsivoglia variabile e sulla base di comportamenti cooperativi. Si tratta di un'economia che fonda sul rispetto dei cicli naturali, delle leggi della natura e della cosmovisione, in cui l'approvvigionamento e lo scambio avvengono essenzialmente alla scala di prossimità e in cui vi è un'abbondanza straordinaria di beni relazionali²³: attenzione, cura, condivisione, partecipazione, fiducia, spiritualità. In effetti, le popolazioni originarie di cui abbiamo trattato sembrano avere le caratteristiche antropologiche che delineano i tratti fondamentali di quello che Bonaiuti (2003, 28) definisce *Homo Bioeconomicus* (HB) e che potrebbero costituire

criteri di orientamento per la costruzione di un'altra economia biologicamente e socialmente sostenibile:

- 1) *l'HB ricerca la felicità intesa come pluralità di valori, tra loro (almeno parzialmente) irriducibili;*
- 2) *la felicità/ benessere dipende, tra l'altro, dalle relazioni tra i soggetti (reciprocità);*
- 3) *l'unità di analisi non è l'individuo, quanto la relazione circolare tra due o più sistemi (per esempio biosfera, società, organizzazioni complesse, famiglie, ecc.);*
- 4) *l'HB è soggetto alle leggi della termodinamica e della biologia;*
- 5) *le leggi economiche non sono universali bensì condizionate dal contesto storico, culturale e istituzionale (localismo);*
- 6) *l'HB non mira alla massimizzazione di alcuna variabile semplice, quanto piuttosto a una condizione di equilibrio fra più variabili;*
- 7) *l'HB è caratterizzato dalla coesistenza di comportamenti di tipo competitivo (espansivo) con comportamenti di tipo cooperativo (di equilibrio);*

²³ Sui beni relazionali e l'economia relazionale, si veda: Sacco e Zamagni 2006; Zamagni, 2006; Donati e Solci, 2011.

- 8) *l'HB è orientato dalla saggezza sistemica anziché dalla razionalità strumentale;*
- 9) *i bisogni dell'HB sono (generalmente) saziabili.*

A margine di queste riflessioni sorgono alcune domande. Perché i popoli originari di *Abya Yala*, pur avendo conosciuto Prometeo I, non l'hanno usato come una clava trasformatrice del mondo? Perché la creazione di strumenti esosomatici si è fermata all'essenziale? Perché nel *Buen Vivir* lo scopo del processo economico non è andato oltre la soddisfazione dei bisogni fondamentali e del godimento della vita? Perché il rapporto fra esseri umani e natura non è degenerato nella loro separazione e conseguente manipolazione di questa da parte umana? Perché i popoli originari di *Abya Yala* hanno conservato il senso della cura e, aggiungeremmo, il senso della misura?

Le risposte, da ricercarsi nelle infinite sfaccettature culturali e nei processi geo-storici, sembrano comunque poggiare su un punto cardine rappresentato dalla dimensione spirituale che permea la dimensione materiale, genera la matrice cognitiva e concettuale su cui fonda la relazione essere umano-(resto della) natura (nella sua qualità duale) e feconda la vita quotidiana, producendo come risultato ultimo quel particolare stile di vita – oggi tradotto con la locuzione *Buen Vivir* – capace di garantire l'equilibrio ecosistemico e sociale e il godimento della vita a questo associato. Da qui deriva che la via per l'attuazione della Bioeconomia – oltre all'abbandono del mito dell'onnipotenza della tecnologia e alla decolonizzazione dell'immaginario collettivo costruito su questo (GIACOBELLO, 2012b) – debba imprescindibilmente passare dall'interruzione del processo di disconnessione dell'uomo occidentale (e occidentalizzato) con il resto della natura e che per fare questo sia necessario 'recuperare' la dimensione spirituale.

Questo potrebbe essere il presupposto per la realizzazione della nuova etica di cui, secondo Georgescu-Roegen (2003), l'umanità ha urgente bisogno pur non vedendo in questa alcuna possibilità di cambiamento in ragione della sua assuefazione alle comodità, nonostante la situazione ecologica che già negli anni '70 si presentava come critica e che oggi è arrivata a mettere in serio pericolo la stessa sopravvivenza umana. Ma, forse, il problema risiede ancora una volta nella visione antropocentrica. Questa sembra non risparmiare neanche Georgescu-Roegen che, se da un lato, sostiene l'inesorabile intreccio fra economia e natura e il conseguente bisogno di riconciliazione tra uomo e natura (GIACOBELLO, 2012a), dall'altro indica la chiara imprescindibile necessità di rispettare le leggi naturali (e, *in primis*, i limiti biofisici ed entropici) come atto di responsabilità

funzionale alla sopravvivenza della specie umana²⁴. Del resto, bisogna prendere atto come tale ragione, seppur vitale, non sembra rappresentare una motivazione convincente a tal punto da indurre gli occidentali a cambiare abitudini e a spezzare le catene della dipendenza dagli strumenti esosomatici non essenziali. E allora, che fare? Il sentiero tracciato dai Popoli originari di *Abya Yala* e oggi assunto, attraverso il *Buen Vivir*, anche dagli Stati Plurinazionali di Ecuador e Bolivia, potrebbe rappresentare, nei suoi principi, un percorso che varrebbe la pena esplorare e sul quale ‘innestare’ il pensiero bioeconomico.

Riferimenti bibliografici

- BATESON G. (2011, orig. 1976), *Verso un'ecologia della mente*, ADELPHI, Milano.
- BONAIUTI M. (2001), *La teoria bioeconomica. La 'nuova' economia di N. Georgescu-Roegen*, Carocci, Roma.
- BONAIUTI M. (2003- a cura di), *Nicholas Georgescu-Roegen. Bioeconomia. Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino.
- CIERVO M. (2008), “Viaggio di ricerca in Ecuador”, *Bollettino della Società Geografica Italiana*, fasc. 2, pp. 514-515.
- CIERVO M. (2009), “Communautés rurales et gouvernance du territoire. Le cas de *Ayllu* des Andes boliviennes”, in FRUTOS M., CLIMENT E., RUIZ E. (a cura di), *New ruralities and sustainable use of territory*, Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza, pp. 311-329.
- CIERVO M. (2011), “L'acqua in Bolivia: da dono della terra a merce da privatizzare?”, in TARQUINI G. (a cura di), *La Guerra dell'Acqua e del Petrolio. Bolivia ed Ecuador tra risorse e sfruttamenti*, Edilet, Roma, pp. 47-99.
- CLARK J. P. (a cura di) (1999), *Elisée Réclus. Natura e Società. Scritti di geografia sovversiva*, Elèuthera, Milano.
- DISTATO M., CIERVO M. (2006), “Economia rurale come economia di reciprocità. Il caso degli *Ayllu* delle Ande boliviane”, *Rivista di Economia Agraria*, a LXI, n. 1, pp. 105-132.
- DONATI P., SOLCI R. (2011), *Beni relazionali. Che cosa sono e quali effetti producono*, Bollati Boringhieri, Torino.
- GEBARA M. F., RAMCILOVIC-SUOMINEN S., SCHMIDLEHNER M. F. (2023), “Indigenous Knowledge in the Amazon's Bioeconomy: Unveiling

²⁴ Secondo Georgescu-Roegen (1984, 15) “il comandamento di quest'epoca è ‘ama la tua specie come te stesso’”.

- Bioepistemicide through the case of Kambo Medicine”, *Forest Policy and Economics*, 154, <<https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.103012>>.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1982), *Energia e miti economici*, Bollati Boringhieri, Torino.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1984), “Lo stato stazionario e la salvezza ecologica: un’analisi termodinamica”, *Economia e Ambiente*, n. 1, pp. 5-17.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1985), “Bioeconomia e degradazione della materia. Il destino prometeico della tecnologia umana”, *Economia e Ambiente*, n. 4, pp. 99-121.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (2003), “Bioeconomia ed etica” in BONAIUTI M. (2003- a cura di), *Bioeconomia. Verso un’altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino, pp. 185-191.
- GIACOBELLO M.L. (2012a), *L’economia della Complessità di Nicholas Georgescu-Roegen*, Le Lettere, Firenze.
- GIACOBELLO M.L. (2012b), “La collana di perle di Georgescu-Roegen. Ovvero il Quarto Principio della Termodinamica”, *Humanities. Rivista online di Storia, Geografia, Antropologia, Sociologia*, n. 2, pp. 62-99.
- GOULD P. (1998), *Il mondo nelle tue mani*, Franco Angeli, Milano.
- HARDIN G. (1968), “The tragedy of the commons”, *Science*, 162, pp. 1243-1248.
- HUANACUNI F. (2010), *Buen Vivir / Vivir Bien. Filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas*. Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas – CAOÍ, Lima.
- OIL, ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE DEL LAVORO (1989), *Convenzione 169 concernente i popoli indigeni e tribali nei paesi indipendenti*.
- MÉLICH J.C. (1997), *Del Extraño al Cómplice. La educación en la vida cotidiana*, Antrophos, Barcelona.
- MEN, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA (2010), *Proyecto Etnoeducativo U’wa Kajkrasa Ruyina. Guardianes della Madre Tierra – El Planeta Azul. Documento de política etnoeducativa*, No. 3, Bogotá.
- MERCADO R. (2014), “La palabra y el saber Wayuu”, *La Palabra en la Cultura Wayuu*, Fundamentación para el desarrollo del SEIP, Fundación Wayuu Araurayu, Riohacha.
- OSTROM E. (1990), *Governing the commons. the evolution of institutions for collective action*, Cambridge University Press, Cambridge.
- PARRA Y. (2013), *Oltre Oceano: Altri Orizzonti del Possibile. Epistemologie di Abya Yala e Progettualità Esistenziale*. Tesi dottorale. Università degli Studi di Bologna.

- PARRA Y., GUTIÉRREZ S. (2018), *Diálogos interepistémicos: Ecologías, Territorialidades, Metodologías y Pedagogías Pluriversas para el Buen Vivir con Paz*, Gente Nueva, Bogotá.
- PARRA Y., VILLA E., GUTIÉRREZ S. (2020), *Narrativas encarnadas y cicatrices de lo silenciado desde la ancestralidad de las mujeres para la consolidación de una pedagogía por la Paz (Sierra Nevada de Santa Marta – Colombia)*, Editorial Gente Nueva, Bogotá.
- RAFFESTIN C. (1980), *Pour une géographie du pouvoir*, LITEC, Paris.
- RECLUS E. (1905-1908), *L'Homme et la Terre* (6 volumi), Librairie Universelle, Parigi.
- SACCO P., ZAMAGNI S. (2006 – a cura di), *Teoria economica e relazioni interpersonali*, Il Mulino, Bologna.
- STASZAK (1997), *Les discours du géographe*, L'Harmattan, Paris.
- STERMANN J. (1998), *Filosofía Andina. Estudio intercultural de la Sabiduría Autòctona Andina*, Abya Yala, Quito.
- TICONA ALEJO E. (2003), *Los Andes desde los Andes*, Ediciones Yachaywasi, La Paz.
- TURCO A. (1988), *Verso una teoria geografica della complessità*, Edizioni Unicopli, Milano.
- TURCO A. (2003), “Abitare l'avvenire: configurazioni territoriali e dinamiche identitarie nell'età della globalizzazione”, *Bollettino della Società Geografica Italiana*, n. 1, pp. 3-20.
- UNTOJA CHOQUE (2001), *Retorno al Ayllu, una mirada Aymara a la globalización*, EDOBOL, La Paz.
- VALLEGA A. (2006), *La Geografia del Tempo. Saggio di geografia culturale*, UTET, Torino.
- VAN MANEN M. (2016), *Fenomenología de la práctica. Métodos de donación de sentido en la investigación y la escritura fenomenológica*, Universidad del Cauca, Colombia.
- ZAMAGNI, S. (2006), *L'economia come se la persona contasse: verso una teoria economica relazionale*, Working paper n. 32, Aiccon, Bologna.
- ZAMBERLAN S. (2007), *Dall'utilità al godimento della vita: la Bioeconomia di Nicholas Georgescu-Roegen*, IPEM Edizioni, Pisa.

Parte Seconda

**La Bioeconomia:
analisi e casi di studio**

Le esperienze agroecologiche di resistenza alle monoculture di canna da zucchero del *Movimento Sem Terra* nella regione di Ribeirão Preto (San Paolo - Brasile).

Luciano Botelho Lima (traduzione di *Fulvio Iermano*)

Abstract

The Landless Workers' Movement (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST) is a response to land concentration in Brazil. Its main objective is the Agrarian Reform as a fight against social injustice in rural areas. From the beginning, the MST has faced various challenges, striving not only for land ownership but also for the construction of new forms of social organization and sustainable development. The MST stands out for its fight for democratizing land access through occupying unproductive, public, or debt-ridden lands, and it has successfully established peasant territories known as settlements distributed across various regions of Brazil. Currently, around 450,000 families have been settled thanks to the MST's struggle. The fight for land is just the beginning of the process. The MST also focuses on building community organizations and implementing agroecological practices. The settlements are organized into sectors encompassing education, production, culture, gender, training, communication, human rights and other collectives rights. This approach aims at the sustainable development of families in rural areas, ensuring food sovereignty and respect for the environment. The region of Ribeirão Preto, known as the 'capital of agribusiness', shows the contradictions of the current system. The dominance of sugarcane production shapes the landscape, resulting in environmental and social impacts, such as labor exploitation and rural exodus. However, in the MST settlements in this region, agroecology emerges as a concrete alternative, with particular emphasis on agroforestry practices. These agroecological experiences promote a direct relationship between conscious consumption, environmental conservation, and food autonomy. The MST advocates for food sovereignty and invites society to rethink its relationships with food production and consumption.

KEYWORDS: MST, agrarian reform, agroecology, food sovereignty.

1. Premessa

Nel suo ‘programma bioeconomico minimale’ Georgescu Roegen (1998) incluse il ripristino dell’agricoltura organica e il superamento delle disuguaglianze tra i pilastri essenziali della Bioeconomia, intesa come progetto politico e culturale di rifondazione di un’economia in armonia con la vita e le leggi della natura. A suo avviso l’agricoltura industriale, oltre a produrre distruzione di ecotipi e perdita di biodiversità, non avrebbe garantito la sicurezza alimentare del genere umano sul lungo periodo (BERTON, NEBBIA, 2015). Rispetto all’epoca in cui l’economista rumeno scriveva, la logica estrattivistica ed entropica dell’attuale capitalismo globale ha enormemente accelerato lo sfruttamento dei territori, l’espansione della monocoltura e l’uso dei fertilizzanti chimici per ottenere la massima produttività a breve termine a spese della fertilità a lungo termine. Il sacrificio della salute della terra alla logica del profitto e dell’interesse commerciale a breve termine, la forzatura dei suoi cicli biologici e la perdita della biodiversità sono particolarmente evidenti in contesti in cui la crisi ecologica si associa a squilibri di potere e assetti sociali diseguali, come nel contesto brasiliano: qui le esperienze agroecologiche assumono il carattere di un vero e proprio movimento di resistenza, la cui forza risiede nella capacità di mettere in discussione non solo modelli di sfruttamento del suolo, ma anche assetti di proprietà della terra, disuguaglianze sociali, culture della crescita fondate sull’accumulazione illimitata. Il caso del Movimento dei lavoratori rurali senza terra (MST) mostra con evidenza come le istanze ecologiche richiedano, e implicino, la critica e la lotta sociale e politica.

2. Il MST e la lotta per la terra

In Brasile il fenomeno della concentrazione della proprietà terriera e della modernizzazione dell’agricoltura ha generato nei decenni un massiccio esodo rurale: lavoratori della terra, occupanti e altri contadini che, espulsi dai processi agrari e illusi da nuove opportunità di lavoro, hanno scelto di migrare verso i centri urbani, con il conseguente aggravarsi della sovrappopolazione urbana, la crescita di baraccopoli e l’aumento del numero di persone senza casa. A questi processi si sono opposti storicamente vari movimenti sociali e rurali per l’attuazione della Riforma agraria, la cui necessità è divenuta sempre più pressante, rivendicando il principio che la proprietà debba svolgere una funzione sociale.

La formazione del MST è un esempio attivo della lotta per la terra; esso persegue lo scopo di attuare la Riforma agraria in Brasile, opponendosi a un processo di concentrazione delle terre che, se da un lato ha radici antiche nella storia della colonizzazione europea, ha assunto ai giorni nostri dimensioni tecnologiche e finanziarie inedite, segnate dall'avanzata dell'agroindustria. Dati Oxfam (2019) indicano che "le proprietà con un'area inferiore a 10 ettari rappresentano oltre il 47% del totale delle proprietà nel Paese, ma occupano meno del 2,3% dell'area rurale totale" mentre, dall'altro lato, vi è una concentrazione del 45% del territorio in meno dell'1% delle proprietà, il che rende il Brasile il Paese con la maggiore concentrazione di terre al mondo. Questo assetto è uno dei principali fattori responsabili dell'ineguaglianza sociale, non solo nelle zone rurali, ma anche nella matrice di produzione agricola del Paese, orientata alla produzione di *commodity* più che al soddisfacimento dei bisogni primari della popolazione. Un sistema in cui le imprese svolgono il ruolo che è storicamente stato dei latifondisti, attraverso la nuova gestione agroindustriale della produzione: "il territorio dell'agroindustria si basa sull'integrazione aziendale dei produttori guidata dalle imprese, che riorganizzano lo spazio in funzione della logica produttiva" (CAVALCANTE, FERNANDES, 2008, 23). La regione di Ribeirão Preto è uno dei centri di maggiore concentrazione agroindustriale.

Il MST nasce dalla sfida di democratizzare l'accesso alla terra e di garantire il rispetto della funzione sociale della proprietà rurale. Sul piano normativo, le sue rivendicazioni si appellano alla Costituzione Federale del 1988 che prevede, all'articolo 184, l'espropriazione delle proprietà che non soddisfino la funzione sociale, fornendo uno strumento legislativo per attuare la Riforma agraria. Tuttavia, l'azione dello Stato è spesso condizionata dagli interessi economici dell'agroindustria, il che porta il MST a ricorrere all'occupazione delle proprietà che non adempiono alla funzione sociale come forma di rivendicazione e di lotta affinché lo Stato brasiliano assolva il suo dovere di attuare la Riforma agraria, come previsto dalla legge fondamentale del Paese.

Le azioni del MST per denunciare l'incapacità dello Stato di attuare la Riforma agraria costituiscono allo stesso tempo una sfida diretta all'agroindustria e agli interessi dell'élite agraria del Paese. La forte conflittualità sociale che ne deriva attraversa profondamente le zone rurali, culminando in vari scontri e producendo un costante attacco mediatico contro il MST, che organizza i lavoratori espulsi dalla terra e quelli emarginati nelle periferie delle città per combattere la concentrazione di terre e cercare di sviluppare attività produttive creando condizioni di lavoro e alloggio dignitose. In questo processo di lotta intrapreso dal MST è stato possibile acquisire il controllo di varie aree rurali,

conosciute come insediamenti, dove le famiglie già espulse dalle zone rurali a causa della meccanizzazione o dell'espansione della produzione su larga scala, hanno trovato un nuovo modo di vita rurale. Attualmente, grazie all'azione del MST (2023), circa 450.000 famiglie sono insediate in 24 dei 26 Stati della Federazione.

3. Il MST e la lotta per la sovranità alimentare

Nel corso della sua lotta per la terra, il MST ha affrontato diverse sfide oltre alla conquista dei territori di insediamento, tra cui la costruzione di forme di organizzazione e sviluppo della presenza delle famiglie insediate in questi territori. Fin dal processo di occupazione della terra, il movimento si organizza attraverso la divisione dei compiti e la condivisione delle decisioni: le persone partecipano direttamente all'elaborazione di proposte relative a educazione, produzione, cultura, gioventù, genere, formazione, comunicazione, diritti umani. Queste azioni sono coordinate non solo a livello territoriale, ma anche a livello nazionale e internazionale.

Uno dei principi e degli obiettivi del movimento è quello della sovranità alimentare, intesa come un insieme di politiche pubbliche e sociali che devono essere adottate da tutte le nazioni, nei loro villaggi, comuni, province e regioni, al fine di garantire che siano prodotti gli alimenti necessari per la sopravvivenza della popolazione di ciascun luogo. L'idea di sovranità alimentare va oltre il concetto di sicurezza alimentare, poiché non si limita alla rivendicazione del dovere dello Stato di garantire cibo adeguato, sano e sufficiente per la popolazione, ma pone l'alimentazione e l'autonomia dei popoli al centro della costruzione di relazioni socio-produttive diverse da quelle dominanti. Mentre l'agroindustria può essere favorevole alla sicurezza alimentare, non può sostenere la sovranità alimentare, dal momento che la Riforma agraria crea dinamiche di riproduzione della vita che interpretano il cibo in una prospettiva non necessariamente mercantile: sebbene possano manifestarsi fragilità nello sviluppo di alcuni insediamenti o contraddizioni della mercificazione, il contadino non mira all'accumulazione di capitale ma, piuttosto, a garantirsi i mezzi necessari alla riproduzione per la sua vita e quella della sua famiglia. Per il contadino il cibo è l'elemento centrale della produzione e del consumo che si svolgono nell'interdipendenza tra terra, famiglia e lavoro, e simboleggia una relazione di rispetto tra gli uomini e di questi con la natura (CAMACHO, CUBAS, 2011, 31).

In questo contesto, l'agroecologia svolge un ruolo fondamentale come linea guida per la costruzione di pratiche di produzione nei territori, diventando un pilastro essenziale per il MST. Oltre alla lotta per la terra, il movimento riconosce l'importanza di sapere utilizzare la terra in modo sostenibile, producendo cibi sani e preservando l'ambiente, unito a dinamiche sociali di organizzazione dei soggetti che consentano nuove forme di convivenza nella società, che valorizzino la vita e tutte le sue relazioni ecosostenibili.

Il metodo di organizzazione proposto dal MST consiste dunque nel garantire mezzi di interazione nei territori e in tutta la società, cercando di valorizzare la vita, le culture locali e le conoscenze ancestrali, e contemporaneamente nel lottare per l'attuazione delle politiche pubbliche necessarie per lo sviluppo sostenibile e la Riforma agraria. Esso si estende inoltre alle relazioni che si stabiliscono nella società più ampia, incoraggiando il consumo consapevole e l'adozione di pratiche quotidiane meno impattanti sull'ambiente, promosse dalla Riforma agraria. Il consolidamento di un insediamento nella prospettiva agroecologica, come i PDS (Progetti di sviluppo sostenibile), rompe con la logica dell'agricoltura agroindustriale per la produzione di *commodity*, costruendo le basi di un processo orientato alla sovranità alimentare con la produzione di cibo, basata su politiche pubbliche che si integrano nei metodi organizzativi di questi insediamenti.

4. Il MST nel contesto della regione di Ribeirão Preto, nell'entroterra dello Stato di San Paolo

La regione di Ribeirão Preto è una zona definita a partire dalla città di Ribeirão Preto che comprende diversi livelli di regionalizzazione, sia da un punto di vista amministrativo che geografico. La sua caratteristica geografica, in termini di paesaggio, è la coltivazione predominante di canna da zucchero, situata nella transizione tra i biomi della Mata Atlântica e del Cerrado. Essa è situata nel Nord-Est dello Stato di São Paulo (a Sud-Est del Brasile). È conosciuta come la 'capitale dell'*agrobusiness*' per essere punto di riferimento nazionale nella produzione di canna da zucchero che alimenta grandi centrali di produzione di etanolo e zucchero sparse in tutta la sua regione. Sebbene questo titolo possa sembrare positivo dal punto di vista economico, è pieno di contraddizioni, specialmente sul piano sociale e ambientale. L'espansione della produzione nel settore dello zucchero e dell'etanolo ha portato a un sovrasfruttamento del lavoro, culminato in diversi scioperi negli anni '80 e '90 del secolo scorso. Con l'implementazione della meccanizzazione c'è stato un esodo rurale, soprattutto

migranti provenienti dal Nord-Est del Paese, che si sono ritrovati disoccupati, contribuendo all'iper-urbanizzazione e all'insorgere delle *favelas*. Molti di questi lavoratori agricoli si sono organizzati attraverso il MST e altri movimenti sindacali rurali per effettuare le prime occupazioni di terre, conquistando i primi insediamenti.

Nel raccontare la traiettoria di lotta del MST, Firminiano (2009) sottolinea l'importanza dei soggetti che hanno aiutato a costruire le basi territoriali del MST nella regione, attraverso l'attività sindacale e principalmente del sindacato dei lavoratori delle poste che ha costituito internamente un Nucleo di sostegno alla Riforma agraria, importante per organizzare altri sostenitori. Ciò dimostrava già un'importante caratteristica della lotta per la terra nella regione, ovvero una forte relazione del movimento con le organizzazioni urbane. Una conquista importante per il MST è stato il Progetto di sviluppo sostenibile (PDS) Sepé Tiaraju, situato tra i comuni di Serrana e Serra Azul. Questo insediamento si è distinto non solo per la conquista della terra, ma anche per la difesa dell'agroecologia e dell'ambiente. Sin dalla sua creazione, il PDS Sepé Tiaraju ha come principale obiettivo la produzione di alimenti attraverso pratiche agroecologiche, adottando l'agroforesta come principale pratica agricola. L'insediamento rappresenta un territorio di resistenza agroecologica in mezzo alla predominanza della produzione di canna da zucchero nel paesaggio della regione.

L'insediamento Sepé Tiaraju rappresenta la materializzazione della costruzione di relazioni con la società al di là della lotta per la terra, rappresentando una conquista principalmente ambientale, con un progetto incentrato sulla produzione agroecologica e l'instaurazione di partenariati politici con l'obiettivo della rigenerazione ambientale e della produzione di alimenti sani. Questa conquista è stata un passo importante verso l'occupazione di un altro territorio nel comune di Ribeirão Preto. Nel 2003, più di quattrocento famiglie hanno occupato la Fazenda da Barra, denunciando i proprietari per l'uso irrazionale delle risorse e per aver causato danni ambientali in un'area considerata ricarica delle falde acquifere dell'acquifero Guarani. La conquista di questo territorio, chiamato *Assentamento* Mario Lago, ha seguito la stessa logica di produzione agroecologica. Le famiglie, insieme al MST, all'ISTITUTO NAZIONALE DI COLONIZZAZIONE E RIFORMA AGRARIA (INCRA) e al Pubblico ministero, hanno firmato un impegno formale di ripristino ambientale che prevedeva la destinazione del 35% dell'area a riserva forestale, oltre al divieto di utilizzo di pesticidi e prodotti chimici. L'insediamento Mario Lago e l'insediamento Sepé Tiaraju condividono lo stesso processo di consolidamento dei rispettivi territori attraverso l'attuazione del PDS, ma presentano differenze

riguardo al loro processo di lotta e di conquista della terra. Mentre l'insediamento Sepé Tiaraju è il risultato di un'iniziale organizzazione popolare intorno alla Riforma agraria che ha condotto all'acquisto della Fazenda Santa Clara da parte dell'INCRA, la conquista dell'insediamento Mario Lago rappresenta l'esito di uno scontro diretto con l'agroindustria e la speculazione immobiliare, dato che la Fazenda da Barra era una proprietà privata appartenente alla Fondazione Sinhá Junqueira (2016), legata al patrimonio di una delle famiglie di latifondisti più influenti della regione.

La conquista della Fazenda da Barra ha radici nei conflitti ambientali poiché si trova in un'area di affioramento dell'acquifero Guarani che ha subito storicamente una drastica degradazione ambientale a causa delle pratiche dell'agroindustria. Essendo localizzata sopra la sorgente delle acque sotterranee, è considerata un'area di ricarica dell'acquifero Guarani in quanto, per le sue caratteristiche geologiche, si infiltrano rapidamente le acque piovane. Di conseguenza, l'insediamento Mario Lago nel comune di Ribeirão Preto rappresenta una pietra miliare nella lotta per la terra nella regione, causando disagio all'élite agraria locale che, ancora oggi, cerca di ostacolare gli investimenti in questo insediamento a causa del successo delle sue esperienze di agroforesta, le quali offrono un'alternativa di sviluppo sostenibile attraverso l'agricoltura familiare contadina, sviluppandosi su una terra conquistata dalla lotta dei contadini senza terra.

5. L'agroforesta come elemento di trasformazione della matrice produttiva

Le esperienze agroforestali nell'insediamento sono diventate note a livello nazionale grazie all'organizzazione del lavoro da parte delle famiglie insediate che, provenienti da realtà vulnerabili, hanno visto trasformate le loro vite attraverso l'accesso alla terra e a un lavoro dignitoso, con sovranità. L'agroforesta è un modo di produzione che rappresenta una vera forma di sviluppo dell'agroecologia. Oltre a produrre alimenti, questa pratica consente anche la conservazione del suolo attraverso l'interazione diversificata delle piante, dove gli alberi, con il metodo delle potature, forniscono i nutrienti necessari per l'agricoltura, ripristinando la fertilità del sistema produttivo senza dipendere costantemente da fertilizzanti e nutrienti esterni. Ciò che queste esperienze dimostrano sono percorsi di costruzione a partire dai territori che si consolidano all'interno di una proposta di sviluppo autonomo basata sulle politiche pubbliche, poiché gli effetti vanno oltre le semplici questioni

produttive. Quando si affronta l'agroecologia, intesa come un movimento politico contro-egemonico, i fattori sociali sono importanti tanto quanto il non utilizzo di pesticidi nella coltivazione. In altre parole, difendere l'agroecologia senza contrastare la concentrazione delle terre non è sufficiente, ed è in questo senso che l'agroecologia è al centro della proposta di Riforma agraria popolare. Inoltre, non è sufficiente conquistare la terra senza costruire una nuova relazione tra esseri umani e natura, superando la logica di sfruttamento e saccheggio capitalista.

L'agroforesta offre anche una migliore utilizzazione dello spazio produttivo e delle risorse, aumentando la produttività rispetto ai sistemi convenzionali di produzione agricola. Inoltre, si osserva un riflesso positivo sulla qualità della vita degli agricoltori, con la conquista di un reddito continuo grazie alla pianificazione della produzione agroforestale, riducendo la dipendenza dalle monoculture e offrendo un ambiente di lavoro salubre, con temperature più basse e maggiore concentrazione di umidità del suolo e dell'aria. È fondamentale menzionare l'importanza dell'agro-foresta nella conservazione delle risorse idriche, poiché l'aumento della materia organica e la copertura del suolo, attraverso le potature dei rami e le pacciamature, evitano la perdita di umidità, riducendo la costante necessità di irrigazione e, conseguentemente, favoriscono la permeabilità delle acque.

Questo processo di implementazione e sviluppo delle agroforeste nell'insediamento ha portato a una vera e propria trasformazione per le famiglie e la comunità che si organizzano attraverso cooperative di produzione e commercializzazione volte a creare relazioni di mercato che modificano la struttura della catena produttiva, rendendo il consumatore parte integrante della catena di produzione anziché un semplice fruitore. Questo avviene attraverso le 'cassette agroforestali' in cui il consumatore viene considerato come un co-produttore, investendo mensilmente in quote variabili e ricevendo settimanalmente ceste con gli alimenti disponibili in base alla stagionalità. Questa iniziativa promuove non solo un'alimentazione sana, ma valorizza anche le persone coinvolte in questa relazione tra campagna e città.

Si sottolinea l'importanza delle politiche pubbliche nel sostenere questo processo, sia in termini di linee di credito, che di supporto tecnico per la produzione, oltre alla creazione di mercati istituzionali, i quali garantiscono la domanda e promuovono un'alimentazione sana per la società. Purtroppo, negli ultimi sei anni, dal 2016 al 2022, queste politiche pubbliche si sono quasi estinte, a causa di varie crisi politico-istituzionali e delle recenti azioni del governo sotto la presidenza di Bolsonaro che hanno rappresentato un regresso delle politiche pubbliche rivolte al sostegno dell'agricoltura familiare. Dal punto di vista delle

questioni agrarie non vi è alcun dubbio che la violenza e l'autoritarismo siano marchi fondamentali del governo Bolsonaro e la Riforma agraria sia stata completamente paralizzata (ALENTJANO, 2020). Inoltre la politica del governo Bolsonaro ha direttamente favorito il capitalismo agrario e gli interessi dell'*agrobusiness* con l'accaparramento illegittimo delle terre. Questo ha portato a una riduzione dell'impatto di queste esperienze agroecologiche, limitate ai gruppi più resilienti che affrontano grandi difficoltà per mantenere la produzione per le 'cassette agroforestali' e onorare i contratti per le forniture dell'alimentazione scolastica in diversi Comuni della regione. Ciò dimostra la necessità continua di rafforzare gli spazi per promuovere l'agroecologia e gli investimenti nello sviluppo di queste esperienze, affinché possano essere moltiplicate.

Nonostante le difficoltà imposte dal contesto politico, è importante menzionare tre esperienze recenti e significative che mi è stato possibile osservare e che rafforzano l'agroecologia all'interno e all'esterno degli insediamenti. La prima esperienza è la realizzazione del corso per Agenti popolari di assistenza tecnica e estensione rurale (ATER) promosso dal NUCLEO DI STUDI IN AGROECOLOGIA (NEA) dell'Università Federale di São Carlos (UFSCAR) nell'insediamento Mario Lago. Questa esperienza ha permesso non solo la condivisione di tecniche per l'implementazione di sistemi agroforestali ma anche della realtà e di tutti gli aspetti dell'agroecologia, attraverso le parole degli stessi contadini senza terra che si sono qualificati come tecnici o docenti nella produzione agroforestale. La seconda esperienza è legata alla collaborazione con l'ISTITUTO NOVA ERA (INE) che ha reso possibile lo sviluppo delle agro-foreste sulla base di piccoli investimenti sulla formazione continua. Secondo i partecipanti al progetto, in un contesto di difficoltà strutturali in cui i contadini talvolta non hanno nemmeno i mezzi per acquistare piantine da vivaio, la metodologia li ha aiutati non solo a comprendere i sistemi agroforestali ma anche a creare le condizioni per lo sviluppo delle pratiche, promuovendo l'interazione tra i contadini, la condivisione di esperienze e la discussione sulle difficoltà, attraverso gli incontri periodici per la valutazione e la pianificazione delle azioni. La terza esperienza è l'organizzazione dei giovani nell'insediamento Sepé Tiaraju che ha creato il Collettivo Agroecologico Gioventù Sepé (CAJUS). Quest'organizzazione risponde in maniera molto efficace alle difficoltà affrontate dai giovani negli insediamenti, ovviando alla mancanza di incentivi per la loro permanenza nel territorio e, come nel caso dell'insediamento Sepé Tiaraju e dell'insediamento Mario Lago, rappresentando un'alternativa concreta alla costante tentazione esercitata dall'ambiente urbano. Difatti i giovani, che rappresentano l'unico potenziale generazionale di continuità nella transizione

agroecologica, tendono a lavorare fuori dall'insediamento anche per la mancanza di politiche pubbliche rivolte alla gioventù rurale.

6. La solidarietà come uno dei risultati delle trasformazioni territoriali

Il processo di territorializzazione del MST nella regione si esprime attraverso le relazioni storiche della lotta per la terra che mirano a trasformare lo spazio in una prospettiva agroecologica di produzione di alimenti, in contrasto con il paradigma dell'*agrobusiness* nella produzione agroindustriale convenzionale. Queste relazioni si riflettono non solo nelle dinamiche della catena produttiva locale e nel consumo dei prodotti della Riforma agraria, ma anche nelle relazioni solidali che sono emerse durante la pandemia di COVID-19. La situazione di evidente calamità causata dalla pandemia di COVID-19 invita la società a riflettere sui paradigmi con cui si costruiscono le relazioni sociali, economiche e la relazione tra l'essere umano e la natura, poiché la pandemia stessa è il risultato delle azioni umane di sfruttamento delle risorse naturali e di alterazione degli ecosistemi che causano uno squilibrio ambientale. Pertanto, la realtà impone una serie di sfide per la costruzione di processi che superino la crisi, sia attraverso le lotte per l'affermazione di politiche pubbliche attraverso la resistenza popolare e la lotta di classe, sia attraverso le esperienze spontanee di solidarietà di classe, che possono costituire il punto di partenza per uscire dalla crisi in un contesto post-pandemico. A livello nazionale, il MST ha donato oltre 7.000 tonnellate di alimenti, 10.000 pacchi alimentari e oltre 2 milioni di pasti solidali (MST, 2023). Nel solo comune di Ribeirão Preto sono state donate circa 42,4 tonnellate di alimenti nelle comunità (LIMA, 2021).

Le azioni di solidarietà promosse dal MST dimostrano l'importanza della Riforma agraria da una prospettiva popolare e rappresentano un autentico processo di resistenza di fronte alla mancanza di politiche pubbliche. Di fronte alla de-territorializzazione dei programmi di lotta contro la fame da parte del governo Bolsonaro, le dinamiche degli insediamenti del MST, soprattutto quelli basati sulla produzione agroecologica, articolano azioni di superamento delle conseguenze della pandemia che il capitalismo non riesce a gestire, consapevoli tuttavia che il superamento di questa triste situazione di miseria che affligge il Paese può avvenire solo attraverso politiche pubbliche che combattano la fame e favoriscano la produzione di alimenti sani (MST, 2023). Queste azioni sono il risultato immediato di una collaborazione con diverse organizzazioni popolari, ma le condizioni necessarie affinché il MST possa contribuire alla lotta contro la fame derivano dalla sua organicità territoriale, che costruisce relazioni collettive

attraverso la cooperazione basata sulla produzione agroecologica. Questo rappresenta un superamento della mancanza di politiche pubbliche e quindi un processo di resistenza della classe lavoratrice, sia nelle campagne che nelle periferie delle città.

7. Agroecologia in movimento e sovranità alimentare come obiettivo

È fondamentale sottolineare che la sovranità alimentare non si traduce solo in aspetti produttivi legati alla trasformazione della catena produttiva in senso agroecologico, ma anche nelle articolazioni politiche e sociali che rafforzano il dibattito pubblico sull'importanza di cambiare il modello produttivo dell'agricoltura. Attualmente, l'agricoltura dà la priorità allo sfruttamento delle risorse naturali con l'obiettivo di accumulare capitale, a discapito della qualità della vita. In questa prospettiva è essenziale promuovere il consumo consapevole di alimenti, ma ciò non è sufficiente per affrontare gli impatti causati dall'agricoltura predatrice sull'ambiente. È necessario costruire norme e azioni volte alla protezione degli ecosistemi e incoraggiare cambiamenti strutturali, come la Riforma agraria, oltre a sostenere la catena produttiva dell'agroecologia attraverso investimenti e sussidi agli agricoltori agroecologici, nonché la creazione di mercati solidali e orientati al consumo consapevole, con prezzi accessibili per la popolazione in condizione di vulnerabilità, valorizzando le relazioni locali nei territori e le loro caratteristiche spaziali e sociali.

Nella regione di Ribeirão Preto il movimento agroecologico, guidato principalmente dal MST, ha promosso la creazione di una rete agroforestale che collega gli agricoltori agroforestali della regione. Inoltre, ha avuto un impatto negli spazi politici decisionali dei Consigli comunali e regionali per la sicurezza alimentare e nutrizionale, che lavorano per sostenere il governo nelle azioni legate alle questioni alimentari. Questi Consigli riuniscono diverse organizzazioni e settori pubblici impegnati su questa tematica alle diverse scale territoriali. Questa organizzazione regionale è il riflesso di un'agenda internazionale centrata sulla sovranità alimentare che, a sua volta, rappresenta un movimento contro egemonico che valorizza tutte le relazioni sociali, culturali, ambientali e politiche relazionate al sistema di produzione, distribuzione e accesso di alimenti. Non è sufficiente alimentare la popolazione in condizione di fame, bensì è necessario impegnarsi in un processo di sviluppo territoriale che rafforzi le relazioni socioculturali storicamente costruite. Un'alimentazione che sia il risultato delle decisioni autonome dei soggetti relazionati alla natura e alla

società. L'agroecologia è la base scientifica e di saperi tradizionali che, insieme agli aspetti culturali, determinano la sovranità alimentare.

A livello mondiale, la *Via Campesina*, organizzazione di contadine e contadini, nasce nel 1993 in un contesto di globalizzazione delle relazioni capitalistiche che intensificano in tutto il mondo l'espansione delle dinamiche neoliberiste. Queste, principalmente in America del Sud, rafforzano e replicano i processi di stampo neocoloniale, potenziando il progetto politico produttivo dell'*agrobusiness* e aumentando lo sfruttamento nelle relazioni socio-territoriali e socioculturali con i lavoratori rurali. La *Via Campesina* si arricchisce con la forza dei diversi movimenti di resistenza contadina che si contrappongono all'*agrobusiness* attraverso la costruzione di processi di produzione agroecologica, tanto nella dimensione storico-culturale, quanto nella formazione tecnico-scientifica, il che rende la transizione agroecologica un'importante discussione a livello globale.

Quando si osserva la regione di Ribeirão Preto, partendo dai conflitti regionali, è possibile interpretare le contraddittorie dinamiche tra il movimento contadino agroecologico e l'espansione neoliberista dell'*agrobusiness*. Contraddizioni che si ripetono a scala internazionale, ognuna con le sue peculiarità, ma che si rispecchiano nella loro essenza, ossia la lotta di resistenza contro egemonica. È importante sottolineare che queste relazioni territoriali e politiche tessute storicamente attraverso la *Via Campesina*, hanno reso possibile una rete di scambio di saperi e di costruzione di relazioni di solidarietà internazionale tra i lavoratori rurali e i diversi settori della società impegnati nella lotta per la garanzia del diritto umano all'alimentazione. Relazioni che idealizzano lo sviluppo produttivo in chiave agroecologica, con sovranità alimentare popolare, non solo per risolvere la problematica della fame, ma per generare i cambiamenti necessari nel modo di produzione economico e sociale, basato su decisioni e strumenti politici che riproducono la vita in tutti i suoi aspetti.

Pertanto, è essenziale mobilitare organizzazioni, movimenti, istituzioni e governi per garantire la difesa dell'agroecologia, non solo come un'alternativa di produzione agricola, ma anche come una necessità di fronte ai cambiamenti climatici e all'aumento graduale della temperatura terrestre, che può influenzare direttamente la disponibilità delle risorse naturali per la produzione di alimenti per l'umanità.

Riferimenti bibliografici

ALENTEJANO P.R.R. (2020), “As políticas do governo bolsonaro para o campo: a contrarreforma agrária em marcha acelerada”, *Revista Anpege* (seção temática

- Geografias do Campo Brasileiro: A questão agrária na conjuntura), Brasil, v. 16, n. 29, pp. 353-392.
- BERTON A., NEBBIA G. (2015), “Dialogo sulla bioeconomia”, *Altronovecento. Ambiente Tecnica Società*, 18 giugno.
- CAMACHO R.S., CUBAS TIAGO E.A. (2011), “A recriação dos territórios camponeses por meio da produção de alimentos e energia: experiência do MPA”, *Agrária*, n. 15, pp. 4-44.
- CAVALCANTE M., FERNANDES B.M. (2008), “Territorialização do agronegócio e concentração fundiária”, *Revista NERA*, Ano 11, n. 13, pp. 16-25.
- FIRMINIANO F.D. (2009), *A formação cultural dos jovens do MST: A experiência do Assentamento Mário Lago, em Ribeirão Preto-SP*, Dissertação (mestrado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – São Paulo.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1998), *Energia e miti economici*, Bollati Boringhieri, Torino.
- JUNQUEIRA V.H. (2016), “O papel do Estado na expansão do setor sucroalcooleiro na região de Ribeirão Preto –SP”, *Revista NERA*, vol. 19, pp. 51-71.
- LIMA N.P.B. (2021), *Periferia viva e agroecologia na terra da cana: ações de solidariedade do movimento dos trabalhadores rurais sem terra e redeagroflorestal da região de Ribeirão Preto/SP*, Monografia – Curso de Pós-Graduação Lato Sensu – Especialização em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (Sc).
- MST, MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA (2023), *Reforma Agrária*, <<https://mst.org.br/editoria/reforma-agraria/>> (ultimo acesso: Luglio 2023).
- OXFAM (2019 – organizado por), *Menos de 1% das propriedades agrícolas é dona de quase metade da área rural brasileira*, Oxfam Brasil, <www.oxfam.org.br/publicacao/menos-de-1-das-propriedades-agricolas-e-dona-de-quase-metade-da-area-rural-brasileira/> (ultimo acesso: Luglio 2023).

Conversioni. Ri-costruire nelle terre della bonifica integrale ad Arborea (Sardegna)

Carlo Perelli

Abstract

Reclamation projects of vast coastal and sub-coastal ecosystems characterized the territorialisation strategies of many states for decades of the twentieth century. Many of these territories show the emergence of the limits posed by the very nature of the interventions. The artificialisation of soil dynamics, the constant lack of nutrients, the distortion of the hydrogeological framework, and modest resilience to climate change in progress emerge. Furthermore, the prevalent destination for intensive agricultural production generates critical issues related to the accumulation of nitrates and the management of irrigation water resources. The initiatives aimed at bringing human pressures within the limits imposed by the carrying capacity of these districts have so far chosen typically end-of-pipe and not transformative or regenerative paths. A paradigmatic example is offered by Arborea in Sardinia, an intensive agricultural district of the island. In the last years, local universities and farmer cooperatives supported a gentle process of social mediation toward new development models. The themes under debate are: productive reduction; adaptation to climate change; renaturalisation of most fragile and exposed areas; support for natural techniques to control the human impacts such as agri-forestry. The territorial model of reclamation ontologically appears to be the bearer of rationality contrary to the bioeconomics. The contribution intends to discuss this assumption aiming at identifying future avenues of reasoning. Furthermore, the EU established an NVZ (area vulnerable to agricultural nitrate) determining the search for initiatives to reduce the polluting load and, in the meanwhile, to safeguard the production system. Through collaboration between public and private sectors, the ammonia neutralization with a stripping process on the digestate is tested. Residues constitute an effective and non-impactful soil conditioner allowing the ammonium sulfate extracted with stripping to be stored and used.

KEYWORDS: land reclamation, NVZ, Arborea, cooperative farming.

1. Introduzione

Il contributo si propone di analizzare un agrosistema di successo localizzato nel comune di Arborea in Provincia di Oristano, ispirato ai principi dell'agricoltura e dell'allevamento intensivi ed alla produzione industriale di carni, latticini e ortaggi, alla luce del dibattito sull'attualità degli approcci bioeconomici, animato dal presente volume. In particolare, il lavoro si articola attorno ad alcune domande di ricerca: esistono dentro l'agrosistema Arborea le risorse per intraprendere un processo di integrazione di un punto di vista coerente con la Bioeconomia ed i suoi principi, per come è stata teorizzata da Georgescu-Roegen? È possibile mettere al centro delle priorità strategiche dell'agrosistema Arborea la riproduzione dei fondi rispetto alla produzione e consumo di beni e servizi?

Per provare a delinearne delle risposte alle domande di ricerca, si è scelto di adottare un punto di vista che metta a confronto alcuni recenti tentativi di rendere operative le indicazioni teoriche derivate dalla visione di Georgescu-Roegen (per una sintesi recente Beltramello e Bootz, 2022), con la riflessione geografica su un particolare sistema di agricoltura intensiva, quello nato dalla bonifica integrale. L'attualità delle questioni ecologiche che si pongono, con particolare riferimento alla questione nitrati e, più in generale, di durata nel tempo del modello produttivo di Arborea, impongono di cercare nuove sintesi e la relazione geografia e bioeconomia appare interessante perché la centralità del territorio come costruzione socio ambientale complessa, che opera su scale temporali e spaziali molteplici, è comune alla riflessione geografica e anche all'idea degli agrosistemi intesi come risultato dell'interazione fondi e flussi.

Come mostrato dalla riflessione comune di Giuseppe Dematteis e Alberto Magnaghi, che fanno riferimento diretto all'impostazione di Georgescu-Roegen, una visione territoriale di questo tipo si propone come alternativa resistente alle dinamiche di disarticolazione del cosiddetto 'capitale territoriale' in atto (DEMATTEIS, MAGNAGHI, 2018). Inoltre, il dialogo tra geografia e bioeconomia può favorire la costruzione di uno sguardo laterale al tema dell'agricoltura intensiva, ponendo in primo piano non la crescita della produzione ma la tenuta degli agrosistemi coinvolti in termini di capacità autorigenerativa e, quindi, durabilità nel tempo. Spostando in tale direzione lo sguardo e il racconto, si offrono descrizioni delle opzioni possibili in un ambito specifico e in funzione delle risorse ad esso proprie (naturali, socio-tecnologiche, finanziarie, informative etc.). Se affiancata alla descrizione della capacità produttiva e delle analisi della sostenibilità economica, una descrizione degli agrosistemi intesi come risultato di fondi e flussi può proporre elementi di riflessione e leve di

cambiamento che una lettura convenzionale non ricomprende. Si tratta di una integrazione epistemologica e metodologica, nel volgere lo sguardo agli elementi costitutivi della durata e riproduzione dell'agrosistema in analisi e nell'includere, tra le variabili essenziali dell'analisi e delle politiche da essa derivate, elementi che spesso non sono considerati come tali. Ad esempio, soffermarsi sulla centralità dell'elemento umano e delle comunità che generano gli agrosistemi permette, da un lato di offrire riflessioni situate e quindi utili rispetto alla complessità delle questioni attuali che non può essere affrontata attraverso generalizzazioni; dall'altro, veicola una riflessione che diviene centrale per ogni futura azione di *policy* che intenda introdurre modifiche anche radicali nella traiettoria evolutiva degli agrosistemi intensivi.

Il contributo è organizzato in una introduzione, un primo paragrafo che descrive lo sforzo di alcuni autori per rendere operativo il modello teorico sviluppato a partire dalle intuizioni di Georgescu-Roegen; un secondo paragrafo che discute tali proposte alla luce degli elementi di fragilità più rilevanti dell'agrosistema di Arborea; un paragrafo finale sulle opportunità offerte invece dai punti di forza del sistema territoriale in analisi per veicolare un cambio di paradigma e, infine, le conclusioni.

2. Tra modello teorico e analisi empirica, elementi per una descrizione degli agrosistemi

È stato osservato che il contributo della riflessione cominciata con Georgescu-Roegen abbia prodotto effetti molto rilevanti sul piano dell'approccio epistemologico ai temi della relazione uomo-ambiente, ma abbia incontrato grandi difficoltà a definire strumenti pratici per rendere operative le intuizioni prodotte (VIVIEN ET AL., 2019; BELTRAMELLO, BOOTZ, 2022). In particolare, si è voluto sottolineare come il vero contributo di innovazione delle teorie bioeconomiche sia il ruolo di attivatore di visioni alternative, attraverso un uso astratto/metaforico delle limitazioni entropiche e termodinamiche dei sistemi socio ecologici. Ad esempio, l'evoluzione recente del modello MUSIASSEM propone, per uscire dalla naturalizzazione e normalizzazione del modello produttivo intensivo attraverso una narrazione semplificatoria e illusoriamente *win-win* delle conseguenze prodotte sul globo, il ritorno a narrazioni meno semplicistiche e rappresentazioni qualitative più transdisciplinari ed efficaci dell'economia, che descrivano l'intero sistema, il contesto e le parti, nonché le interazioni tra le parti, le parti e il tutto e tra il tutto e il contesto di riferimento (GIAMPIETRO, 2023). Anche lo stile analitico proposto riflette tale approccio:

piuttosto che fare previsioni, il modello MUSIASSEM propone una ricognizione delle opzioni di trasformazioni plausibili sulla base di un approccio dubitativo, attraverso domande aperte che si interrogano sui possibili esiti delle azioni da intraprendere, senza fornire facili risposte a questioni complesse.

Il modello fondo-flussi di Georgescu-Roegen¹, in estrema sintesi, reintroduce nelle descrizioni delle scienze sociali, in particolare dell'analisi economica, il rapporto fisico effettivo che lega un sistema economico ed il globo. In qualche modo prova a reintegrare la modellizzazione teorica nella concretezza materiale delle relazioni sistema economico-mondo. Una metafora è particolarmente efficace nella descrizione della ineluttabile dissipazione energetica, interna ad ogni sistema, che struttura l'approccio fondo-flussi. Il rapporto tra risorse naturali e sistemi economici non è governato da modelli iterativi, fondati sulla conservazione nel tempo degli elementi del sistema, ma dall'idea della freccia entropica. L'espressione descrive da un lato l'elemento processuale del funzionamento sistemico, collegando le scale temporali e prefigurando il domani come conseguente alle scelte odierne. Allo stesso tempo, ribaltando l'illusione che gli elementi a disposizione del progetto di mondo da noi immaginato siano costanti, mostra come nella realtà essi non si ripresenteranno più nella forma visibili ai nostri occhi oggi. Il nodo delle strutture dissipative, dunque, da elefante nella stanza, diviene presupposto della stessa meccanica di funzionamento, nel nostro caso, degli agrosistemi. E dunque, per le nostre finalità, appare centrale l'idea che senza l'attenzione continua alla riproduzione del cosiddetto 'capitale naturale' che sostiene il capitale artificiale (infrastrutture, sistemi tecnologici, denaro, etc.) quest'ultimo perderà inevitabilmente valore, perché dipendente direttamente dal primo. L'illusione della sostituibilità tra le due forme di capitale, magari sostenuta da salti tecnologici, è una delle questioni fondanti la contraddittorietà del modello di sviluppo attuale.

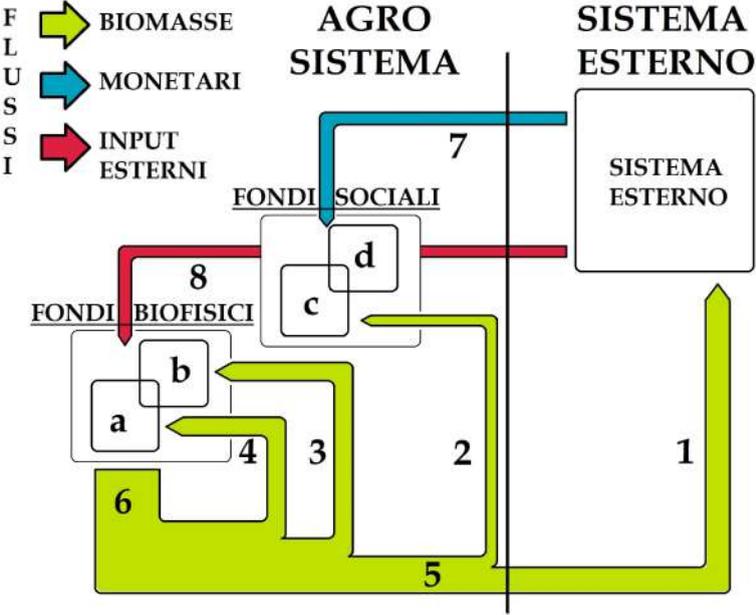
La mancata riproduzione del 'capitale naturale', condizione essenziale di ogni attività trasformativa dei sistemi uomo-ambiente, impoverisce dunque il potenziale di generazione futura di capitale da esso derivato, che possiamo definire artificiale perché legato a dinamiche interne ai regimi socio-tecnici² (BONAIUTI, 2018). In quest'ottica, emerge anche tutta la concretezza delle ragioni del dibattito sulla crescita infinita. Al di là delle teorie della decrescita e del loro contributo per immaginare percorsi evolutivi radicalmente differenti del sistema capitalistico contemporaneo e dell'organizzazione sociale ad esso

¹ Per maggiori dettagli sul modello teorico di Georgescu-Roegen e le sue implicazioni si rimanda ai saggi di Bonaiuti e Zamberlan presenti in questo volume.

² Per un focus sugli agrosistemi si veda BONAIUTI, SCARALLO (2020).

collegata, il tema del limite della crescita emerge attraverso il susseguirsi di crisi sistemiche, sotto gli occhi di tutti.

Partendo dunque dall'impostazione epistemologica della Bioeconomia, González de Molina et al. (2020) hanno proposto una interessante modellizzazione che si propone di sostenere l'analisi empirica su scale temporali medie e lunghe del funzionamento degli agrosistemi (Fig. 1). In dialogo con contributi precedenti, quali quello proposto dal modello MUSIASSEM (GIAMPIETRO ET AL., 2014), gli autori propongono, partendo dal caso spagnolo, un approccio biofisico all'analisi dei sistemi agricoli, focalizzandosi sul contesto tecnologico e le risorse naturali disponibili in un arco di tempo lungo oltre un secolo.



Legenda:

- Fondi Biofisici – a: terra; b: bestiame.
- Fondi Sociali – c: popolazione rurale; d: strumenti tecnici di produzione.
- Flussi – 1: mercato (esportazioni); 2: autoconsumo; 3: biomassa riutilizzata; 4: biomasse non raccolte; 5: biomasse socializzate; 6: produzione primaria netta; 7: reddito agrario; 8: input agrari esterni.

Fig. 1 – Il modello di funzionamento fondi-flussi di un agrosistema (tradotto e modificato dall'autore partendo da González de Molina et al., 2020).

Ciò che rende rilevante l'approccio biofisico scelto è l'attenzione alle risorse di cambiamento che le analisi monetarie non sono in grado di evidenziare. La qualità dei valori monetari e della loro crescita viene descritta dalle conseguenze ambientali, dalla capacità di assicurare una adeguata remunerazione alla popolazione dell'agrosistema, ma anche dal livello di equità della distribuzione delle risorse monetarie tra la popolazione. L'evoluzione della produttività e la capacità degli agrosistemi di mantenerla o aumentarla, integra i dati sulla produzione di cibo e materie prime per i mercati, sui servizi ambientali essenziali e propone una visione moderatamente ottimista sulle opportunità legate allo sviluppo tecnologico e i suoi effetti sull'ambiente e sulla società. L'approccio si fonda su uno sguardo rivolto alla valutazione del metabolismo sociale degli agrosistemi che sono considerati l'unità minima d'analisi, l'unità di base dell'attività metabolica innescata dalla manipolazione dell'ecosistema da parte degli esseri umani e della dissipazione energetica ad essa conseguente. A partire da essi, flussi di energia, materiali e informazioni sono scambiati con il sistema generale. Il processo è reiterato ciclicamente attraverso la manipolazione compiuta durante le attività di coltivazione o allevamento, interferendo nei cicli del carbonio, dei nutrienti e idrologici e nei meccanismi di regolazione biotica. A seconda del livello di 'evoluzione' da agrosistemi gestiti tradizionalmente verso quelli gestiti in modo industriale, mutano le fonti degli input di energia e materiali aggiuntivi: dapprima lavoro umano e lavoro animale, poi uso diretto e indiretto di combustibili fossili e minerali, sempre meno direttamente dipendenti dal legame specifico e situato con la terra.

L'energia generata come biomassa fuoriesce dall'agrosistema sotto forma di flussi di cibo, fibre o residui colturali quasi sempre in quantità superiori a quelle necessarie alla riproduzione del 'capitale naturale'. Quindi si attivano flussi contrari di biomassa da altri agrosistemi per garantirne la rigenerazione. Il modello analitico mette in relazione la dimensione relazionale esterna e quanto tale dinamica permetta di mantenere livelli interni di biodiversità, di fertilità dei suoli etc. In parallelo occorre considerare la qualità e quantità dei processi interni, definibili anche strutture di autoregolazione, attraverso i quali i flussi di energia (nelle diverse forme descritte sopra) si ridistribuiscono, almeno in parte, compensando i costi energetici antropogenici. Rilevante anche l'attenzione alle conseguenze in termini di equità su altri sistemi esterni a quello in analisi: il superamento dei limiti di produzione interni che consentono un aumento dei livelli di consumo è possibile a costo di un deterioramento degli elementi di fondo di agrosistemi esterni nazionali e di Paesi terzi.

Il modello prende in considerazione quattro elementi definibili fondi: terra, bestiame, popolazione agraria e mezzi tecnici di produzione. Distingue tra fondi

di natura biofisica e fondi di natura sociale per la diversa natura dei processi di riproduzione. I fondi sono strettamente interconnessi come manifestazione delle relazioni socio ecologiche interne agli agrosistemi e degli scambi metabolici. Nella ricerca condotta sul caso spagnolo, gli autori producono una articolata ricognizione dei dati esistenti per dimensionare il contributo dei fondi e dei flussi dipendenti da ognuno di essi. Si tratta di un esercizio che non è attuabile nell'ambito del presente contributo che, per limiti di tempo e risorse, ne adotta l'approccio teorico e sviluppa una riflessione parziale sull'agrosistema di Arborea. In particolare, nelle righe seguenti ci si soffermerà sul potenziale di cambiamento possibile operando prevalentemente sulla leva dei fondi sociali come veicolo per favorire una integrazione dell'approccio bioeconomico in un contesto di agricoltura e allevamento intensivi.

3. Arborea: dalla bonifica integrale alla ZVN

I modelli bioeconomici citati nel paragrafo precedente attribuiscono alla terra un ruolo peculiare tra i fondi, partendo dall'idea che le caratteristiche dei flussi siano strettamente correlate al fondo da cui provengono e che la terra sia l'elemento principale di qualsiasi agrosistema. In generale, il processo di appropriazione della terra per colonizzazione delle comunità che la abitano viene descritto attraverso fasi di progressiva manipolazione e artificializzazione degli ecosistemi, dapprima attraverso le attività di caccia, pesca e raccolta, per poi disarticolare via via la configurazione ecosistemica originaria introducendo pratiche più artificializzanti di agricoltura, allevamento, silvicoltura e acquacoltura. In gioco è, dunque, la progressiva riduzione della capacità naturale degli ecosistemi locali di autoripararsi e autoriprodursi senza l'introduzione di flussi energetici, materiali o di informazioni esterni.

L'analisi si concentra sul caso di Arborea, un agrosistema che si posiziona tra i primi posti in Italia per la produzione di latte e derivati, rappresentando all'incirca il 95% della produzione sarda. Nell'area di Arborea si contano all'incirca 33.000 capi bovini (in circa 280 aziende) destinati in misura prevalente alla produzione di latte e, in una quota minoritaria ma crescente, alla produzione di carni. Il bestiame, inteso come fondo biofisico, può essere mantenuto o riprodotto solo attraverso un flusso costante di biomassa autoprodotta o integrata da flussi esterni, prevalentemente vegetale. Nel caso di Arborea tale dinamica è del tutto peculiare perché, essendo un territorio di bonifica integrale, ci troviamo di fronte a un luogo nel quale le dinamiche ecosistemiche originarie

(il sistema di zone umide e di piccola agricoltura estensiva e saltuaria preesistente alla bonifica) sono state completamente cancellate.

Per descrivere la pervasività di tale processo si può ricorrere alle descrizioni geografiche, partendo dalle considerazioni di Maurice Le Lannou (1979) che, testimone diretto delle operazioni di bonifica durante gli anni '30, commentava invitando a concentrarsi non sui 'deserti' della bonifica integrale ma sui 'semi-deserti' del mondo rurale per una evoluzione progressiva verso un carattere di semi-intensività del mondo rurale sardo. Fuori dalla Sardegna è stato Lucio Gambi (1988) a sottolineare come le bonifiche novecentesche prefigurassero la trasformazione del mondo rurale in macchine della terra. Espressione molto evocativa del processo estremo di artificializzazione in atto, un'accelerazione irreversibile dal punto di vista degli effetti ecosistemici rispetto alla tradizionale progressione di interventi minori, di adattamento e rettifica dei territori delle zone umide, attraverso dinamiche spaziali e temporali più in linea con i tempi di adattamento e riproduzione ecosistemica. Federica Cavallo (2011) ha ripreso il punto di vista di Gambi avanzando nella riflessione rispetto alla dimensione ontologica della razionalità della bonifica integrale. Una progettualità essenzialmente idraulica che messa su carta era già naturalizzata, il massimo della artificializzazione territoriale possibile perché sovraordinata verso qualunque considerazione situata rispetto alle dinamiche ecosistemiche esistenti.

Più recentemente, con riferimento ad elementi di rischio ambientale, ci si è soffermati sulla problematica artificialità territoriale e sulle sue conseguenze che sono il portato inevitabile dei territori di bonifica integrale (PERELLI, SISTU, 2023). Ci si riferisce in particolare alla natura di sperimentazione ingegneristica allo stesso tempo idraulica, agraria e sociale propria della bonifica integrale, con il suo portato di visioni binarie (modernità-arretratezza; terra-acqua; natura selvaggia-agricoltura sotto il dominio umano; popolazioni locali arretrate-colono rurale bandiera dell'idea dell'uomo nuovo fascista), inevitabilmente estranee ad ogni idea di complessità territoriale ed ecosistemica. Col cambiare dei regimi politici resta il carattere artificiale, in particolare della infrastrutturazione idraulica, che garantisce attraverso il funzionamento continuo delle dighe a monte, dei canali e delle idrovore la conformazione territoriale attuale di Arborea (GAVIANO, DI GREGORIO, 2018).

I terreni sabbiosi ottenuti attraverso la bonifica integrale da subito si sono mostrati quasi totalmente privi di materia organica che garantisse l'apporto adeguato alla coltivazione. Si tratta di considerazioni decisive anche rispetto all'approccio bioeconomico descritto sopra, per il quale è centrale individuare ambiti nei quali, all'interno di un agrosistema, la manipolazione degli ecosistemi non è totale. Il sistema di riferimento, infatti, non va ridotto alle aree coltivate

ma alla articolazione dei differenti usi del suolo, ad esempio alla presenza di alberi o piante diverse da quelle messe a coltura o altre forme di biomasse che contribuiscono alla riproduzione del fondo. Nel caso di Arborea, ad esempio, l'estesa pineta (800 ha) piantumata sul litorale durante le operazioni di bonifica, svolge rilevanti funzioni di riequilibrio delle acque, di protezione dai venti e dalle sabbie e appare oggi come un neo ecosistema con un livello non trascurabile di capacità di autorganizzazione e autoriproduzione. Più fragile e minacciato appare il sistema degli alberi frangivento che, a differenza di altri territori di bonifica integrale, permane con una presenza paesaggistica ed ecosistemica ancora rilevante ma che andrebbe posta al centro delle riflessioni e degli interventi di cura territoriale.

Il neo ecosistema agricolo, dunque, da subito è stato impostato come inevitabilmente dipendente anche da apporti di flussi esterni sotto forma di sostanze ammendanti di origine naturale e di sintesi. L'uso dei concimi, per lo più a base azotata, è dunque parte stessa del modello produttivo di Arborea. In altri termini, la riproduzione e il mantenimento delle funzioni produttive del fondo 'suolo' non sarebbero possibili senza la somma di flussi materiali ed energetici interni ed esterni. La forma consolidata di recupero di elementi organici prodotto all'interno dell'agrosistema è lo spandimento in campo delle deiezioni dei bovini allevati. Generalmente, dopo un trattamento di maturazione in vasche aperte, si procede allo spandimento per preparare il suolo ai cicli colturali, in particolare del mais. Il terreno sabbioso, dunque, riceve sostanze organiche principalmente attraverso flussi interni ed esterni dominati dal ciclo dell'azoto. Come detto, il numero di bovini allevati è molto alto e, secondo le stime agronomiche riferite sul terreno dagli stessi esperti di Arborea, all'incirca tre volte la numerosità idealmente sostenibile per avere il massimo di efficienza biofisica del sistema.

Se considerato in termini di produzione di beni per il mercato, il tema del sovraccarico di nutrienti nei suoli e nelle falde acquifere appare riducibile, come è stato sino a tempi recenti, a un impatto secondario e inevitabile dell'inerzia del sistema produttivo. Negli agrosistemi intensivi la perdita della complementarità tecnica fra agricoltura e allevamento produce rilevanti trasformazioni nella produzione e nella gestione dell'azoto: le attività agricole compensano il deficit con l'acquisto di concimi artificiali e lo spandimento di effluenti zootecnici che, ciononostante, gli allevamenti producono in eccesso e in parte si disperdono nel suolo e nelle acque. I dati sulle concentrazioni di nitrati sono noti da tempo, ma è stato solo in seguito ad un particolare tipo di flusso informativo esterno che il tema è divenuto centrale. Da oltre trent'anni, infatti, la Direttiva 91/676/CEE del CONSIGLIO dell'UNIONE EUROPEA, del 12 dicembre 1991, relativa alla

protezione delle acque, impone il controllo dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole. Oltre a prescrivere dei limiti quantitativi, la Commissione Europea svolge compiti di verifica e di sanzione (per ora limitata a richiami formali) che, nel caso dell'Italia, si sono manifestati in una serie di lettere di messe in mora³. Nel territorio di Arborea è stata designata, nel 2005, la prima ZONA VULNERABILE AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA (ZVN) della Sardegna.

Il processo ormai non riguarda solo Arborea e le aree limitrofe. La Regione Sardegna è sotto sanzione per la mancata designazione di nuove zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, laddove le attività di monitoraggio delle acque hanno rilevato concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee e corpi idrici superficiali superiori ai 50 mg/l e con segnali di eutrofia/ipertrofia. Il tema coinvolge negli aspetti decisionali e normativi le istituzioni regionali deputate ovvero assessorati e agenzie specializzate, in dialogo con il MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA e la COMMISSIONE UE ai fini di un esito positivo della procedura d'infrazione.

Da circa un decennio con maggiore intensità, per l'aumento delle aree nelle quali sono superati i limiti di inquinamento sia appena fuori dall'agrosistema di Arborea, sia in altre zone del Sardegna coinvolte nell'allevamento specialmente bovino, è in atto un dialogo tra istituzioni regionali e comunitarie attraverso contestazioni, risposte e contro argomentazioni sugli addebiti contestati⁴. Il risultato di tale scambio, sotto forma di indicazioni tecniche e atti formali, coinvolge Arborea sotto forma di flussi informativi esterni. Il territorio di Arborea è al centro delle contestazioni e il tema ha avviato un dibattito interno rilevante, anche per far fronte alle prescrizioni normative attraverso lo strumento deputato, ovvero un programma d'azione che contenesse misure di contrasto al fenomeno. Tra le contestazioni rivolte al sistema di gestione delle deiezioni animali, ad esempio, emerge il rischio di dispersione di ammoniaca per evaporazione e ruscellamento o lisciviazione. Appare interessante notare come le prescrizioni adottino un punto di vista riduzionista e non arrivino mai a mettere in discussione il tema di fondo, ovvero la sproporzione dei flussi prodotti rispetto alle capacità dei fondi. Si tratta di un approccio generalizzato tanto che studi che riassumono le principali criticità in ambito comunitario dell'inquinamento da nitrati non puntano con decisione verso la riduzione del numero dei capi di bestiame, ma mantengono un approccio '*business as usual*', contraddittorio verso le prescrizioni di tutela delle acque dall'inquinamento da nitrati (HUYGENS ET AL., 2020).

³ L'ultimo parere motivato inviato all'Italia è il Pr 2249/2018 del 15 febbraio 2023 C(2023) 459 final.

⁴ Ad esempio, si veda la recente Deliberazione della Regione Sardegna n. 23/7 del 6.07.2023.

Allo stesso tempo appare evidente come l'approccio tecnocratico della COMMISSIONE UE non abbia spostato l'orizzonte strategico dell'agrosistema di Arborea. In maniera apparentemente schizofrenica rispetto alle questioni di durabilità del sistema descritte sopra, l'ultimo piano industriale della Cooperativa di produttori favorisce un meccanismo premiante per un aumento della produzione del latte alla stalla e delle vendite nei mercati presidiati, prevedendo, dal 2023 e per il 2023-2028, una remunerazione del latte a 0,60 € litro iva compresa e un aumento graduale nel prezzo di anno in anno. Lo scenario prefigurato è di oltre 300 milioni di euro di fatturato entro 5 anni (+54% sul 2021) con l'obiettivo di mercato di 130 milioni in Sardegna, dove la cooperativa confermerebbe il ruolo di principale polo produttivo del comparto lattiero-caseario regionale.

4. Cambiare punto di vista: sistema cooperativistico e università come elementi strategici

Un elemento peculiare nella dinamica del fondo 'terra' ad Arborea è la particolare configurazione della proprietà e dell'organizzazione cooperativistica attorno a cui si è costruito il modello locale di agricoltura industriale. Al di là della fase della colonizzazione delle terre e dei primi decenni di avviamento dell'attività, con difficoltà e costi anche umani enormi per le caratteristiche dei suoli e le condizioni di vita dei mezzadri, a partire dagli anni '50 la Riforma agraria ha permesso l'organizzazione in forma cooperativa dei neo proprietari, ancora oggi struttura portante di un sistema produttivo articolato su 6.800 ettari di superficie agricola utilizzata. La cooperazione investe tutti gli aspetti produttivi, organizzativi e di commercializzazione, attraverso i tre soggetti che strutturano il modello Arborea: una cooperativa di produttori (oggi circa 200 soci), attiva dal 1955 negli acquisti e nell'organizzazione generale degli aspetti produttivi; una coeva cooperativa (circa 280 soci) dedita alla trasformazione, principalmente dei latticini ma anche di carni e ortofrutta; un istituto cooperativo di credito, nato negli anni '80 per le esigenze finanziarie degli associati. Nella logica bioeconomica è dunque interessante notare alcune caratteristiche della relazione fondi-flussi derivate dall'organizzazione cooperativistica. In termini di costruzione delle relazioni socio-ecologiche tra comunità e territorio, essa ha favorito la costituzione di una visione omogenea del processo produttivo, orientato decisamente alla produzione intensiva e una logica che richiama una struttura iper specializzata (agrozootecnica e produzione di latticini). Tra le conseguenze principali di tale scelta, che ha definito un indirizzo comune molto

chiaro in termini di progetto di territorio, emerge il ruolo ancora centrale delle cooperative e dei loro tecnici come mediatori dei flussi di informazione, innovazione tecnologica e di mercato, ruolo che permette ancora di definire strategie produttive di commercializzazione comuni e, dunque, di poter conservare un ruolo rilevante sul mercato nazionale. Ciò avviene anche attraverso i flussi monetari provenienti dal sistema esterno che ritornano ai singoli imprenditori agricoli attraverso una struttura di gestione cooperativistica.

Un altro flusso informativo esterno che ha ormai un ruolo consolidato nel sistema Arborea è la presenza costante delle università sarde attraverso progetti e attività di ricerca nei settori più diversi (DEIDDA, SISTU, 2003; RUIU ET AL., 2017b). Nel caso della ZVN esiste una consolidata produzione scientifica a supporto della riflessione locale che ha portato a forme di coproduzione di conoscenza ibride, attraverso l'integrazione di saperi locali e scientifici. In vista di un cambiamento culturale, che preceda la modifica delle pratiche agricole in una direzione affine alla impostazione bioeconomica (dunque in grado di affrontare problematiche agroambientali complesse), ci pare essere un elemento essenziale.

Rispetto al tema della ZVN è stato mostrato come la composizione degli interessi di gruppi sociali per alcuni versi in conflitto rispetto all'uso delle risorse dell'agrosistema (pescatori degli stagni a rischio eutrofizzazione e allevatori ad esempio) possa definire modelli più flessibili e attenti alla complessità del tema nitrati, rispetto a come proposto oggi dal sistema tecnico burocratico della UE. In particolare, il tema della riduzione dei capi di bestiame allevati, che nella percezione degli attori locali è declinata come un tema di sopravvivenza della comunità in termini di benessere economico ma anche in termini assoluti, è stato affrontato anche per le sue conseguenze negative sulla riproduzione stessa e durabilità nel tempo dell'agrosistema in termini biofisici ed ecologici (LAI NGUYEN ET AL., 2014). In altre esperienze di ricerca azione ci si è confrontati, ad esempio, sul tema della efficiente gestione dell'acqua in un contesto di cambiamento climatico. Lo si è fatto attraverso la simulazione di conflitti tra attori pubblici per favorire la condivisione dei rispettivi punti di vista e arrivare a punti di mediazione, ad esempio, rispetto a un quadro normativo percepito dagli attori locali come inappropriato per attivare processi di *governance* adattivi (RUIU ET AL., 2017a).

All'interno di tali esperienze emerge con forza il potenziale di aggregazione svolto dalla struttura cooperativa, che agisce da un lato come elemento di conservazione di fronte ai processi percepiti come minacce esterne ma che, se adeguatamente attivato, permette di immaginare azioni collettive potenzialmente di maggiore efficacia che altrove (RUIU ET AL., 2017a). Anche il

progetto MEDISS⁵ che ha coinvolto l'Università di Cagliari, di cui chi scrive è stato *project manager* per le attività ad Arborea, ha puntato all'attivazione della struttura cooperativa per introdurre un approccio innovativo all'utilizzo delle deiezioni bovine. La dimensione della pratica sperimentale è stata per definizione limitata ed esemplare ma, in casi come quello di Arborea, dove si intende offrire uno sguardo laterale alle dinamiche interne all'agrosistema locale, è solo attraverso una comunicazione chiara e una presenza prolungata nel tempo che si può pensare di essere accreditati come interlocutori legittimati per affrontare il tema, percepito come vitale, dei benefici e dei costi in senso ampio del sistema produttivo locale.

MEDISS ha puntato alla riutilizzazione del digestato dell'impianto di valorizzazione energetica dei reflui zootecnici della Cooperativa produttori Arborea. Attraverso membrane filtranti in grado di rimuovere l'ammoniaca dai flussi di acque reflue, si è ottenuto solfato di ammonio, un fertilizzante testato poi in campo ad Arborea. L'idea di fondo è che rispetto alle pratiche di spandimento tradizionali si possano introdurre nell'ambiente ammendanti di alta qualità, in quantità corretta e proporzionale ai fabbisogni dei suoli sabbiosi prodotti dalla bonifica integrale. Si introduce quindi un elemento di consapevolezza rispetto all'uso ed agli impatti sull'agrosistema. Azzerando quasi al 100% il contenuto di nitrati nei reflui zootecnici digerati, si può immaginare di introdurre una contabilità che rispetti il rapporto fondi-flussi e le reali condizioni agro climatiche. Così facendo, si reintroduce un elemento di relazione diretta tra l'allevamento e l'agricoltura in termini di reintroduzione nei fondi dei flussi localmente prodotti, potenzialmente in una direzione prossima all'impostazione bioeconomica. Inoltre, la sperimentazione ha mostrato che, in vista di un possibile utilizzo in scala industriale della sperimentazione, i costi energetici del trattamento sono molto contenuti perché, a differenza di esperienze simili in nord Europa, non occorre riscaldare il prodotto trattato per produrre il processo di *stripping* dell'ammoniaca.

5. Conclusioni

Per dirla con il linguaggio di Becattini (richiamato anche da Damatteis e Magnaghi, 2018) per attivare comunità trasformative, oltre la coscienza di luogo, occorre un progetto di comunità nato dalla consapevolezza mutata delle condizioni per il benessere/benvivere (o per dirla alla Georgescu-Roegen la *gioia di vivere*) della comunità stessa. Ad Arborea è in atto, e andrebbe molto

⁵ <https://www.enicbmed.eu/projects/mediss>

potenziato, un processo ‘dal basso’ di sensibilizzazione dinnanzi alla crisi che porti ad una ridefinizione del modello, partendo dal punto di forza della coesione identitaria e dalla storia di lungo periodo delle pratiche cooperative che, non a caso, in questa fase di incertezza sono anch’esse rese fragili da riflessi individualisti. Un senso della cooperazione che potrebbe essere rigenerato attraverso un nuovo progetto di comunità, basato sulle pratiche di cura del ‘capitale naturale’ specifico del sistema della bonifica integrale nella sua relazione con lo spazio circostante (si veda, ad esempio Bassi et al., 2020). In parte queste idee possono essere scorte nel progetto originario della bonifica integrale che, al netto del progetto ideologico di fondazione dell’archetipo del colono e dell’uomo rurale fascista, al suo interno proponeva una visione sistemica di elementi socio-tecnici, ambientali e identitari. Non a caso il progetto di bonifica integrale storicamente è stato accantonato nel momento in cui gli interessi dei latifondisti si sono fusi con quelli del regime fascista.

Pur partendo dalla critica del modello autoritario e verticistico che ha dato luogo all’esperienza della bonifica integrale, con costi ecologici e umani molto elevati, sarebbe paradossale oggi applicare soluzioni calate dall’alto che non tengano conto che l’agrosistema nato dai coloni ha una sua continuità e una sua realtà con un secolo di storia che, oltre al valore economico prodotto, ne fa una esperienza di rilievo assoluto non solo alla scala regionale.

Riferimenti bibliografici

- BASSI A.M., PERERA O., UZSOKI D., PALLASKE G., BECHAUF R., STATSU V. (2020), *An Application of the Sustainable Asset Valuation (SAVi) Methodology: Assessing the economic value of restoring the wetlands of S’Ena Arrubia and Corru S’Ittiri-Marceddi-San Giovanni in the Gulf of Oristano in Sardinia, Italy*, The International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, Canada.
- BELTRAMELLO P., BOOTZ J. (2022), “How should We Operationalize Bioeconomics for Strong Sustainability? Toward a Transdisciplinary and Systemic Approach in Line with a Georgescu-Roegen”, *Epistemology. Journal of Innovation Economics & Management*, vol. 38, pp. 63-91.
- BONAIUTI M. (2018), “Are we entering the age of involuntary degrowth? Promethean technologies and declining returns of innovation”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 197, n. 2, pp. 1800-1809.
- BONAIUTI M., SCARALLO G. (2021), “Ascesa e caduta delle economie occidentali. Complessità e rendimenti decrescenti dell’innovazione: una

- comparazione tra USA ed Europa (1770-2019)”, *Culture della Sostenibilità*, vol. 28.
- CAVALLO F. L. (2011), *Terre, acque, macchine. Geografie della bonifica in Italia tra Ottocento e Novecento*, Diabasis.
- DEIDDA D., SISTU G. (2003), “Agricoltura e rifiuti. Il caso del comprensorio di Arborea-Terralba”, in ESU A., SISTU G. (a cura di), *Isole, insularità e rifiuti*, FrancoAngeli, Milano, pp. 251-282.
- DEMATTEIS G., MAGNAGHI A. (2018), “Patrimonio territoriale e coralità produttiva: nuove frontiere per i sistemi economici locali”, *Scienze del Territorio*, vol. 1, pp. 12-25.
- GAMBI L. (1988), “Il disegno della macchina della terra”, in GUERMANDI M. P., TONET G. (a cura di), *La cognizione del paesaggio. Scritti di Lucio Gambi sull’Emilia-Romagna e dintorni*, Bononia University Press, Bologna, pp. 213-247.
- GAVIANO C., DI GREGORIO F. (2018), “Studio diacronico delle dinamiche evolutive della fascia costiera del Golfo di Oristano (Sardegna centro-occidentale)”, in SCANU G. (a cura di), *Conoscere per rappresentare. Temi di cartografia e approcci metodologici*, Edizioni Università di Trieste, Trieste, pp. 71-92.
- GIAMPIETRO M. (2023), “Multi-scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism”, in VILLAMAYOR-TOMAS S., MURADIAN R. (a cura di), *The Barcelona School of Ecological Economics and Political Ecology*, Studies in Ecological Economics, vol 8. Springer, Cham.
- GIAMPIETRO M., ASPINALLIS R.J., RAMOS-MARTIN J., BUKKEN S.G.F. (a cura di, 2014), *Resource accounting for sustainability assessment: the nexus between energy, food, water and land use*, Routledge, Londra.
- GONZÁLEZ DE MOLINA M., SOTO FERNÁNDEZ D., GUZMÁN CASADO G., INFANTE-AMATE J., AGUILERA FERNÁNDEZ E., VILA TRAVER J., GARCÍA RUIZ R. (2020), *The Social Metabolism of Spanish Agriculture, 1900–2008*, Environmental History, vol. 10, Springer, Cham.
- HUYGENS D., ORVEILLON G., LUGATO E., TAVAZZI S., COMERO S., JONES A., GAWLIK B., SAVEYN H.G.M. (2020), *Technical Proposals for the Safe Use of Processed Manure above the Threshold Established for Nitrate Vulnerable Zones by the Nitrates Directive (91/676/EEC)*, EUR 30363 EN, Luxembourg.
- LAI NGUYEN T.P., SEDDAIU G., ROGGERO P.P. (2014), “Hybrid knowledge for understanding complex agri-environmental issues: nitrate pollution in Italy”, *International Journal of Agricultural Sustainability*, vol. 12, n. 2, pp. 164-182.
- LE LANNOU, M. (1979), *Pastori e contadini di Sardegna* (ed. it. a cura di M. Brigaglia), Della Torre, Cagliari.

- PERELLI C., SISTU G. (2023), “Bonifica integrale e rischio nitrati. Vulnerabili per scelta?”, *GEOTEMA*, vol. 69, pp. 71-81.
- RUIU M. L., MAURIZI S., SASSU S., SEDDAIU G., ZUIN O., BALCKMORE C., ROGGERO P. P. (2017a), “Re-Staging La Rasgioni: Lessons Learned from Transforming a Traditional Form of Conflict Resolution to Engage Stakeholders in Agricultural Water Governance”, *Water*, vol. 9, pp. 297.
- RUIU M. L., SEDDAIU G., ROGGERO P. P. (2017b), “Developing adaptive responses to contextual changes for sustainable agricultural management: the role of social capital in the Arborea district (Sardinia, Italy)”, *Journal of Rural Studies*, vol. 49, pp. 162-170.
- VIVIEN F. D., NIEDDU M., BEFORT N., DEBREF R., GIAMPIETRO M. (2019), “The Hijacking of the Bioeconomy”, *Ecological Economics*, 159, pp. 189-197.

Ripensare la bioeconomia con le pecore: le vie agro-ecologiche della transumanza oggi

Annalisa Colombino, Stefano Soriani

Abstract

In this chapter, we propose to rethink the notion of mainstream, industrial bioeconomy by examining transhumance, which has recently been declared intangible cultural heritage of humanity by UNESCO. Transhumance is often seen as a marginal practice associated with the past and tradition and taking place primarily in the Global South. Yet, why is it then still practiced in the Global North? Answering, at least in part, this question allows us to begin to understand how transhumance provides a useful terrain to propose a critique of the (industrial) bioeconomy. The chapter is structured in three sections. First, we introduce the practice of transhumance to highlight how it is a way of raising livestock that the social sciences have long tended to overlook, particularly in the Global North. Second, we attempt to discuss one of the reasons why transhumance is an agro-pastoral practice which is resilient in the Global North, showing how for shepherds it may represent a different and fulfilling way of life. In the third section, we turn to the research of French sociologist Jocelyne Porcher who draws on Mauss' thought to conceptualise how animal husbandry – understood in opposition to intensive agriculture's animal production – is an ethical way of living with animals. Finally, we propose a rethinking of mainstream, industrial bioeconomy through the language of Mauss who sees the gift as the 'glue' of societies and, by building on J.K. Gibson-Graham's critique of capitalism, we propose the novel notion of the 'diverse bioeconomy', which better captures Georgescu-Roegen's original meaning of bioeconomics and critique to the myth of growth.

KEYWORDS: transhumance, bioeconomy, sustainable agriculture, diverse economy.

1. Premessa

In questo capitolo proponiamo un ripensamento della bioeconomia industriale *mainstream* esaminando la transumanza che, grazie alla candidatura lanciata nel 2018 dall'Italia, dalla Grecia e dall'Austria, è stata dichiarata patrimonio immateriale dell'umanità dall'UNESCO nel 2019. In particolare, cerchiamo di capire perché, sebbene la transumanza sia solitamente vista come una pratica marginale, legata al passato e alla tradizione e presente nel Sud globale, resista ancora oggi anche in molti Paesi del Nord globale. Basandoci su questa analisi, suggeriamo che la transumanza è un terreno d'indagine utile a offrire una critica alla bioeconomia industriale del *policy-making* contemporaneo che si concentra quasi esclusivamente sulle imprese agroindustriali e sulla biotecnologia. Al contempo, rifacendoci alla teorizzazione di J.K. Gibson-Graham (1997) della *'diverse economy'*, proponiamo un ripensamento della bioeconomy *mainstream* come 'bioeconomia diversa' (*diverse bioeconomy*) più affine alla *bioeconomics* di Georgescu-Roegen.

2. La transumanza: una pratica contemporanea dimenticata

La transumanza è una forma di pastorizia, un tipo di agricoltura a carattere estensivo nella quale il bestiame non viene rinchiuso all'interno di stalle ma viene lasciato pascolare all'esterno. La pastorizia riguarda animali da reddito che, a seconda del luogo dove viene praticata, possono essere, per esempio, bovini, yak, pecore, capre, cavalli, asini, renne, cammelli (MCGAHEY, DAVIES, 2014). Si tratta di una strategia di uso del territorio e una forma di allevamento in cui i movimenti delle mandrie gestiti dai pastori sono fondamentali per la produzione di prodotti come latte, formaggio, carne e lana, per esempio. Le stime variano ampiamente, ma si ritiene che la pastorizia sia praticata in oltre il 75% di tutti i Paesi, da 500 milioni di persone, coinvolgendo oltre un miliardo di animali (*ibidem*; si veda anche Scoones, 2021).

Nello specifico, la transumanza vede il regolare spostamento stagionale degli animali tra due o più luoghi dove, in molti casi, la loro distanza sarebbe troppo grande per ritornare in giornata ai recinti o alle stalle. Più precisamente, la transumanza può essere vista come *"a system of livestock farming which rests on the utilization of pastoral resources in complementary zones which, by themselves, can only support livestock for part of the year"* (CLEARLY, 1987, 107). Queste zone complementari sono principalmente le terre comuni e/o le aree rurali che rimangono improduttive per alcuni periodi dell'anno. Gli animali si spostano quindi da un

pascolo all'altro, a volte coprendo grandi distanze, in base alla disponibilità di erba e foraggio, che varia in base a diversi fattori geografici quali la posizione, la stagione, il clima, l'altitudine e i profili specifici della vegetazione.

La transumanza è diffusa in tutto il mondo ed è praticata con animali diversi e viene solitamente distinta in transumanza orizzontale o verticale. Esempi del primo caso sono la transumanza invernale, orizzontale e a lunga distanza praticata in Romania (JULER, 2014) e in Svizzera (VON STÜRLER, 2013), mentre esempi del secondo caso, sono la transumanza estiva, verticale e a breve distanza che accomuna diverse regioni alpine europee.

La transumanza è stata oggetto di studio in particolare dell'antropologia e dei *rural studies* (INGOLD, 1980; AIME, 2011). Va però ricordato che la maggior parte degli studi internazionali sul tema tendono a rappresentare e a studiare la transumanza come un fenomeno esistente o nei Paesi del Sud globale oppure nel passato¹ (URBANIK, 2012, 104-105). Gli scienziati sociali hanno infatti a lungo trascurato il ruolo della transumanza nel Nord globale. Benché esistano delle ricerche che hanno guardato agli effetti della POLITICA AGRICOLA COMUNITARIA sull'allevamento estensivo del bestiame, gli studi che si sono occupati di transumanza come metodo di allevamento in Europa sono stati pochi (GALANOPOULOS ET AL., 2011, 2). Eppure, questa pratica agricola continua a svolgere un ruolo importante anche nei Paesi più ricchi, dove la “*centrality of keeping livestock – and of meat or milk consumption – to traditional cultures and identities*” risulta essere molto importante (GARNETT ET AL., 2017, 10).

Solo di recente la transumanza, anche in Europa, è stata riscoperta nelle scienze sociali come oggetto di riflessione teorica (PALLADINO, 2018; COLOMBINO, PALLADINO, 2019) e di indagine empirica, come l'ampia ricerca di Nori (2016) sulla transumanza nell'area del Mediterraneo e in Italia (NORI, FARINELLA, 2020) e il recente volume di Bindi (2022b) che discute una serie di casi di studio sulle pratiche pastorali contemporanee in Europa². La transumanza è anche riemersa nel dibattito pubblico e nella sfera del *policy-making* grazie al suo riconoscimento come patrimonio culturale immateriale dell'UNESCO nel 2019, nonché nella cinematografia specializzata, attraverso una ricca serie di documentari e film (DE BAECQUE, 2019), e anche nel mondo del lavoro, dove si assiste al ritorno di alcuni giovani al mestiere del pastore (GREGOLIN, 2022; NUCCI, LAVADINI, 2023). Si tratta, in ogni caso, di una forma di allevamento che resta ostacolata non solo da una serie di normative e leggi (VERONA, 2006), ma

¹ Si veda anche il progetto PASTRES (*Pastoralism, uncertainty and resilience: global lessons from the margins*) che esplora il pastoralismo soprattutto nel Sud globale: < <https://pastres.org/> > (Ultima visita: Giugno 2023).

² Si veda inoltre la recente call for papers 'Lo spazio relazionale della transumanza: usi, valori, visioni' a cura di Meini M. e Petrella M. per la rivista *Documenti Geografici*: <www.documentigeografici.it/index.php/docugeo/announcement> (Ultima visita: Giugno 2023).

soprattutto dalle politiche agricole che hanno preso l'allevamento intensivo come modello di riferimento (JULER, 2014).

Gli allevamenti intensivi sono stati infatti ampiamente studiati dalla geografia e dalle altre scienze sociali che si occupano di cibo e animali d'allevamento, a discapito di quelli estensivi. In generale, questa letteratura critica l'allevamento intensivo enfatizzando i suoi pesanti impatti sull'ambiente e sul benessere animale (WEISS, 2013; TWINE, 2020). Tuttavia, la letteratura critica sembra spesso fare di tutta l'erba un fascio, condannando l'allevamento *tout court*, senza riconoscere come esistano altri modi di allevare oltre a quelli intensivi, come la transumanza che non solo ha un basso impatto ambientale ma anche tutta una serie di benefici socioeconomici e territoriali, pur non facilmente monetizzabili. Questi includono elevati standard di benessere del bestiame in quanto il lavoro del pastore si fonda sulle esigenze degli animali, vantaggi come la cura e la protezione del paesaggio e del territorio senza costi e senza generare inquinamento atmosferico e acustico che sarebbe altrimenti provocato da mezzi meccanici. Inoltre, la transumanza garantisce il presidio di territori poco abitati aiutando così anche a ridurre il rischio di incendi. E, come spiega accuratamente Verona (2006, 27),

contribuisce alla conservazione della biodiversità vegetale (prelievo selettivo di essenze, contenimento delle essenze infestanti, miglioramento della cotica tramite il calpestio e la fertilizzazione locale) e di quella animale (il miglioramento generale dell'ambiente vegetale contribuisce a mantenere la completezza della catena alimentare, favorendo il ritorno di specie che non trovano più ospitalità in ambienti abbandonati).

Infine, nelle aree alpine soprattutto, dà vita a una vivace economia di nicchia fatta di specialità come formaggi e carni pregiate, arginando in parte lo spopolamento delle aree montane (SCOONES, NORI, 2023, 6-8). Nonostante la transumanza sia spesso vista come un'attività antieconomica – retaggio di pratiche premoderne e come tali marginali – si tratta di una forma di allevamento resiliente che continua ad essere praticata anche nel Nord globale. Cercare di capire alcuni dei motivi che rendono la transumanza un'attività che resiste alle spinte produttiviste del neoliberismo in agricoltura ci consente di iniziare a ripensarla come una 'bioeconomia diversa' (*diverse bioeconomy*) da quella industriale volta allo sviluppo delle biotecnologie, dell'agroindustriale e allo sfruttamento di biomasse.

3. La transumanza: una forma di vita resiliente

La transumanza è anzitutto una pratica agro-ecologica resiliente in quanto non è antieconomica. Si tratta, infatti, di un sistema che si basa sulla minimizzazione dei costi e sulla massimizzazione della produttività: gli animali si nutrono principalmente di foraggio (e non di mangimi acquistati) in aree che diversamente resterebbero improduttive sempre o in certi periodi dell'anno (SCOONES, NORI, 2023). Rappresenta poi una fonte di entrate per molti anche in Italia, come i libri di Verona (2006, 2016 e 2017), ricchi di interviste ai pastori, ci raccontano³. Esistono inoltre diversi esperimenti di imprenditoria che, adottando un approccio multifunzionale all'agricoltura, valorizzano la transumanza attraverso il turismo (BINDI, 2022a), come per esempio la nota azienda 'La Porta dei Parchi' ad Anversa degli Abruzzi, resa celebre dall'iniziativa 'adotta una pecora'⁴ (HOLLOWAY, 2002).

In secondo luogo, secondo noi, la transumanza resiste nei Paesi del Nord globale, come l'Italia, in quanto pratica che si fonda su una forma di vita che chi oggi fa il pastore sembra non voler abbandonare. Le nostre interviste mettono in luce come esista un attaccamento affettivo e viscerale sia al mestiere del pastore che agli animali, nonostante sia un lavoro molto duro, intriso di difficoltà e conflitti con i governi locali e con i contadini cui, a volte, si cerca di 'rubare l'erba'⁵ (AIME, 2011). Le parole dei pastori enfatizzano come la transumanza offra loro 'libertà'. Si tratta di una libertà dalle pressioni e dallo stress della vita contemporanea, che però lega indissolubilmente, dettandone i ritmi, la vita dei pastori alle esigenze primarie degli animali. Come racconta la figlia di Dino: 'preferisco starmene quassù con i miei animali così sono libera di non dover andare a lavorare in città'. O, come afferma Klaus: 'È una vita pesante... alla fine dipendi dagli animali e dal tempo [clima]. Quassù con gli animali mi sento libero, è una vita... [che] non ha nulla a che fare con chi se ne deve stare chiuso e fermo in ufficio otto ore. Qui, nessuno mi rompe le scatole'.

Soprattutto, la transumanza è fatta di passione per gli animali (VERONA, 2006 e 2016) e per un modo di vivere diverso sia con gli animali che con il territorio. Come riassumono bene le parole degli studenti della Scuola dei Pastori della

³ Si vedano inoltre anche i gruppi *Facebook* animati da chi lavora nella pastorizia e nella transumanza, come per esempio *Transumanza e Pastori Erranti* che, a giugno 2023, conta oltre 17.000 membri e *La Terra dei Pastori* che ne conta quasi 50.000.

⁴ <<https://laportadeiparchi.com/iniziativa-adotta-una-pecora/>> (ultima visita: Giugno 2023).

⁵ Questo capitolo si fonda su due brevi progetti pilota sulla transumanza condotti in Valle di Susa tra il 2018 e il 2019 e in Val Venosta nell'estate del 2019, nonché sui lavori frutto della collaborazione di Annalisa Colombino con Paolo Palladino e con Jeffrey Powers sul tema della transumanza (COLOMBINO, POWERS, 2022).

Catalogna, fare il pastore offre un modo di vivere in cui il legame che si crea con gli animali e il territorio va ben oltre il valore del reddito generato dall'allevamento:

*È un'altra vita! ... Non sono le otto ore del lavoro dipendente. Potresti dover lavorare dodici ore, ma al tuo ritmo e come vuoi tu [...] È diverso... È un tipo di legame molto strano, perché all'improvviso cominci a sentire che tu, le pecore e il paesaggio siete un tutt'uno'*⁶ (DE AHUMADA, 2013, 25 e 30, cit. in PALLADINO, 2020, 81).

Inoltre, i racconti di questi pastori mostrano come la professione comporti obblighi e doveri nei confronti degli animali che allevano:

Si impara a conoscere ogni [singola] pecora, si vede come cresce e ci si affeziona a loro. [...] Non ci si può affezionare troppo agli animali che si dovranno vendere o sacrificare. Poiché alla fine sono merci, tutto ciò che si può offrire loro è la migliore vita possibile, nutrendoli bene, essendo pazienti e non facendo loro sopportare il peso dei propri limiti... (ibidem).

E ancora, come racconta Matteo, “non puoi coccolare un capretto fino a quando muore. Alla fine io devo campare... e campare vuol dire dover ucciderli. Certo dò alle bestie tutto quello che posso finché sono vive” (si veda anche Bruckner et al., 2019).

La transumanza, pertanto, resiste grazie all'esistenza di reti di produttori e consumatori che partecipano a formazioni economiche che GIBSON- GRAHAM (1997, 2014) hanno concettualizzato come parte della ‘*diverse economy*’: vale a dire, al contempo intrecciate e alternative ai capitalismi di stampo neoliberista⁷ (e in questo caso al capitalismo che nutre l'agricoltura intensiva). Si tratta di reti imperniate sul commercio di prodotti come carne, formaggi, lana e prodotti tessili che incorporano una forma di vita che lega le persone, gli animali e il

⁶ La traduzione dei testi originali in inglese, dove non diversamente specificato, è opera degli autori del contributo.

⁷ Secondo Graham-Gibson, l'idea che il mondo sia dominato unicamente dal capitalismo ignora tutta una serie di pratiche, magari non sempre monetizzate e monetizzabili, che però fanno parte della vita economica e sociale e che si intrecciano e sostengono le pratiche capitaliste dominanti. La nozione di *diverse economy* indica che l'economia deve essere intesa come una serie di interconnessioni tra una molteplicità di pratiche di produzione, scambio e consumo che non sono sempre unicamente orientate al profitto e che gli studi tradizionali hanno a lungo teso a trascurare inquadrandole come ‘alternative’ e, quindi, marginali. I vari tipi di economie diverse vengono solitamente visualizzate attraverso il modello dell'*iceberg*. Si veda <www.communityeconomies.org/resources/diverse-economies-iceberg> (ultima visita: Giugno 2023).

paesaggio non da relazioni di sfruttamento degli animali e dell'ambiente, ma dall'obbligo di prendersene cura⁸ (COLOMBINO, PALLADINO, 2023).

Queste prime riflessioni suggeriscono come la transumanza possa essere intesa come una pratica agro-ecologica che si fonda su una forma di vita che pone al centro le relazioni affettive e di obbligo che legano pastori, territorio e animali da reddito. Ciò ci porta a ripensare la bioeconomia industriale attraverso l'idea del dono di Mauss (2002) e, quindi, a portare avanti una riconcettualizzazione della *bioeconomy* che include il donare, il ricevere e il contraccambiare per sdebitarsi: termini, questi, a cui si rifà la sociologa francese Jocelyne Porcher che ha a lungo studiato l'allevamento, contrapponendolo alla cosiddetta *animal production* degli allevamenti intensivi, e concettualizzandolo come una forma di vita etica nonostante questa comporti alla fine la macellazione degli animali.

4. La transumanza: una pratica agro-ecologica etica

La ricerca pionieristica di Porcher è dedicata a capire come si possa teorizzare il lavoro degli animali e come l'allevamento possa essere inteso come una forma di vita e agricoltura etica (PORCHER, 2002, 2017). Il suo lavoro muove una critica sia all'*animal production*, cioè gli allevamenti intensivi come i CAFOs⁹ (*Concentrated Animal Feeding Operations*), sia a coloro che operano affinché gli animali d'allevamento spariscono come, per esempio, i vegani e le imprese che si dedicano allo sviluppo della carne 'coltivata'. I suoi studi si fondano su una ricerca pluriennale a carattere etnografico mirato a osservare le vite degli animali di numerosi allevamenti di piccola dimensione (in particolare di vacche e maiali) e le relazioni che gli animali instaurano con chi li accudisce, mettendo in luce come gli animali di questi allevamenti siano soggetti intelligenti e creativi che lavorano con gli esseri umani.

Porcher enfatizza come il lavoro sia stato la principale forma di vita degli esseri umani *con* gli animali, vale a dire l'ambito principale che storicamente ha legato persone e animali e in cui le diverse specie si sono conosciute, riconosciute

⁸ Sebbene la lana non sia più uno dei prodotti principali della transumanza, come lo era stato storicamente, oggi esistono alcune iniziative che la stanno rivalorizzando come, per esempio, il progetto franco-italiano *La Routo*, fondato dall'UNIONE MONTANA VALLE STURA e dalla MAISON DE LA TRANSHUMANCE <<https://larouto.eu/agendas/la-gamme-de-vetements-de-pleine-nature-en-laine-merinos-darles-prochainement-disponible/>> (ultima visita: Giugno 2023) e Azienda 'La Porta dei Parchi' che sta rivalorizzando la transumanza attraverso i suoi prodotti tradizionali, lana inclusa <<https://laportadeiparchi.com/prodotto/lana-pecora-bio-filati/>> (Ultima visita: Giugno 2023).

⁹ <https://en.wikipedia.org/wiki/Concentrated_animal_feeding_operation>.

e plasmate a vicenda. Si tratta di una forma di vita che oggi viene minacciata non solo dagli allevamenti intensivi ma anche dall'emergere della carne 'coltivata' e da coloro che seguono stili di vita vegetariani e vegani. Porcher nota come, tuttavia, l'allevamento non intensivo è ciò che consente non solo la vita di coloro che sono coinvolti in questa attività, ma anche la vita degli animali su cui questa stessa attività si impernia. Pertanto, se l'allevamento dovesse scomparire, scomparirebbero anche gli animali che i vegani affermano di voler proteggere (COLOMBINO, PALLADINO, 2023).

Porcher cerca di dimostrare come l'allevamento non intensivo sia una forma di vita etica, anche se alla fine gli animali vengono macellati. Per far questo, anziché rifarsi a Marx (1986), cioè alla risorsa intellettuale principale utilizzata da chi si oppone allo sfruttamento degli animali (WADIWEL, 2018), Porcher si rivolge a Mauss, che vede il legame sociale come radicato nello scambio di doni, estendendo così il concetto di società agli animali non-umani (LATOUR, 2007). Secondo Porcher, Mauss offre un quadro più utile per spiegare perché l'allevamento degli animali sia di fatto una forma di vita etica. Mauss, infatti, consente di aggirare il linguaggio dello sfruttamento tipicamente marxista e le sue eccessive semplificazioni del nostro rapporto con la vita animale¹⁰.

In sintesi, nel *Saggio sul dono*, Mauss (2002) dimostra come gli scambi reciproci siano espressione di relazioni sociali che legano individui e gruppi attraverso obblighi che si protraggono nel tempo. La relazione che il dono instaura viene prima dell'individuo e indica l'importanza della partecipazione e della solidarietà nella comunità (AIME, 2002). Mauss delinea pertanto un'idea di società nella quale l'etica è parte integrante degli scambi socioeconomici, diversamente dagli approcci utilitaristici, che la vedono piuttosto come dimensione esterna all'economia. Mauss enfatizza infatti come i doni non siano fatti per generosità, ma strumenti per costruire relazioni sociali che perdurano nel tempo. Come spiega bene Aime, per Mauss (2002)

“il dono non è mai una prestazione puramente gratuita, né una produzione o uno scambio puramente a fine di lucro, ma una specie di ibrido. Chi dona si attende un contro dono [...] La differenza tra il donare e il contraccambiare e un normale scambio mercantile [...] è la libertà. L'assenza di costrizione, vale a dire assenza di contratto, di coercizione. [...] [L']appagamento personale è uno dei moventi dell'atto di donare” (ivi, xi-xii).

¹⁰ Sebbene sia corretto affermare che gli animali che lavorino siano sfruttati, Porcher è scettica dell'approccio marxista perché è difficile capire come gli animali possano sperimentare l'alienazione che il lavoro salariato comporta.

Va ricordato infatti che l'obbligo di restituire è un obbligo morale e non contrattuale e avviene secondo tempistiche non prestabilite. La differenza tra scambio di doni e scambio mercantile sta nel fatto che in quest'ultimo ci si ritrova proprietari di quanto acquistato e si elimina il debito. Questo non avviene con il dono, in quanto con il contro dono il debito non si annulla, ma si crea un altro vincolo di debito reciproco, mantenendo il legame sociale tra le parti attive. Inoltre, "Il guadagno, il ritorno esiste, ma va cercato in un appagamento che non è oggettivamente quantificabile" (*ivi*, xxii).

Il paradigma del dono come elemento fondante della società ci induce a riconsiderare l'interpretazione della nozione di valore di beni e servizi. Se nell'economia classica, Marx incluso, beni e servizi hanno un valore d'uso e un valore di scambio, con Mauss, nell'interpretazione di Caillé (1991 cit. in AIME, 2002, ix) in particolare, emerge la nozione di 'valore di legame': il valore cioè legato alla capacità che beni e servizi donati hanno di creare e riprodurre relazioni sociali. Quello che vale non è il bene ma il legame che si instaura con il dono. In questo quadro teorico il legame diventa più importante del bene stesso (*ibidem*).

Rifacendosi a Mauss, Porcher sostiene che l'animale non umano macellato dovrebbe essere considerato come un elemento che permette la continuazione della vita condivisa con gli esseri umani, donando la propria. Citando Caillé (2007), Porcher scrive che "il legame [tra allevatore e animale] significa più del bene... il valore del legame è più importante del valore dell'uso e del valore dello scambio" (2017, 104). In altre parole, Porcher afferma che i legami affettivi tra persone e animali che si costruiscono nel corso di vite lavorative vissute insieme, dalla nascita alla morte, siano fonte di valore per gli allevatori, un valore che appaga, oltre al reddito (AIME, 2002, xxiv).

Che il valore del legame sia maggiore di quello del bene viene messo ben in luce dagli studenti della Scuola di pastori della Catalogna e dalle nostre interviste citati nella sezione precedente in cui pastori affermano, più o meno esplicitamente, di ricambiare il dono della vita degli animali garantendo loro la migliore esistenza possibile attraverso il loro lavoro.

5. Conclusioni: verso un ripensamento della *bioeconomy*

La letteratura ha descritto la bioeconomia (*bioeconomy*) in modi diversi. Nella letteratura delle scienze sociali di stampo critico, la *bioeconomy* è spesso intesa come economia speculativa parte del capitalismo cognitivo e degli affetti (ARVIDSSON, COLLEONI, 2012; BIRCH, TYFIELD 2013; MORINI, FUMAGALLI, 2010). Nei documenti di programmazione economica e politica è intesa, per

esempio, come economia sostenibile che si basa sull'uso e sulla commercializzazione dei biocarburanti e biomasse, e caratterizzata soprattutto da imprese *biotech* e agroindustriali dedicate alla produzione e commercializzazione di 'nature artificiali' (organismi geneticamente modificati, mangimi animali, *novel foods*, medicinali, etc.) e che traggono profitti dai diritti di proprietà intellettuale. Negli ultimi vent'anni, infatti, diverse politiche internazionali ed europee hanno sostenuto lo sviluppo della bioeconomia (*bioeconomy*) definita dall'OCDE (2004, 5) come l'uso di "risorse biologiche rinnovabili, processi biotecnologici efficienti e *cluster* eco-industriali per produrre bioprodotto sostenibili, posti di lavoro e reddito". Va tuttavia notato che il termine bioeconomia è stato ripreso (e strumentalizzato) dal lavoro di Georgescu-Roegen (1976) che teorizza invece la *bioeconomics*. Questi sosteneva la necessità di abbandonare le tradizionali teorie economiche neoclassiche che tendevano ad ignorare la natura finita delle risorse e i limiti ecologici del pianeta. Sottolineava inoltre l'importanza di tener conto della legge dell'entropia della termodinamica, che implica che l'energia e la materia nei sistemi ecologici si degradano nel tempo. In altre parole, Georgescu-Roegen riteneva che ci fossero dei limiti alla crescita e che il modello economico tradizionale di crescita perpetua fosse del tutto insostenibile¹¹. Tra l'altro, nel quadro di una critica radicale al 'mito della crescita', l'economista rumeno proponeva pratiche anti-neoliberiste quali l'autosufficienza, la lotta contro lo spreco e l'agricoltura a basso impatto ecologico (VIVIEN ET AL., 2019; BLONDA ET AL., 2022). In quest'ultima prospettiva, la transumanza può essere vista come un modo di allevare e vivere con gli animali che resiste alle pressioni politico-economiche dell'agricoltura intensiva, oggi fortemente in discussione a causa del cambiamento climatico e della pandemia. Inoltre, essendo una pratica agro-ecologica estensiva che si focalizza sulla produzione di prodotti di qualità, piuttosto che sulla quantità, la valorizzazione della transumanza ben si accorderebbe con l'ormai nota necessità di ridurre il consumo di carne e di prodotti lattiero-caseari provenienti da allevamenti intensivi ad altissimo impatto inquinante. Recenti studi hanno infatti messo in evidenza come le emissioni di CO₂ provenienti da prodotti animali si aggirino tra circa il 20% e il 28% delle emissioni globali (TWINE, 2021; XU ET AL., 2021)

Riprendendo la critica all'economia capitalista e il concetto di *diverse economy* di Gibson-Graham, in questo capitolo abbiamo quindi cercato di proporre una

¹¹ Nel complesso, la *bioeconomics* offre una critica al paradigma economico tradizionale e un argomento a favore dell'integrazione di considerazioni ecologiche e ambientali nel pensiero economico per raggiungere la sostenibilità. Pertanto, le politiche contemporanee, menzionate poco sopra, che si ergono a sostegno della Bioeconomia (*bioeconomy*) contraddicono in modo sostanziale l'originale teorizzazione di Georgescu-Roegen.

riflessione su come la transumanza possa essere reinterpretata come una bioeconomia diversa che si fonda non sullo sfruttamento della natura ma sulla sua cura e su una forma di vita che lega visceralmente pastori, animali, territorio e anche i consumatori dei prodotti della transumanza. Si tratta di una bioeconomia diversa che resiste, nonostante il predominio dell'allevamento intensivo, proprio perché il valore di legame che si stabilisce tra pastori e animali nel corso delle vite trascorse a lavorare insieme appaga di più o tanto quanto il valore del reddito. Inoltre, all'interno di un'ottica di agricoltura estensiva multifunzionale, la transumanza è una pratica che, oltre ad offrire cibo di qualità, si fonda su legami ecologici che hanno il valore aggiunto di prendersi cura dei beni comuni combattendo la perdita di biodiversità, lo spopolamento delle aree rurali e, mantenendo un controllo costante sul territorio, gli incendi.

Riferimenti bibliografici

- AIME M. (2002), "Da Mauss al MAUSS", in MAUSS M., *Saggio sul dono. Forma e motive dello scambio nelle società arcaiche*, Einaudi, Torino, pp. vii-xxviii.
- AIME M. (2011), *Rubare l'erba. Con i pastori lungo i sentieri della transumanza*, Ponte alle Grazie, Milano.
- ARVIDSSON A., COLLEONI E. (2012), "Value in Informational Capitalism and on the Internet", *The Information Society*, vol. 28, n. 3, pp. 135-150.
- BINDI L. (2022a), "Introduction", in BINDI L. (ed.), *Grazing Communities: Pastoralism on the Move and Biocultural Heritage Frictions*, Berghahn Books, Oxford, New York, pp. 1-20.
- BINDI L. (Ed.) (2022b), *Grazing Communities: Pastoralism on the Move and Biocultural Heritage Frictions*, Berghahn Books, Oxford, New York.
- BIRCH K., TYFIELD D. (2013), "Theorizing the bioeconomy: biovalue, biocapital, bioeconomics or... what?", *Science, Technology, & Human Values*, vol. 38, n. 3, pp. 299-327.
- BLONDA M., CIERVO M., POLI D. (2022), 'Prefazione', in CIERVO M. (a cura), *La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari*, Società dei Territorialisti Edizioni, Firenze, pp. 9-12.
- BRUCKNER H.K., COLOMBINO A., ERMANN U. (2019), "Naturecultures and the affective (dis)entanglements of happy meat", *Agriculture and Human Values*, vol. 36, pp. 35-47.
- CAILLÉ A. (1991), *Critica della ragione utilitaria*, Bollati Boringhieri, Torino.

- CAILLE A. (2007), “Don et association”, *Revue du Mauss permanente*, online <www.journaldumauss.net/spip.php?article202> (Ultima visita: Giugno 2023)
- CLEARLY M.C. (1987), “Contemporary Transhumance in Languedoc and Provence”, *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, vol. 69, n. 2, pp. 107-113.
- COLOMBINO A., PALLADINO P. (2019), “In the blink of an eye: human and non-human animals, movement, and bio-political existence”, *Angelaki*, vol. 24, n. 6, pp. 168-183.
- COLOMBINO A., PALLADINO P. (2023), “Brands Matter: Nature, Economy and the Gift”, in BELLIDO J., SHERMAN B. (eds.), *Designing Nature: Essays on Intellectual Property Law*, Oxford University Press, Oxford, pp. 176-199.
- COLOMBINO A., POWERS J. (2022), “Revisiting Transhumance from Stilfs, South Tyrol, Italy. The Everyday Diverse Economy of a Forgotten Alternative Food Network”, in BINDI L. (ed.), *Grazing Communities Pastoralism on the Move and Biocultural Heritage Frictions*, Berghahn Books, NY, pp. 127-147.
- DE AHUMADA L. (2013), *A Cel Ras: Converses amb Joves Pastors*, Page`s Editors, Lleida.
- DE BAECQUE A. (2019), “Le printemps du cinema pastoral”, *Maison de la Transhumance, Lettre d'information*, n. 14, Mars 2019, pp. 1-2.
- GALANOPOULOS K., ABAS Z., LAGA V., HATZIMINAOGLOU I., BOYAZOGLU J. (2011), “The Technical Efficiency of Transhumance Sheep and Goat Farms and the Effect of EU Subsidies: Do Small Farms Benefit more than Large Farms?”, *Small Ruminant Research*, vol. 100, n. 1, pp. 1-7.
- GARNETT T., GODDE C., MULLER A., ROOS E., SMITH P., DE BOER I., ZU ERMGASSEN E., HERRERO M., VAN MIDDELAAR C., SCHADER C., VAN ZANTEN H. (2017), *Grazed and Confused? Ruminating on Cattle, Grazing Systems, Methane, Nitrous Oxide, the Soil Carbon Sequestration Question—And What It All Means for Greenhouse Gas Emissions*, Food Climate Research Network, University of Oxford, Oxford. <<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/427016>> (ultima visita: Giugno 2023).
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1976), *Energy and Economic Myths*, Oxford University Press, Londra.
- GIBSON-GRAHAM J.K. (1997), “The end of capitalism (as we knew it): A feminist critique of political economy”, *Capital & Class*, vol. 21, n. 2, pp. 186-188.
- GIBSON-GRAHAM J.K. (2014), “Rethinking the economy with thick description and weak theory”, *Current Anthropology*, vol. 55, n. 9, pp.147-153.

- GREGOLIN A. (2022), “Se il pastore può essere anche un mestiere per giovani”, <www.avvenire.it/economicivile/pagine/se-il-pastore-pu-essere-anche-un-mestiere-per-giovani> (Ultima visita: Giugno 2023).
- HOLLOWAY L. (2002), “Virtual vegetables and adopted sheep: ethical relation, authenticity and Internet-mediated food production technologies”, *Area*, vol. 34, n.1, pp.70-81.
- INGOLD T. (1980), *Hunters, Pastoralists, and Ranchers: Reindeer Economies and their Transformations*, Cambridge University Press, Cambridge.
- JULER C. (2014), “După coada oilor: long-distance transhumance and its survival in Romania”, *Pastoralism*, vol. 4, n. 1, pp. 1-17.
- LATOUR B. (2007), *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*, Oxford University Press, Oxford.
- MARX K. (1986), *Capital*, Vol. 1, Penguin, London.
- MAUSS M. (2002), *Saggio sul dono*, Einaudi, Torino.
- MCGAHEY D., DAVIES J. (2014), *Pastoralism and the Green Economy. A Natural Nexus?*, IUCN and UNEP, Nairobi.
- MORINI C., FUMAGALLI A. (2010), “Life put to work: Towards a life theory of value”, *Ephemera: Theory & Politics in Organization*, vol. 10, pp. 234-252.
- NORI M. (2016), “Shifting Transhumances: migration patterns in Mediterranean pastoralism”, *La Lettre de veille di CIHEAM*, vol. 36, <<https://cadmus.eui.eu/handle/1814/41565>> (ultima visita: Giugno 2023).
- NORI M., FARINELLA D. (2020), *Migration, agriculture and rural development: IMISCOE short reader*, Springer Nature, Cham.
- NUCCI G., LAVADINI L. (2023), “Travelling to pastures old in the Orobic Alps – a photo essay”, *The Guardian* online, <www.theguardian.com/artanddesign/2023/jun/16/travelling-to-pastures-old-in-the-orobie-alps-a-photo-essay> (ultima visita: Giugno 2023).
- PALLADINO P. (2018), “Transhumance revisited: On mobility and process between ethnography and history”, *Journal of Historical Sociology*, vol. 31, n. 2, pp. 119-133.
- PALLADINO P. (2020), “What’s in a Name? On Affect, Value and the Bio-economy”, *BioSocieties*, vol. 15, n. 1, pp. 70-89.
- PORCHER J. (2002), *Eleveurs et animaux: réinventer le lien*, PUF, Paris.
- PORCHER J. (2017), *The Ethics of Animal Labor: A collaborative Utopia*, Springer, Cham.
- SCOONES I. (2021), “What Pastoralist know”, *AEON*, <<https://aeon.co/essays/what-bankers-should-learn-from-the-traditions-of-pastoralism>> (ultima visita: Giugno 2023).

- SCOONES I., NORI M. (2023), “Pastoralism, uncertainty, and development: perspectives from the rangelands”, in SCOONES I. (ed.), *Pastoralism, Uncertainty and Development*, Practical Action Publishing, Rugby, pp. 1-20.
- TWINE R. (2020), “Where Are the Nonhuman Animals in the Sociology of Climate Change?”, *Society & Animals*, vol. 31, n. 1, pp. 1-26.
- TWINE R. (2021), “Emissions from animal agriculture —16.5% is the new minimum figure”, *Sustainability*, vol. 13, n. 11, 6276, <<https://doi.org/10.3390/su13116276>>.
- URBANIK J. (2012), *Placing animals: An introduction to the geography of human-animal relations*, Rowman & Littlefield, Lanham.
- VERONA M. (2006), *Dove vai pastore? Pascolo vagante e transumanza nelle Alpi Occidentali agli albori del XXI secolo*, Priuli & Verrucca editori, Scarmagno.
- VERONA M. (2016), *Storie di pascolo vagante*, Laterza, Bari-Roma.
- VERONA M. (2017), *Capre 2.0. Una tradizione antica che torna attuale*, Blu Edizioni, Torino.
- VIVIEN F.D., NIEDDU M., BEFORT N., DEBREF R., GIAMPIETRO M. (2019), “The hijacking of the bioeconomy”, *Ecological Economics*, vol. 159, pp. 189-197.
- VON STÜRLER M. (2013), *Hiver nomad*, film documentario.
- WADIWEL D. (2018), “Chicken harvesting machine: Animal labor, resistance, and the time of production”, *South Atlantic Quarterly*, vol. 117, n. 3, pp. 527-549.
- WEIS T. (2013), *The ecological footprint: The global burden of industrial livestock*, Bloomsbury, London.
- XU X., SHARMA P., SHU S., LIN T.S., CIAIS P., TUBIELLO F.N., SMITH P., CAMPBELL N., JAIN A.K. (2021) “Global greenhouse gas emissions from animal-based foods are twice those of plant-based foods”, *Nature Food*, vol. 2, n. 9, pp.724-732.

Cammini e agricoltura tradizionale: una sinergia bioeconomica per ripensare le aree rurali e incentivare il turismo lento e sostenibile

Giovanni D'Elia

Abstract

Today the paths represent a model of sustainable tourism, that can repopulate villages, reduce social differences, restore dignity to rural areas, protect biodiversity and, at the same time, help reconnecting communities to the places where they live. Similarly, traditional agricultural practices can protect landscape, ecosystems, as well as they can sustain the development of local economies and the autonomous cultural practices. The synergy between these two activities can safeguard the vital matrices and the places of life, as well as it can generate autonomous visions of the world. For this reason, two important experiences are presented – ‘Via degli Dei’ (Bologna-Florence) and the Camino de Santiago (Spain) – to highlight to what extent they contribute to the development of local economies and the protection of ecosystems. Finally, a possible application strategy in Apulia Region is presented.

KEYWORDS: paths, traditional agriculture, bioeconomics, rural area strategies.

1. Introduzione

Affrontare il tema dei cammini collegandolo alla teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen è utile per legare due concetti che, fino ad oggi, sono stati trattati in modo separato: la pratica dei cammini (oggi molto in voga) ed un’economia giusta e compatibile con le leggi fondamentali della natura. Si vedrà, nel corpo del presente contributo, che la filosofia di Georgescu-Roegen trova molte applicazioni nello ‘stile di vita’ del popolo dei camminatori e che questo modo di concepire il tempo e lo spazio è legato inscindibilmente al concetto della sostenibilità. Perché la lentezza, tipica del camminare, è essa stessa un caposaldo della sostenibilità. Cammini e pratiche agricole tradizionali hanno in comune un aspetto essenziale: la lentezza. Come il camminatore osserva lentamente, durante il cammino, i particolari che altrimenti gli sfuggirebbero,

così l'agricoltore che abbraccia i metodi di coltivazione tradizionali osserva lentamente e senza fretta lo sviluppo delle proprie piante. Il concetto di lentezza, perno della scomparsa Civiltà contadina, è stato più volte ripreso, nei tempi recenti, da filosofi, pensatori, scrittori, musicisti e studiosi di varie discipline, in risposta alle sempre più pervasive forme di sussunzione al capitale, per cui ogni risorsa – naturale ed umana – dev'essere fagocitata con estrema rapidità, esattamente come il rapporto con il tempo dev'essere vissuto in maniera rapida, secondo il dettame per cui la vita è breve e le esperienze vanno vissute in modo quantitativo, sacrificando, dunque, la qualità del vissuto. Parimenti, l'agricoltura intensiva riflette la medesima visione: velocizzare la produzione, aumentarne la quantità, concependo la pianta non in quanto tale, ma come mero mezzo di produzione, al pari di una macchina, che ne riduce l'aspettativa di vita.

Del resto Georgescu Roegen osservava che “Spesso il destino dell'essere umano è una vita breve, ma intensa, eccitante, febbrile, stravagante, invece di una vita lunga, vegetativa e monotona”¹.

Il sociologo Franco Cassano, con una calzante metafora, spiegava che “andare a piedi è sfogliare il libro e invece correre è guardarne soltanto la copertina. Bisogna essere lenti, amare le soste per guardare il cammino fatto [...] invidiare l'anarchia dolce di chi inventa di momento in momento la strada”² (Cassano, 2005, 13 ss).

Nel 1974 il cantautore Enzo del Re scriveva un brano intitolato ‘Lavorare con lentezza’, titolo poi ripreso da un film di Giulio Chiesa del 2004, su soggetto del collettivo di scrittori Wu-Ming³, il quale ha più volte ripreso il concetto, nel

¹ Tratto da <https://www.lessiconaturale.it/nicholas-georgescu-roegen/>.

² Non ci si può esimere da una citazione più ampia del pensiero meridiano di Cassano (2005, pp. 13 ss.): “Andare lenti è incontrare cani senza travolgerli, è dare i nomi agli alberi [...]. È suscitare un pensiero involontario e non progettante, non il risultato dello scopo e della volontà, ma il pensiero necessario, quello che viene su da solo, da un accordo tra mente e mondo. [...] Andare lenti è conoscere le mille differenze della propria forma di vita, [...] rispettare il tempo, abitarlo con poche cose di grande valore, [...] ruminare, imitare lo sguardo infinito dei buoi, [...] è essere provincia senza disperare [...] fuori della scena principale e più vicini a tutti i segreti. Andare lenti è il filosofare di tutti, vivere ad un'altra velocità, più vicini agli inizi e alle fini, [...] non annegarsi nelle emozioni industriali, ma essere fedeli a tutti i sensi [...]. C'è più vita in dieci chilometri lenti e a piedi che in una rotta transoceanica che ti affoga nella tua solitudine progettante [...]. Questo pensiero lento è l'unico pensiero, l'altro è il pensiero che serve a far funzionare la macchina, che ne aumenta la velocità, che si illude di poterlo fare all'infinito. Il pensiero lento offrirà ripari ai profughi del pensiero veloce, quando la macchina inizierà a tremare sempre di più e nessun sapere riuscirà a soffocare il tremito. Il pensiero lento è la più antica costruzione antisismica. Bisogna sin da adesso camminare, pensare a piedi, guardare lentamente le case, scoprire quando il loro ammucchiarsi diventa volgare [...]. Bisogna pensare la Misura che non è pensabile senza l'andare a piedi, senza fermarsi a guardare gli escrementi degli altri uomini in fuga su macchine veloci [...]”.

³ Il testo recitava: «Lavorare con lentezza senza fare alcuno sforzo, / chi è veloce si fa male e finisce in ospedale, / in ospedale non c'è posto e si può morire presto» (DEL RE, 1974). Del resto è notizia nota che il numero di incidenti sul lavoro, anche mortali, sono dovuti alla velocità che, nell'incessante lavoro di revisione linguistica ad opera del neoliberismo, viene chiamata *produttività*.

rapporto tra genti e territorio. Nel romanzo 'Il Sentiero degli Dei' di Wu-Ming 2 (2021, p. 138), in cui al racconto del cammino s'intreccia la critica al TAV, si legge:

Il bisogno di arrivare prima [...] ti fa odiare gli ostacoli, le montagne, i boschi troppo fitti. L'aereo risolve il problema volando, a diecimila metri dal suolo e dalla sua crosta irregolare. Il treno ad alta velocità, invece, prende la logica dell'aereo e la porta sulla terra. Bologna e Firenze si avvicinano, come i due capolinea di una metro, ma quel che ci sta in mezzo si allontana, in un crepuscolo senza nome. Il tempo si mangia lo spazio e i luoghi svaniscono, svuotati come gallerie dalla corsa del treno. Invece di attraversare l'Appennino, o di scavalcarlo, il Frecciarossa lo buca come un solido qualsiasi, una massa di roccia senza significato. Ferro e cemento diventano il simbolo di un'utopia negativa (un'atopia, come la chiama qualcuno): territorio senza paesaggio. Una terra da perforare senza che nulla ti resti appiccicato addosso, nemmeno un ruscello intravisto dal finestrino. Dicono che i centri commerciali, le stazioni, i treni e gli autogrill sono tutti non luoghi, spazi anonimi attraversati solo da clienti. Eppure [...] sono anche luoghi desiderati e vissuti, mentre i boschi, le piazze dei paesi e le montagne perdono significato, diventano strutture di servizio, riserve di aria buona e selvaggina per il fine settimana, piedistalli per mulini a vento, metri cubi di roccia da trasformare in calcestruzzo.

È dalla lentezza che forse si può tentare di ripartire per ripensare il rapporto tra esseri viventi e luoghi.

2. Definizione di cammino

Si definisce cammino (da *camminum*, tardo latino, di origine celtica) l'atto del camminare, spostarsi da un luogo ad un altro mediante l'uso delle gambe. Mentre il sinonimo pellegrinaggio deriva dal latino *per* (attraverso) e *ager agri* (campo). In pratica: tagliare per i campi, per i boschi, al fine di rendere agevole il cammino e ridurre le distanze. Nel corso del tempo sono andati formandosi sentieri e tratturi, che hanno assunto un'importanza strategica per i traffici umani e commerciali. Com'è noto, il sentiero si forma dal continuo transito di persone o animali, mentre il tratturo si forma dal transito delle greggi. La differenza, in termini pratici, è minima (sono entrambi dei tracciati, uno stretto, l'altro molto più largo), ma dal punto di vista geografico è sostanziale. Il tratturo, a differenza del sentiero, connette i luoghi di montagna alle vallate e rappresenta la testimonianza storico-culturale della transumanza. Il sentiero aveva la funzione di connettere due o più luoghi, passando attraverso boschi, mansioni, rifugi e

centri abitati al fine di consentire ai pellegrini di trovare riparo, fonti d'acqua e cibo o di difendersi da eventuali incursioni.

I sentieri ed i tratturi hanno assolto, nella storia, funzioni diverse a seconda dei bisogni materiali e spirituali da soddisfare. Nel Salento, nei pressi di Corsano (Lecce), vi è una zona marina denominata 'le vie del sale', in quanto per lungo tempo, prima dell'unificazione d'Italia, l'economia del paese era fondata sulla produzione di sale da cucina. Dopo l'unificazione e con l'istituzione dei monopoli su sali e tabacchi, la pratica divenne vietata, sebbene le genti del posto non comprendessero cosa fosse cambiato nella realtà. E così continuavano a produrre e vendere. La reazione del neonato Regno fu quella di reprimere la produzione *illegale* e così i produttori corsanesi sfruttarono un fitto reticolo di sentieri (e alcuni vennero creati ad hoc) tra la macchia mediterranea e la frastagliata scogliera, per sfuggire alle guardie piemontesi. Da allora i corsanesi vennero chiamati *carcagni tosti* (calcagni duri), in virtù del fatto che riuscivano a correre a piedi nudi sugli scogli appuntiti e nelle macchie. Oggi quel sentiero richiama ogni anno centinaia di camminatori ed è gestito da un'associazione del luogo. Parimenti, nell'Appennino tosco-emiliano, i numerosi sentieri presenti lungo la linea gotica e che oggi ricalcano un importante pezzo della Via degli Dei furono ampiamente utilizzati dalla resistenza contro l'esercito della Wehrmacht, che favorì l'ingresso delle truppe alleate e consentì a questi ultimi di attaccare l'ultimo importante avamposto tedesco nel Centro Italia, favorendo così la fine del conflitto. La via Francigena, un fascio di vie che parte dal Nord Europa, in particolare dalla Francia (da qui il nome) e arriva a Leuca (LE) passando da Roma, oppure sui Pirenei francesi (connettendosi così alla via di Santiago), nacque nell'Alto medioevo come via alternativa alle vecchie vie romane, in larga parte inutilizzabili in quanto passavano dai luoghi contesi tra Longobardi e Bizantini. E così, pian piano, tra la fine del primo e l'inizio del secondo millennio, il crescente traffico verso i luoghi santi della Cristianità (Gerusalemme, Santiago de Compostella e Roma, in particolare) portò ad un crescente traffico per divenire un vero fenomeno di massa, e ciò esaltò il ruolo della Via Francigena che divenne un canale di comunicazione determinante per la realizzazione dell'unità culturale che caratterizzò l'Europa nel Medioevo⁴. Questi sono solo alcuni esempi di cammini che, una volta, assumevano una valenza materiale o spirituale e oggi sono vissuti in modo diverso. Come egregiamente sintetizzato da Gonzales et al⁵ (2021, 1-2):

⁴ www.viefrancigene.org.

⁵ La traduzione dei testi originali in inglese, là dove non diversamente specificato, è opera dell'autore del contributo.

Il pellegrinaggio era inizialmente un concetto classico legato a una pratica religiosa specifica e a un insieme di credenze tradizionali, ma ora attrae e mobilita decine di migliaia di persone in tutto il mondo che hanno una vasta gamma di atteggiamenti nei confronti del pellegrinaggio (COLEMAN, EADE, 2004; LOIS GONZÁLEZ, 2013). Può coinvolgere gruppi di uomini e donne che, indipendentemente dalle loro convinzioni, posizioni politiche o ideologiche, decidono di iniziare un viaggio per riconnettersi con la natura, il paesaggio e vivere nuove esperienze di vita. Tutto ciò può comportare una mobilità lenta e modellata [...] Rappresenta infatti una nuova forma di comportamento collettivo radicata nelle società contemporanee, che cerca di rompere con la quotidianità urbana stressante e la routine quotidiana, a favore del riposo e della riconnessione con esperienze sensoriali oltre che avere tempo per la riflessione (LOIS GONZÁLEZ, CASTRO, LOPEZ, 2016; URRY, 2000) [...] I concetti di ‘pellegrinaggio’ e ‘pellegrino’ sono cambiati completamente negli ultimi tempi. Una vecchia strada o percorso verso una città o un santuario, oppure una rete di località legate da tradizione [...] possono essere il motivo principale per camminare, andare in bicicletta o viaggiare tranquillamente in un territorio poco affollato (LOIS GONZALEZ, CASTRO, LOPEZ, 2016; MORINIS, 1992). Itinerari culturali e pellegrinaggi reinterpretati rappresentano un’opportunità per spazi che hanno subito processi di urbanizzazione e concentrazione economica di diventare attraenti, e le attrattive dei luoghi possono essere immediatamente tradotte in redditività (FERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ MÉNDEZ, RIVEIRO, 2021). Da parte loro, i pellegrini contemporanei sono per lo più urbani, professionali e relativamente istruiti. Camminando cercano di disconnettersi dalla loro vita quotidiana, riconnettendosi con il mondo delle esperienze, del riposo e del piacere pacifico. Non sono più peccatori bisognosi di perdono, ma persone edonistiche che cercano di rompere con lo stress e il ritmo del mondo di oggi (COLLINS-KREINER, 2010; EADE, SALLNOW, 1991). Come in passato, il percorso del pellegrinaggio è una metafora della vita, e il compimento dell’itinerario o del Cammino implica la liminalità, un rito di passaggio da un’epoca all’altra dell’esistenza.

Per dirla in altri termini, il cammino è una forma di turismo che predilige la lentezza, presupposto necessario per osservare i luoghi e conoscere le genti che li abitano.

3. La ‘Via degli Dei’

In Italia, uno dei cammini più celebri è sicuramente la ‘Via degli Dei’, che connette, attraverso l’Appennino tosco-emiliano, le città di Bologna e Firenze. Si snoda essenzialmente lungo l’antica via Flaminia militare, riscoperta da Cesare Agostini e Franco Santi per un fortuito ritrovamento di una moneta romana durante una passeggiata. Dopo lunghi scavi e attratti da alcune leggende locali e

dalla toponomastica dei luoghi, che davano contezza dell'esistenza di un'antica via romana, questa riaffiorò ed oggi è ampiamente visibile.

Agostini e Santi pensarono pure di rendere fruibile il percorso prevedendo delle aree di sosta e delle fontanelle d'acqua lungo il cammino e, anche grazie alla crescente popolarità del percorso e ad un'azione politico-amministrativa da parte dei comuni interessati, nei primi anni dieci dell'attuale secolo, il percorso è arrivato a richiamare più di 12.000 viandanti l'anno (WU-MING 2, 2021). Ciò ha prodotto una serie di pratiche sul territorio, rilevanti e virtuose. È il caso di 'Madonna dei Fornelli' che, da borgo quasi fantasma, s'è ripopolato grazie al turismo *slow* della 'Via degli Dei' e, in uno dei suoi ostelli, viene proposta la *cena con racconto* a base di prodotti tipici del luogo, coltivati con metodi tradizionali. Il racconto consiste in una minuziosa descrizione di come Agostini e Santi abbiano riscoperto a proprie spese la via 'Flaminia Minor', nonostante l'indifferenza e, spesso, i dileggi da parte di accademici e della locale Soprintendenza.

Ma l'esperienza più rilevante, dovuta proprio alla forte presenza di camminatori lungo la 'Via degli Dei' è l'ecovillaggio Meraki. Attivo dal 2021, Meraki è un centro educativo-formativo che vuole mettere assieme esperienze, interessi e sogni di chi ha a cuore la relazione tra le persone, con l'ambiente e le comunità locali. Si trova in una terra di 35 ettari, sull'Appennino, in provincia di Bologna a circa 800m di altitudine. Al momento Meraki si dedica allo sviluppo della permacultura. Svolge attività formative, in particolare ritiri esperienziali con laboratori di yoga, musica, danza, crescita personale e di gruppo, conferenze, attività in natura, artigianato e costruzioni. Come scrivono gli stessi promotori del progetto:

Riconosciamo il contributo che la permacultura può apportare a diversi ambiti. Ci adoperiamo per realizzare un progetto che si sviluppi in sinergia e collaborazione con attori locali e internazionali. Supportiamo un'ecologia della mente e delle relazioni, una grande trasformazione, che possa essere un seme di resilienza capace di riportare l'essere umano in contatto con se stesso e con la ricchezza della vita su questo pianeta. Ci adoperiamo per la creazione di un centro educativo-formativo che stimoli adulti e bambini a mettersi in gioco, imparare a fare, comunicare e vivere assieme in maniera empatica e costruttiva. Vogliamo essere esempio di autosufficienza. Per farlo sviluppiamo un'agricoltura sostenibile attenta all'impatto che produce sull'ambiente, capace di generare collaborazioni con agricoltori e allevatori della zona e che, con il tempo, diventi fonte di sostentamento. Ricerchiamo un buon utilizzo delle risorse idriche e delle energie rinnovabili. Guardiamo alla bioedilizia e alle tecniche di costruzione da diversi parti del mondo. Ci dedichiamo allo sviluppo delle arti, dell'artigianato, di progetti culturali e di benessere. Nel nostro programma ci sono seminari, ritiri e laboratori permanenti legati a tutte quelle discipline e tradizioni che si occupano della

conoscenza, della cura e della crescita del potenziale umano. Creiamo uno spazio di ascolto, creazione ed espressione, dove l'incontro con gli altri e la partecipazione alle attività possano essere strumenti di rigenerazione per tutte le persone che incontreranno il progetto⁶.

Il progetto Meraki non sarebbe nato senza l'incontro tra persone provenienti da esperienze diverse e diverse culture che si sono incrociate lungo un cammino. Il cammino della 'Via degli Dei', in questo caso, ha generato un positivo impatto e una pratica organizzata direttamente dalle comunità locali in linea – almeno stando all'esperienza diretta dello scrivente – con i principi della Bioeconomia di Georgescu-Roegen.

4. Il Cammino di Santiago di Compostela

Il Cammino di Santiago di Compostela è uno dei percorsi più noti al mondo. Stando al sito ufficiale del Cammino, nel 1986 il numero dei pellegrini era di 1.801. Da allora, questa cifra ha cominciato ad aumentare, in particolare nel 1993, a causa dell'Anno Santo e del fatto che è stato dichiarato dall'UNESCO patrimonio dell'umanità. Dal 2000, escludendo il picco del 2004 e del 2010 nonché il fisiologico crollo del 2020 dovuto alle restrizioni pandemiche, il numero di pellegrini è andato gradualmente aumentando, fino a raggiungere, nel 2022, 438.321 pellegrini certificati.

L'elevato numero di pellegrini lungo la via francese (una delle vie di Santiago più percorse dai camminatori) produce da un lato i noti problemi legati al turismo di massa (consumo di risorse energetiche, idriche, emissioni in atmosfera, produzione di rifiuti, ecc.) ma, dall'altro, genera forme di tutela sia dal punto di vista fattuale che dal punto di vista giuridico.

Iniziando da quest'ultimo, va evidenziato che, come spiega adeguatamente IGLESIAS (2008, par. 1.2):

In un primo momento, l'intervento amministrativo volto a proteggere il Cammino di Santiago, caratterizzantesi per norme non connesse tra loro, si è concretizzato nel semplice riconoscimento di uno speciale statuto giuridico delle varie costruzioni esistenti lungo il suo percorso. Col passare degli anni, è venuta, però, maturando, la consapevolezza della necessità che l'intervento amministrativo per la protezione e valorizzazione del Cammino di Santiago dovesse avere una portata globale, al fine di garantirne adeguatamente la sua conservazione e valorizzazione. Precisamente, il primo intervento normativo indicativo di questa nuova tendenza legislativa è rappresentato dal decreto 5 settembre 1962, n. 2224, con il quale si è

⁶ <www.progettomeraki.org/#visione> (ultima visita: Luglio 2023).

istituito il Patronato del Complesso Storico-Artistico del Cammino di Santiago (Patronato del Conjunto Histórico-Artístico del Camino de Santiago).

E così, in un'ottica di collaborazione tra Stato ed autonomie locali, nel 1996, il Parlamento della Galizia ha approvato la legge 10 maggio 1996, n. 3 (Ley de protección de los Caminos de Santiago, d'ora innanzi "LPCS"), con la quale si è cercato di fornire una disciplina completa sulla protezione dei Cammini di Santiago. Si deve, comunque, ricordare e sottolineare che al Cammino, oltre alla normativa appena citata, si applica anche la legislazione sul patrimonio storico e culturale della Galizia e della Spagna. Il Cammino di Santiago si può definire, secondo la LPCS, come un insieme di itinerari storici individuati attraverso appositi e riconosciuti documenti.

Le limitazioni all'utilizzazione del Cammino interessano anche quello che l'articolo 16 della LPCS denomina zona di protezione dei dintorni del Cammino, composta per due fasce di 30 metri di larghezza, misurati a partire dai limiti esterni del Cammino. In questi terreni, l'uso del suolo richiede l'autorizzazione della Consellería de Cultura, previo parere del Comitato Assessore del Cammino di Santiago. La suddetta autorizzazione è condizionata, però, al fatto che le attività che si dovranno svolgere sui suoli in questione rispondano alle caratteristiche tradizionali della zona e al fatto che rispettino i valori del Cammino. In questa zona sono, inoltre, vietate: ogni tipo di attività pubblicitaria, le attività di sfruttamento minerario e le attività d'estrazione di ghiaia e sabbia. Allo stesso modo, nella zona di protezione la Consellería de Cultura potrà dar vita ad una regolamentazione speciale delle aziende agricole ivi situate. Per quanto concerne le zone laterali di protezione, sono soltanto permessi quegli usi che siano compatibili con la conservazione del Cammino e che siano stati autorizzati dalla Consellería de Cultura, previo parere del Comitato Assessore del Cammino di Santiago. Restano espressamente proibiti, in conformità con l'articolo 11.2 della LPCS, gli usi consistenti: nella realizzazione di attività costruttive, tranne le infrastrutture che per causa di forza maggiore o di interesse generale sia necessario realizzare; negli sfruttamenti propri delle strade e il disboscamento, sebbene, con autorizzazione espressa della Consellería de Cultura si possa permettere il taglio d'alberi se questo si compensa con la piantagione immediata di specie autoctone (*ibidem*).

Al di là della regolazione giuridica, va osservato che l'attività di questi percorsi sostiene la vita economica di molteplici località, spesso vecchie e in declino, creando opportunità economiche e formando un percorso abbastanza originale verso lo sviluppo e la generazione di ricchezza (COLLINS-KREINER, 2010; PILERI, MOSCARELLI, 2020). Il Cammino di Santiago ha resuscitato villaggi e

città morenti a León, Palencia e Lugo (GONZÁLEZ ET AL, 2021). Va inoltre osservato che gli itinerari lungo il Cammino di Santiago mantengono equilibri ecologici ancestrali, e il loro degrado significherebbe una significativa perdita di attrattività per il percorso e, in una certa misura, lo porterebbe a una crisi (CRESWELL, MERRIMANN, 2011; MADDRELL, DELLA DORA, 2013). Dunque la tutela del cammino spetta non solo alle istituzioni, ma anche, in larga parte, ai fruitori stessi e alle popolazioni locali, in una sorta di riterritorializzazione autoctona.

5. Il rapporto tra cammini e agricoltura tradizionale. Una proposta per la Puglia.

S'è visto che i cammini possono rappresentare un modello di progresso delle economie locali e di sostenibilità, anche se quest'ultima andrebbe disciplinata in caso di rilevanti presenze di camminatori, come nel caso della Via di Santiago. Nel caso della Puglia, esiste un fitto reticolato di sentieri, tratturi, strade poderali, che possono essere messe in rete e a frutto, per favorire la conoscenza, da parte dei camminatori, delle esperienze virtuose di agricoltura tradizionale e sostenibile che molte realtà stanno conducendo in questi anni, con particolare riferimento alle pratiche rigenerative di ulivi secolari colpiti dai disseccamenti, le quali stanno dando un importante segnale di ripresa (CIERVO, 2020).

Le pratiche di agricoltura tradizionale e rigenerativa sono molte in Puglia, ma sconnesse tra loro. Si pensi alle attività poste in essere dall'olivicoltore Ivano Gioffreda (provincia di Lecce), che hanno prodotto significativi risultati sulla ripresa vegetativa degli ulivi colpiti da disseccamento, o all'esperienza dell'Azienda Menichella, nel foggiano, che in 135 ettari di terreno di proprietà ha generato significativi effetti positivi sulle matrici vitali, costruendo infrastrutture in linea con il *genius loci* capaci di ottimizzare la gestione delle acque e piantando un numero rilevante di piante mediterranee e contribuendo, così, a generare biodiversità. Oppure si pensi all'esperienza dell'olivicoltore Francesco Mastroleo, nel barese, che propone corsi di potatura e di olivicoltura con metodi tradizionali (si veda al riguardo il saggio di Tioli e Mastroleo in questo volume). Queste esperienze dimostrano che è possibile coniugare imprenditorialità e rispetto delle matrici vitali dei luoghi, ma dimostrano anche che, senza una *strada* che li colleghi, restano esperienze 'limitate' nello spazio e nel tempo.

La Puglia, come detto, dispone di un numero elevato di sentieri e tratturi. Ma ha anche una serie di cammini già noti ai pellegrini. Si pensi al cammino

materano⁷ (Bari-Matera), al Tratturo Magno⁸ (L'Aquila-Foggia) e al cammino del Salento⁹ (Lecce-Leuca). A questi cammini va aggiunta la neonata 'Via di Don Tonino' (Molfetta-Leuca) che, nata nel 2020, si sviluppa per oltre 400 chilometri con l'obiettivo di condurre pellegrini, in piedi o in bici, fra i luoghi secolari di Puglia, al 'riparo dal superfluo' alla scoperta 'degli angoli nascosti di una Puglia differente ed autentica'¹⁰. Queste esperienze sono ancora in fase primordiale dal punto di vista della *governance*, sebbene siano molto frequentate. Infatti, in alcuni casi mancano i servizi essenziali lungo il cammino (fontanelle dell'acqua, ospitalità, ecc.), sistemi di trasporto pubblico da e per i punti di partenza o di arrivo, percorsi alternativi a quelli su strade asfaltate, limiti giuridici dovuti alla proprietà privata di fondi agricoli su cui passano determinati sentieri e una

⁷ Il Cammino Materano nasce da una domanda posta da un pellegrino olandese a uno degli ideatori mentre attraversava i Pirenei sul Cammino di Santiago. "Perché non si può camminare nel Sud Italia? [...] Lui e i suoi colleghi avevano da sempre percorso a piedi le aree interne del Mezzogiorno, ma mai avevano pensato di strutturare un cammino, di aprire una strada nuova unendo i frammenti di quelle antiche. E così, sfruttando anche la loro competenza di archeologi, di storici e guide ambientali, Angelofabio Attolico, Claudio Focarazzo e Lorenzo Lozito, si misero in marcia alla ricerca di queste vie e iniziarono passo dopo passo a costruire una nuova viabilità contemporanea". L'itinerario culturale e il Cammino sono stati ideati da 'In Itinere' APS che, attualmente, sta cedendo la gestione alla 'Associazione Internazionale Cammino Materano' (AICM), <<https://camminomaterano.it/governance>> (ultima visita: Novembre 2023).

⁸ Il regio tratturo L'Aquila-Foggia, chiamato anche 'Tratturo del Re' o 'Tratturo Magno', con i suoi 244 km è il più lungo e il più importante tra i tratturi italiani. Il percorso, legato alla transumanza, dall'alto Aterno fino al Tavoliere delle Puglie è stato usato dai vestini cismontani sin dal VII secolo a.C. e ha avuto il suo massimo sviluppo nella seconda metà del XV secolo grazie agli Aragonesi. A partire dal 1960 il fenomeno della transumanza andò progressivamente scemando, e con esso il percorso del tratturo Magno <https://it.wikipedia.org/wiki/Tratturo_L%27Aquila-Foggia> (ultima visita, novembre 2023). Si veda anche Tuteri (2015). Negli ultimi decenni si è valutato di convertire il tratturo in un percorso ciclopedonale con funzione storico-culturale (si veda, <www.teknoiring.com/news/progettazione/ciclovie-tratturo-magno-transumanza/> ultima visita: Novembre 2023).

⁹ Il cammino del Salento non è un percorso storico ma un insieme di tappe costruito ad hoc e gestito da una società vincitrice del bando PIN (Pugliesi Innovativi) – Iniziativa promossa dalle Politiche Giovanili della Regione Puglia e ARTI e finanziata con risorse del FSE-PO Puglia 2014/2020 Azione 8.4 e del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione. Si tratta di due percorsi distinti, che partono entrambi da Lecce per raggiungere Santa Maria di Leuca. Il primo è denominato 'Via dei borghi' e attraversa, in alcuni punti, l'entroterra. Il secondo è denominato 'Via del mare' e si dipana lungo percorsi costieri (<www.camminodelsalento.it/>, ultima visita: Novembre 2023). Come per altri cammini, anche questo prevede la carta del pellegrino, una credenziale che 'certifica' il percorso fatto, attraverso timbri che si ottengono da strutture convenzionate. Ma, a differenza di altri percorsi, vi sono criticità legate alla scarsa presenza di servizi per i camminatori, come evidenziato nel corpo del presente contributo (fontanelle d'acqua, strutture ricettive diffuse, percorsi su strade non trafficate da mezzi a motore, ecc.).

¹⁰ Il Cammino è dedicato a Don Tonino Bello, dichiarato venerabile da Papa Francesco nel 2021 e di cui ora è in corso il processo di canonizzazione, e parte da Molfetta – città che accolse l'episcopato del vescovo salentino – fino ad Alessano dove vi è la tomba, per proseguire sino al Santuario di Santa Maria di Leuca (<www.camminodidontonino.it/>). Il percorso è stato ideato nel 2018 dalla Diocesi di Molfetta-Ruvo-Giovinazzo-Terlizzi in occasione delle celebrazioni del XXV anniversario della morte di Don Tonino Bello ed è sostenuto dal Dipartimento Turismo e Cultura della Regione Puglia. Anche in questo caso è prevista una credenziale e, anche per questo cammino, valgono le criticità riscontrate per quello precedente.

corretta segnaletica. Occorre dunque connettere queste esperienze e favorire una corretta gestione dei percorsi, da parte di chi vive *nel* territorio, oltre che una conoscenza dei presidi di tutela dell'ambiente da parte di chi vive *il* territorio.

L'incontro tra queste due pratiche, il turismo lento e sostenibile tipico dei cammini e le pratiche agricole tradizionali, possono favorire fenomeni di integrazione virtuosa, o di multifunzionalità (MATARAZZO, 2021, 368) delle attività economiche di base, con lo scopo di definire nuovi immaginari basati sull'incontro fra una domanda potenziale di turismo sempre più attenta al *genius loci* e una presenza di patrimonio identitario dotato di un grande potenziale inespresso (DI FELICE, 2021, 340). Del resto, la Puglia dispone di un patrimonio culturale immateriale fortemente legato alle attività agricole. Il folklore, inteso in senso gramsciano, è un'espressione d'identità collettiva che trova origine nella Civiltà contadina e che oggi è stato sussunto al capitale nella forma dei festival e dei prodotti commerciali per il turismo di massa, in cui i visitatori più attenti stentano a riconoscersi, esattamente come una parte della popolazione locale, posto che il folklore non è più in grado di rinnovarsi e generare una visione autonoma del mondo, ma gli esecutori sono solo in grado di riprodurre, in chiave museale, una tradizione morta, da vendere come un *souvenir*. L'incontro tra queste due pratiche, tuttavia, potrebbe invertire la tendenza in atto e condurre a nuove sinergie, nuovi modelli di sviluppo e forme di riterritorializzazione endogena, basati sul rispetto dell'ambiente, delle matrici vitali, di un'economia fondata su un'attenta gestione delle risorse naturali e paesaggistiche, nonché di nuove forme di cultura popolare, in grado di generare visioni critiche e alternative alle narrazioni dominanti. Per farlo occorre una visione politica e un approccio multiscale da parte sia delle popolazioni locali che dei soggetti istituzionali, in sinergia tra loro. Perché se è vero che le azioni virtuose partono quasi sempre dalle comunità o dai gruppi locali, è anche vero che, senza una visione strategica su più livelli di *governance*, restano pratiche virtuose ma sconosciute e sconesse e quindi, alla lunga, destinate al fallimento o costrette a restare circoscritte in un ambito spaziale limitato¹¹.

¹¹ Difatti, come suggerisce adeguatamente BURINI (2021, 297), “progettare turisticamente un territorio secondo un approccio geografico significa mettere in valore l'approccio spazio-temporale del fenomeno, concentrandosi su una fruizione diffusa e ramificata nello spazio e nel tempo. A tale scopo, un primo passo è dato dall'analisi del patrimonio tangibile e intangibile presente nel contesto analizzato (...). Per realizzare tale progetto, un ruolo strategico è riconosciuto alle comunità locali, in quanto la dinamica territorio/pratiche turistiche è co-implicativa, ovvero è determinata dalla attrattività, ma anche dalla propensione degli abitanti a considerare il turismo, una volta stabilito se esso sia integrabile o meno nel loro contesto di vita, come un elemento a supporto del proprio sviluppo. (...) [La] (...) co-progettazione turistica (...) [deve] considera[re] la comunità locale nelle sue varie componenti pubbliche, private e associative, includendo i city-user ovvero gli abitanti temporanei che in alcuni periodi dell'anno compartecipano all'abitare sfruttando e fruendo dei servizi offerti dal territorio”.

6. Come attuare il progetto

Lo sviluppo dei cammini, in sinergia con l'agricoltura tradizionale, deve necessariamente partire dall'analisi dei sentieri esistenti, dalla mappatura di quelli gestiti (e di quelli non gestiti) dalle realtà del territorio.

In riferimento a questo primo aspetto sarebbe necessario preliminarmente mappare i cammini esistenti e riflettere sul loro intreccio, per evitare la ridondanza ed inefficacia della creazione di nuovi cammini che s'intrecciano a quelli già esistenti. Per fare un esempio, il cammino del Salento, in molti punti, interseca il cammino di 'Don Tonino', quando, invece, sarebbe necessario che gli attori che promuovono e gestiscono i cammini dialoghino tra loro al fine di armonizzare i cammini esistenti senza necessariamente introdurne di nuovi. Occorre, poi, analizzare la sentieristica locale (spesso non conosciuta persino alla popolazione locale), non mappata né presente nei cammini noti, al fine di promuoverla e di legarla ai cammini esistenti. La mappatura è essenziale anche al fine di offrire ai camminatori dei percorsi alternativi a quelli noti che, spesso, passano per strade asfaltate e pericolose per via di un traffico veicolare inconciliabile con le esigenze di chi predilige la lentezza e la quiete del cammino. Al riguardo, lo scrivente ha assistito svariate volte a scene di camminatori che percorrono a piedi la strada asfaltata che connette Ruffano a Supersano (in provincia di Lecce) quando, in realtà, esiste un sentiero di grande rilevanza naturalistica che collega i due paesi passando dal Bosco Belvedere, ricco di antichi alberi di olmi, lecci, castagni e, in particolare, del frassino da manna, ormai scomparso in tutto il bacino del Mediterraneo (che, in passato, ne era ricco). Dunque, un'analisi dei sentieri noti e non noti consentirebbe di avere materiale sufficiente per implementare un cammino pugliese in grado di far conoscere sia le risorse naturali sia le attività agricole tradizionali del territorio.

In secondo luogo, ci si dovrebbe occupare dell'analisi dei bisogni dei camminatori e delle relative soluzioni. In merito a questo secondo aspetto è di estrema rilevanza prevedere, lungo i percorsi, delle fontanelle d'acqua pubblica (un aspetto rilevante e che, al contempo, darebbe una risposta politica alle scelte di molte amministrazioni comunali di chiudere le fontanelle per dubbie esigenze di contenimento della spesa pubblica). Non si tratta, dunque, solo di riaprire le fontanelle già presenti nei centri urbani, ma di prevederne altre lungo i percorsi, considerando che l'autonomia idrica di un camminatore medio è di circa due litri d'acqua, che corrispondono al 20% del peso medio dello zaino. Dunque un'oculata scelta dei luoghi ove prevedere fonti idriche soddisferebbe un bisogno primario e consentirebbe ai camminatori di viaggiare in modo più

leggero¹². Un'altra esigenza, spesso sottovalutata, è quella dell'ospitalità *a buon mercato*, di cui la Puglia è carente. Basti pensare che uno degli elementi di successo del cammino dei 'Borghi Silenti' (Umbria/Lazio) è proprio la diffusione dell'ospitalità con il sistema del *donativo* che consiste, semplicemente, in una donazione libera al proprietario o gestore dell'immobile cui i camminatori passano la notte. Spesso si tratta di case in cui vi si trova lo stretto necessario (un letto, un bagno e poco più), ma l'ospitalità pauperista tipica degli ostelli è ciò che attrae ben il 24% dei camminatori secondo l'appena citato studio condotto da Terre di Mezzo edizioni. Sarebbe interessante anche sviluppare, come accaduto in Spagna con il Cammino di Santiago, un sistema di accoglienza pubblica che, oltre a favorire un calmieramento dei prezzi dell'ospitalità, potrebbe anche comportare la rimessa in sesto di case rurali abbandonate o capannoni diroccati, dandogli nuova vita e un nuovo utilizzo¹³. Ciò, ovviamente, favorirebbe anche l'economia locale, generando nuove forme di occupazione. Non va sottaciuto che una parte non rilevante, ma tuttavia significativa, del popolo dei camminatori preferisce pernottare in tenda, in un'area attrezzata. Al riguardo, tuttavia, va evidenziato che la Puglia dispone solo di 129 campeggi, quasi tutti localizzati lungo la costa¹⁴. Un sistema di campeggi attrezzati (magari pubblici) lungo le aree interne favorirebbe la conoscenza dei borghi ivi presenti nonché delle esperienze agricole tradizionali che, soprattutto oggi, con la speculazione edilizia presente nelle aree marine, si sviluppano maggiormente in quelle interne.

A questo si aggiunge un'altra necessità dei camminatori, ossia quella del trasporto pubblico o privato dai luoghi di partenza o di arrivo. Si pensi, ad esempio, che chi arriva al Santuario di Leuca (provincia di Lecce) dopo aver percorso il cammino del Salento, quello di 'Don Tonino' o la via Francigena, poi non trova un trasporto per il capoluogo o per la stazione ferroviaria più vicina (quella di Gagliano del Capo), perché il trasporto pubblico nel Capo di Leuca connette i centri abitati solo durante la stagione estiva (da metà giugno a metà settembre), mentre nel resto dell'anno funziona solo per il servizio scolastico. Il potenziamento dei cammini, dunque, favorirebbe anche un sistema di trasporto privato, così com'è ampiamente utilizzato in Spagna, lungo il cammino di

¹² A proposito di peso dello zaino, è stato rilevato, da uno studio condotto da Terre di Mezzo Edizioni che, nel 2022, il 10% dei camminatori (il dato sale al 15% per chi è al primo cammino) ha utilizzato, come servizio opzionale, quello di trasporto dello zaino. Anche questo è un elemento che può favorire nuove e originali forme di occupazione, <www.terre.it/cammini-percorsi/i-dati-dei-cammini/italia-paese-di-cammini-tutti-i-numeri-del-2022/> (ultima visita: Ottobre 2023).

¹³ <www.caminodesantiago.gal/it/scopri/il-cammino-nell-attualita/la-rete-pubblica-di-ostelli> (ultima visita: Ottobre 2023).

¹⁴ <<https://dati.puglia.it/ckan/dataset/elenco-strutture-ricettive/resource/dbdd1fa0-bb01-4b68-acf0-4a236e379c41>> (ultima visita: Ottobre 2023).

Santiago o in Emilia Romagna, per la via degli Dei, dove diversi servizi di autonoleggio hanno sviluppato, in questi ultimi anni, anche questo tipo di servizio rivolto ai camminatori.

Un altro bisogno dei camminatori riguarda l'accompagnamento da parte di guide ambientali. Spesso chi cammina s'imbatte in risorse naturalistiche o culturali senza riconoscerle. Una guida specializzata in questo senso sarebbe in grado di far apprezzare meglio le peculiarità del territorio e, com'è noto, la conoscenza approfondita delle peculiarità del territorio è un importante strumento di tutela dello stesso, dato che la consapevolezza sull'importanza dei luoghi genera effetti di difesa degli stessi.

In terzo luogo, occorrerebbe connettere detti percorsi alle esperienze di agricoltura tradizionale già esistenti nel territorio, attraverso un dialogo tra gli attori pubblici e privati coinvolti. Sempre restando nell'alveo dell'analisi condotta nel 2022 da Terre di Mezzo¹⁵, si evince che l'85% dei camminatori intervistati preferisce il pranzo al sacco, riservandosi per la sera una cena più sostanziosa in trattoria, pizzeria o al ristorante. Non v'è chi non veda come l'incontro tra le esigenze nutrizionali dei camminatori e quelle dei produttori tradizionali possano incontrarsi prevedendo, per esempio, dei cestini con frutta e verdura del luogo, anche elaborati (panini con ortaggi biologici, cestino con frutta fresca sbucciata, snack fatti di fichi secchi e mandorle, ecc.). Ciò che contraddistingue il camminatore è proprio la ricerca della tipicità dei luoghi e non v'è nulla di più *tipico* dell'agricoltore che abbraccia (o ri-abbraccia) i metodi di produzione tradizionale.

Infine, fatte le dovute analisi dei bisogni e dell'incontro tra le due pratiche, occorrerebbe intervenire ove vi siano ostacoli da eliminare. In particolare sarebbe opportuno riflettere sulla rimozione dei limiti legali dovuti all'istituto della proprietà privata, in larga parte incompatibile con la fruizione pubblica del territorio e del paesaggio. Quest'ultimo punto segna una vera e propria sfida alla proprietà privata, ma va affrontato con decisione, anche in virtù dell'applicazione dell'art. 42 della Carta Costituzionale che prevede che la legge debba assicurarne la funzione sociale e renderla accessibile a tutti. Ora, non può certo escludersi che il legislatore regionale, attore necessario nello sviluppo dei cammini in Puglia, possa prevedere, con legge regionale, un limite alla proprietà privata quando questa ostacoli la libera fruizione del paesaggio, nelle aree rurali. È capitato (spesso) allo scrivente di seguire un sentiero e poi, a un certo punto, questo viene interrotto da una sbarra che delimita una proprietà privata, con tanto di cartello che minaccia delle conseguenze in caso di violazione. È capitato che intorno sia stata rinvenuta solo vegetazione spontanea e nessun altro

¹⁵ Si veda nota 10.

sentiero alternativo. L'effetto è stato quello di tornare indietro, perdendo tempo ed energie, e seguire un percorso asfaltato per giungere a destinazione¹⁶. I limiti legati all'istituto della proprietà privata, dunque, mortificano il godimento del paesaggio e della conoscenza della complessità naturale dei luoghi, nonché sacrificano l'efficacia dinanzi a un diritto assoluto (da *ab-solutus*, cioè sciolto) nonché privato (termine che nasce proprio dal verbo *privare*, cioè togliere). Sacrificano l'efficacia proprio perché se un sentiero che passa da una proprietà collega più efficacemente, velocemente, godibilmente, due luoghi, sarebbe inefficace, dunque mortificante, prevedere un percorso deterioro solo perché quel sentiero è privato alla pubblica via. Come già evidenziato da Iglesias (2008) per il Cammino di Santiago in accordo con l'articolo 2.3 LPCS qualora non si dovessero recuperare i terreni che ancora sono in mani private, si potrebbe costituire una servitù pubblica per il passo del cammino su proprietà privata di una larghezza di tre metri. Non v'è chi non veda come se ciò sia possibile in Spagna, la quale ha un ordinamento giuridico e una complessità sociale grosso modo simile all'esperienza italiana, non possa essere possibile anche in Puglia dove, del resto, i cammini sono già una realtà, benché ancora in fase primordiale.

Dunque, per concludere, sarebbe opportuno favorire incontri tra chi si occupa a vario titolo delle pratiche agricole tradizionali e della gestione e promozione dei cammini in modo da iniziare un percorso comune e condiviso con l'obiettivo di potenziare entrambe le pratiche, riflettere sulle modalità di risoluzione degli aspetti logistici e coinvolgere i decisori locali e regionali al fine di favorire un modo lento e sostenibile di concepire i luoghi e le relazioni sociali.

Riferimenti bibliografici

BURINI F. (2021), "Terre Alte in movimento. Dinamiche di turismo responsabile nelle Terre Alte Bergamasche tra saperi, reti e cambiamenti", in ROCCA L., CASTIGLIONI B., LO PRESTI L. (a cura di), *Geografie in movimento - Moving Geographies, Padova 2021 - XXXIII Congresso Geografico Italiano, vol. III, Soggetti,*

¹⁶ Un altro esempio è riportato da WU-MING 2 nel saggio/romanzo 'Il Sentiero degli Dei', e la cui vicenda è perfettamente ricostruita dal comitato promotore. Si tratta della via dei Bregoli, un importante sentiero che fa parte della 'Via degli Dei' (Bologna-Firenze). Questo sentiero venne, ad un certo punto, inglobato in una proprietà privata, intorno agli anni Ottanta del secolo scorso e la pubblica fruizione venne interrotta. Iniziò una lunga diatriba giuridico-politica tra la proprietà, il Comune di Bologna e il comitato promotore, diatriba cessata solo nel 2010, curiosamente proprio quando la 'Via degli Dei' fu interessata da un numero sempre maggiore di camminatori. Questo aspetto, evidenziato da WU-MING 2, ci dà contezza dell'importanza dei cammini nella tutela dei territori e nella salvaguardia della loro pubblica fruizione. Per approfondire la vicenda si veda <www.sentierodeibregoli.it/home/storia/il-comitato> (ultima visita: Ottobre 2023).

- gruppi, persone pratiche, spazi e dinamiche delle mobilità umane*, Cleup, Padova, pp. 296-302.
- CASSANO F. (2005), *Il pensiero Meridiano*, Editori Laterza, Bari.
- CIERVO M. (2020), *Il disseccamento degli ulivi in Puglia Evidenze, contraddizioni, anomalie, scenari. Un punto di vista geografico*, Società Geografica Italiana, Roma.
- COLLINS-KREINER N. (2010), “Researching pilgrimage: Continuity and transformations”, *Anal. of Tourism Research*, vol. 37, n. 2, 440-456.
- CRESWELL T., MERRIMAN P. (2011), *Geographies of mobilities: Practices, spaces, subjects*, Farham, UK: Ashgate.
- DEL RE E. (1974), *Il banditore*, CP Record edizioni.
- DI FELICE G. (2021), “Il paesaggio culturale delle vie della transumanza. Nuove opportunità di conservazione e riuso a fini turistici”, in ROCCA L., CASTIGLIONI B., LO PRESTI L. (a cura di), *Geografie in movimento - Moving Geographies, Padova 2021 - XXXIII Congresso Geografico Italiano, Padova, 8-13 settembre 2021, vol. III, Soggetti, gruppi, persone pratiche, spazi e dinamiche delle mobilità umane*, Cleup, Padova, pp. 340-342.
- GONZÁLEZ R.C.L., EADE J., CARBALLO-PENELA A. (2021), “The socio-economic impact of cultural itineraries: The Way of Saint James and other pilgrimage routes”, *Revista Galega de Economía*, vol. 30, n. 3, pp. 1-4.
- IGLESIAS D.S. (2008), “La protezione e la valorizzazione del Cammino di Santiago nella Comunità autonoma di Galizia”, *Aedon Mulino, rivista quadrimestrale online*, <https://aedon.mulino.it/archivio/2008/3/santiago_italiano.htm> (ultima visita: Luglio 2023).
- MADDRELL A., DELLA DORA V. (Eds.) (2013), “Culture and religion. An Interdisciplinary Journal”, *Spaces of Renewal*, Special Issue, vol. 14, n. 1.
- MATARAZZO N. (2021), “La classe creativa non vive solo in città: agricoltura multifunzionale e innovazione delle filiere alimentari nei territori a mobilità «lenta» dell’Appennino campano”, in ROCCA L., CASTIGLIONI B., LO PRESTI L. (a cura di), *Geografie in movimento - Moving Geographies, Padova 2021 - XXXIII Congresso Geografico Italiano, Padova, 8-13 settembre 2021, vol. III, Soggetti, gruppi, persone pratiche, spazi e dinamiche delle mobilità umane*, Cleup, Padova, pp. 363-369.
- PILERI P., MOSCARELLI R. (Eds.) (2020), *Cycling & walking for regional development: How slowness regenerated marginal areas*, Springer, Switzerland.
- TUTERI R. (2015), “Strade e storie amiterne: persistenze e discontinuità”, in PANI L.E. (a cura di), *Abruzzo sul Tratturo Magno*, Exòrma Edizioni, Roma.
- WU-MING 2 (2021), *Il sentiero degli dei*, nuova edizione aumentata, Feltrinelli, Milano.

Agroselvicultura e specie multiuso

Bartolomeo Schirone

Abstract

In Italy and in most foreign countries, agricultural crops are monospecific. This approach has been greatly favoured by the globalization of markets and, at present, does not seem to be experiencing a real reversal. However, the concept of 'intensification' of agriculture is gaining ground in our country, albeit slowly. This useless neologism is intended to reintroduce the very ancient practice of agroforestry, which recognizes the 'intercropping', on the same plot of land, of various herbaceous and tree species each capable of providing its own product. The principle is a positive one and recalls many other approaches, from permaculture to food forestry, whose benefits have been widely described in the scientific literature, not least of which is the protection of the soil at the physical and biological level. On the other hand, the proposals so far neglect two aspects that could be of great environmental benefit. This involves the establishment of plantings with multipurpose woody species and the related 'intercropping' between woody species of agricultural interest and typical forest species. In this way, the trees' compositions that can fit perfectly into the natural dynamism of the vegetation would be carried out. In this contribution, the main multipurpose species present in Italy are indicated, their characteristics are described, and their possible use in mixed plantings or in connection with spontaneous forest stands is commented on. A small case study in the Southern Apulia is also presented.

KEYWORDS: multipurpose species, forests, agriculture.

1. Premessa

La prima metà del secolo scorso è stata segnata da un formidabile sviluppo della fisica teorica che ha aperto nuovi orizzonti in tante direzioni e ha avuto importantissime ricadute anche in biologia, ecologia ed economia. Tra gli studiosi che più si sono impegnati nell'interpretazione del mondo biologico attraverso l'applicazione dei nuovi principi fisici, in particolare il secondo principio della termodinamica, sono certamente da ricordare Luigi Fantappié,

Erwin Schroedinger, René Thom, Ilya Prigogine, Francisco Varela, Humberto Maturana, Enzo Tiezzi. Nell'applicazione dello stesso principio all'economia giganteggia Nicholas Georgescu-Roegen il cui pensiero fa scuola ancora oggi anche grazie ai suoi allievi - a mio avviso lontani dalla grandezza del maestro – Joan Martinez Alier, Robert Costanza, Herman Daly e altri (SCHIRONE, 2020). Due sono, però, i veri artefici di questa autentica rivoluzione culturale: Nicholas Georgescu-Roegen (1906 -1994) e Ilya Prigogine (1917 – 2003). Il primo ricorda che, in base al secondo principio della termodinamica, l'energia degrada nel tempo sicché la possibilità di un suo successivo riutilizzo è sempre inferiore rispetto all'inizio. Pertanto, qualsiasi percorso economico che produca merci o materiali diminuisce la disponibilità di energia per il futuro e aumenta l'entropia. Per il secondo gli ecosistemi e le forme di vita sono esempi di strutture dissipative capaci di aumentare la complessità della propria struttura diminuendo la propria entropia (disordine) e aumentando l'ordine (neghentropia o sintropia), in accordo con quanto teorizzato da Fantappié (2011) e Schroedinger (1944). Attraverso la fotosintesi le forme viventi traggono direttamente energia dal sole e sono degli accumulatori di ordine (sintropia) che possono opporsi al generale decadimento dell'energia. L'importante, quindi, è mantenere stabili le condizioni per la vita sul pianeta.

2. Apparecchi biologici autotrofici

In via teorica, quindi, e con la verifica di possibili esiti negativi non sempre previsti in precedenza, il vincolo termodinamico introdotto da Georgescu-Roegen in economia potrebbe forse essere superato con la sostituzione delle macchine (tecnologie) elettromeccaniche con apparecchi biologici o su base biologica. Il percorso che si intravede si incrocia con la biomimesi e sfocia nell'utilizzo di organismi 'semplici' come batteri, cianobatteri, alghe o funghi o, infine, nell'uso degli acidi nucleici netti nella costruzione di impianti a base naturale. D'altra parte, un attimo di riflessione è sufficiente per constatare che le tecnologie biologiche sono note e utilizzate da millenni. Basti pensare alla fermentazione, alla depurazione e disinfezione, alla farmacia, alla fertilizzazione, alla cagliatura, ecc.

Queste 'macchine autotrofiche', peraltro, cominciano già ad essere progettate a partire da piante, funghi e batteri. È il caso, ad esempio, delle centrali elettriche microbiche, o bio-elettroniche, ossia centrali che sfruttano la capacità dei batteri di produrre elettricità (PFEFFER ET AL., 2012; CHU, 2019) per fornire energia. Né si può omettere che già nel 2014 il Comune di Milano, insieme con ricercatori

di RSE (Ricerca sul sistema energetico), il CNR e l'Università Statale, aveva avviato presso il depuratore di Nosedo il progetto 'Luce Bioelettrica', una sperimentazione intesa ad ottenere contemporaneamente acqua pulita ed energia elettrica dalle biomasse contenute nelle acque reflue grezze grazie alla componente microbica impegnata nell'impianto di depurazione (ITALIA MERCATI, 2014).

Un altro esempio è quello delle cosiddette agro-miniere. È noto da tempo che le piante e i funghi sono in grado di assorbire in maniera selettiva molti elementi presenti nel suolo e nell'acqua e su tale proprietà si è sviluppato il settore del fitorisanamento (*phytoremediation*) ossia la bonifica di suoli o acque contaminate attraverso la messa a dimora di piante definite accumulatrici. La ricerca in questo campo ha portato anche a selezionare le specie più adatte per ogni elemento da sequestrare. Così, accanto al vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), al giacinto d'acqua (*Eichhornia crassipes*) e alla lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) che sono generici estrattori di metalli pesanti, si può impiegare il girasole (*Helianthus annuus*) per assorbire cesio e stronzio, la colza (*Brassica napus*) per il selenio, l'alisso (*Alyssum wulfenianum*) per il nichel e i pioppi per arsenico, cadmio e zinco (EBBS ET AL., 1997). Più recente è la scoperta della capacità del fungo *Metarhizium robertsii* di rimuovere il mercurio intorno alle radici delle piante impedendone quindi l'assorbimento. Così le piante possono crescere anche in suoli molto contaminati e i loro frutti risultano commestibili (WU ET AL., 2022). Né va dimenticato che in seguito all'incidente del reattore nucleare di Černobyl' (Ucraina), nel 1986, si liberò una nube radioattiva che investì quasi tutta l'Europa e raggiunse anche l'America settentrionale. Nel tentativo di ridurre il più possibile le conseguenze del disastro, tutti i servizi di sicurezza nucleari dei Paesi europei furono allertati e in Italia tale compito toccò all'ANPA (AGENZIA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE), allora forse l'Agenzia europea più avanzata nel settore. Il Direttore generale dell'ANPA, Giovanni Damiani, predispose subito una capillare rete di monitoraggio per valutare il rischio di contaminazione del territorio italiano e in quell'occasione notò come i funghi fossero dei formidabili accumulatori di cesio-137, il principale isotopo radioattivo rilasciato nell'atmosfera dal reattore nucleare della centrale e ricaduto al suolo attraverso il *fall-out*. Ovviamente si raccomandò subito di non cibarsene così come per altre verdure.

Ora, però, la tecnologia è andata oltre e sta mettendo a punto le tecniche per raccogliere dal suolo gli elementi di interesse commerciale attraverso il lavoro delle piante in alternativa ai metodi tradizionali (UNIVERSITY OF MARYLAND, 2022; FAO, 2022). È stato scoperto, ad esempio, che *Phyllanthus rufuschaneyi*, una specie della famiglia delle *Phyllanthaceae*, esclusiva delle pendici del Monte

Kinabalu, nello Stato di Sabah, in Malaysia, è una iper-accumulatrice di nichel. Antony van der Ent, il ricercatore dell'Università del Queensland che ne ha scoperto le proprietà, ha già cominciato a coltivarla dopo avere stimato che una miniera agricola di *Phyllanthus* può assicurare un raccolto di 250 chilogrammi di nichel l'anno per ettaro di terreno (VAN DER ENT ET AL., 2015; PONS ET AL., 2021). D'altra parte, è doveroso ricordare che la prima pianta accumulatrice di nichel ad essere scoperta fu *Alyssum bertolonii*, raccolta in Toscana e studiata nel 1948 dalla botanica italiana Ornella Vergnano Gambi insieme con il geologo e pedologo Carlo Minguzzi. Secondo l'autrice, la specie accumula quantità di nichel 2.000 volte maggiori di una pianta tipica, 10 milligrammi per ogni grammo di tessuto disidratato (MINGUZZI, VERGNANO, 1948).

Ancora più avanzati sono i progetti che vedono i batteri diretti protagonisti di apparati, o a livello di alimentazione elettrica (CHOI, 2022, REZAI, CHOI, 2023) o come veri e propri motori batterici alimentati dalla luce solare (VIZSNYICZAI ET AL., 2017; MASSANA-CID ET AL., 2022).

Il definitivo salto nel mondo della sintropia si potrà forse compiere, comunque, se verranno verificate le modalità, i limiti d'uso delle risorse e l'effettiva non dissipazione di energia, col raggiungimento dell'obiettivo perseguito o almeno preconizzato già all'inizio del Novecento dal grande Giacomo Luigi Ciamician (1912), la fotosintesi artificiale, che oggi appare più vicina dopo le recenti scoperte di Nürnberg et al. (2018), sull'attività della clorofilla f, e di Panzatis (2023), sul cosiddetto motore della fotosintesi.

3. Agroforestazione

Al momento, nonostante i rapidissimi sviluppi prima descritti, le tecnologie basate sull'autotrofismo per fotosintesi o chemiosintesi non sono ancora sufficientemente mature per sostituire quelle tradizionali. Per rimanere il più possibile aderenti ai principi della Bioeconomia, come intesa da Georgescu-Roegen, non resta dunque altra strada che quella della riduzione dell'entropia attraverso un uso parsimonioso delle risorse naturali ossia il risparmio di energia e materia da attuarsi secondo le logiche proprie dell'economia circolare, in particolare riuso e riciclo. Anche queste azioni, però, risultano complesse e il campo di applicazione più immediato appare quello dell'agricoltura.

In Italia e nella maggior parte dei Paesi stranieri le coltivazioni agrarie sono di tipo monospecifico. Questa impostazione è stata grandemente favorita dalla globalizzazione dei mercati e, al momento, non sembra conoscere una reale inversione di tendenza. Tuttavia, nel nostro Paese si sta facendo strada, sia pur

lentamente, il concetto di ‘intensivizzazione’ dell’agricoltura. Con questo inutile neologismo, parto di un cervello pervertito o di una voluta ambiguità con le coltivazioni iper-intensive che alcune associazioni di agricoltori vanno proponendo, ad esempio in olivicoltura, si intende riproporre l’antichissima pratica dell’agroforestazione (*agroforestry*) che riconosce la consociazione, sullo stesso appezzamento di terreno, di varie specie erbacee e arboree in grado di fornire ciascuna un suo prodotto. Il principio è positivo e richiama tanti altri approcci, dalla permacultura (MOLLISON, 2007) alla *food forestry* (BOSCO DI OGIGIA, 2023), i cui vantaggi sono stati ampiamente descritti dalla letteratura scientifica, non ultima la protezione del suolo a livello fisico e biologico. D’altra parte, le proposte finora avanzate in questo campo trascurano due aspetti che, a parità di rese, potrebbero risultare di grande vantaggio sul piano ambientale.

4. Specie multiuso

Il primo aspetto, assolutamente fondamentale in un approccio bioeconomico alla gestione dell’ambiente, è relativo all’utilizzazione integrale delle piante dove per integrale si intende l’effettiva considerazione e utilizzazione di tutte le parti di una pianta e non solo di alcune di essa, come prevalentemente avviene nell’agricoltura tradizionale che spesso produce enormi quantità di scarti. Va detto che in questi ultimi anni si osserva maggiore attenzione verso questo argomento, ma i residui delle coltivazioni vengono ancora riciclati solo in minima parte. Ciò è da imputare a studi ancora insufficienti in materia, ma anche ad una scarsa divulgazione dei risultati delle ricerche, sia in ambito scientifico che, soprattutto, presso le comunità di agricoltori. Ne consegue che la redazione di specifiche monografie (*review*), una per ciascuna specie vegetale, da divulgare presso gli interessati già da sola potrebbe orientare verso un’economia più circolare fornendo un significativo contributo alla riduzione dell’impatto antropico sull’ambiente. Una recente *review* su tutti gli usi del nocciolo (*Corylus avellana*), che peraltro non pretende di essere esaustiva, può dare un’idea di quante siano le possibilità di utilizzazione di una pianta (ALLEGRI ET AL., 2022).

Il nocciolo è universalmente conosciuto per il suo seme, la nocciola, che trova impiego in numerosissimi prodotti dell’industria dolciaria, dal cioccolato cosiddetto nocciolato, alla pasticceria, alle creme tipo Nutella, ecc. Per questo motivo la specie è ampiamente coltivata nel mondo anche in zone lontane dal suo areale di indigenato. Attualmente la Turchia risulta il più importante produttore al mondo di nocciole seguito da Italia, Azerbaijan, USA, Cile, Cina,

Georgia, Iran e Spagna mentre l'Italia detiene la *leadership* dell'industria di trasformazione. Il lavoro di Allegrini et al. (2022), però, traslascia i molteplici usi della nocciola e considera le possibili utilizzazioni sia della pianta intera che dei suoi prodotti di scarto (foglie, rami di potatura, gusci, brattee, perisperma). Sulla base di un'ampia documentazione bibliografica che testimonia l'effettiva praticabilità, anche economica, degli usi elencati, gli autori riconoscono oltre 120 opzioni di uso differenziato a cascata e di riciclo che, riassunte per categorie, vedono l'impiego:

- della pianta intera come specie da rimboschimento in quanto tale, per la protezione del suolo contro l'erosione e per la produzione di tartufi nonché per scopi ornamentali viste anche le numerose varietà per forma e colore selezionate dai vivaisti;
- dei gusci per la produzione di carbone attivo di pregio, anche a scopo alimentare, di probiotici, di materiali per *packaging*, di cosmetici, di medicinali, di prodotti per l'alimentazione, di materiale isolante termico e acustico, di biomasse per la produzione di energia;
- del perisperma (la pellicina che avvolge la nocciola sotto il guscio) per la produzione di vari estratti, anche dopo arrostitimento delle nocciole, come tocoferoli, nonché di composti fenolici utili anche nella cura di alcune patologie oncologiche, di coloranti e di integratori alimentari per i bovini;
- delle brattee che avvolgono la nocciola per la produzione di biocarburanti e biogas, di materiale isolante, di pannelli di truciolare MDF (pannelli di media densità);
- delle foglie per la produzione di farmaci astringenti e vaso-protettivi a cui si possono aggiungere alcuni prodotti della medicina popolare, come le infusioni per combattere gli edemi, nonché di antiossidanti e antimicrobici, di composti fenolici e di fertilizzanti organici.
- dei resti delle potature, infine, per la realizzazione di lavori e opere di artigianato, di piccoli attrezzi agricoli, di bastoni da passeggio e da combattimento; di *biochar* e *syngas*.

Da sottolineare che, solo per i gusci, sono riportate ben 33 molecole di composti fenolici di medio o grande interesse farmaceutico (Tab.1). Ai possibili usi degli scarti di lavorazione delle nocciole sopra elencati, vanno aggiunti tutti quelli relativi alle nocciole stesse, tantissimi e, tuttavia, non sempre conosciuti o perché illegali, come l'aggiunta di olio di nocciole per adulterare l'olio di oliva, o perché relativi a prodotti poco noti, come il Frangelico, un liquore a base di nocciole praticamente sconosciuto in Italia pur essendo nato in Piemonte, ma apprezzatissimo in Germania e Australia. Non c'è da dubitare che l'approccio all'utilizzazione integrale della pianta e delle sue parti, esposto per il nocciolo,

possa essere esteso a tutte le altre specie spontanee e coltivate nel nostro Paese. I vantaggi ecologici sono certi in assoluto, quelli economici quasi sempre sicuri.

Tabella 1. Composti fenolici estratti dai gusci delle nocciole (ALLEGRI ET AL., 2022).

Composti fenolici	Componenti più abbondanti
Acidi fenolici	<i>gallic acid, vanillic acid, methyl gallate, veratric acid, galloylquinic acid, coumaroyl, quinic acid, feruloylquinic acid, protocatechuic acid</i>
Flavonoidi	<i>quercetin, myricetin, quercetin3-rhamnoside, myricetin3-rhamnoside, rutin, taxifolin, naringin, catechin, epicatechin, epigallocatechin</i>
Tannini	<i>B-type procyanidin</i> (quattro isomeri)
Diaryleptanoidi	<i>giffonin V, giffonin P, carpinontriol B</i>
Lignani	<i>ficusal, celnigan, erythro-(7S,8R)-guaiacylglycerol-β-O-4'-dihydroconiferyl alcohol, erythro-(7S,8R)-guaiacylglycerol-β-coniferyl aldehyde ether, erythro-(7R,8S)-guaiacylglycerol-β-O4'-dihydroconiferyl alcohol, dihydrodehydrodiconiferyl alcohol, balanophonin.</i>

5. Specie a duplice attitudine

Il secondo aspetto riveste un'importanza forse ancora maggiore dal punto di vista della Bioeconomia. Si tratta, infatti, della politica che l'Italia deve adottare nei confronti dello sviluppo delle aree interne e, allo stesso tempo, della conservazione della biodiversità e del restauro ambientale previsti dall'UE. Il problema è complesso e articolato. Innanzitutto, vi è la tendenza, al momento irreversibile, allo spopolamento delle aree interne con maggiore evidenza per quelle montane e con incidenza quasi esclusiva su quelle del Centro-Sud (OPENOPOLIS, 2023). Ciò è da imputare da un lato al pesante decremento generale delle nascite che ha portato a parlare di inverno demografico per il nostro Paese, dall'altro al cosiddetto problema del Mezzogiorno che, riconosciuto come tale già dall'Unità del Regno, ancora oggi risulta irrisolto. Non è questa la sede per addentrarsi in disamine di carattere politico, sociale ed economico, ma è certo che se le previsioni annunciano una riduzione della popolazione italiana a 40 milioni di abitanti nel 2100 (VOLLSET ET AL., 2020; EUROSTAT, 2023), questi saranno concentrati nelle grandi aree urbane. I Governi degli ultimi venti anni non hanno ancora elaborato un piano organico per fronteggiare la situazione, ma nel 2013 l'Agenzia per la coesione territoriale, per volontà dell'allora Ministro per la coesione territoriale Fabrizio Barca, elaborò la Strategia nazionale per le aree interne (SNAI) che mirava ad indirizzare specifiche risorse verso quelle aree, soprattutto alpine e appenniniche, particolarmente svantaggiate sul piano economico. La SNAI è ancora attiva e, sia pure tra le solite e prevedibili mille difficoltà, è servita a promuovere qualche forma di sviluppo

in alcuni territori. Tra gli assi di finanziamento, uno dei più importanti in molte aree è quello relativo all'agricoltura e alle foreste che, però, non appare in grado di dare una spinta sufficiente ad arrestare il fenomeno dello spopolamento. La causa va ricercata nell'impossibilità quasi assoluta di attrarre i giovani verso il settore agricolo, che offre un lavoro particolarmente duro a fronte di un orizzonte denso di incertezze determinate dall'inadeguatezza delle politiche agricole nazionali (del tutto appiattite sulla PAC che da sempre è impostata sulle esigenze dei Paesi più forti dell'UE), e, più di recente, dagli effetti del cambiamento climatico che rende aleatoria ogni programmazione colturale. A ciò si aggiunga che, a parte gli enunciati sempre semanticamente convincenti, le proposte in materia si riducono all'assegnazione di contributi per portare nelle aree interne, per lo più collinari e montane, pratiche agricole proprie della pianura e talvolta impostate su tecnologie avanzate (tipo agricoltura di precisione) di difficile gestione e non applicabili su superfici non di rado minute. Allo stesso tempo, poco attente se non addirittura penalizzanti per il settore delle coltivazioni biologiche. Insomma, nulla che possa affascinare un giovane tanto da fargli abbandonare la città e tutti i servizi che questa offre. Ancora peggio va nel settore forestale che vede la riproposizione di pratiche selvicolturali desuete e distruttive ancorché propagandate come efficaci e rispettose degli equilibri naturali, come sostenuto dal mai criticato a sufficienza TUFF (Testo unico in materia di foreste e filiere forestali) (SCHIRONE, 2022).

Perciò, qui si vuole prospettare uno scenario che, lungi dal voler fornire una soluzione agli enormi problemi sopra descritti, propone la rivisitazione di un'antica formula di gestione del territorio, l'agroselvicoltura, per assicurare la valorizzazione dei prodotti delle aree interne a costi sostenibili e, soprattutto, in grado di garantire l'assoluta compatibilità ambientale della pratica in quanto fondata sulla resilienza delle cenosi naturali. La proposta, già inserita nelle strategie di restauro ambientale della SIRF (SOCIETÀ ITALIANA DI RESTAURO FORESTALE), si distingue dalle tradizionali consociazioni dell'agroselvicoltura perché riferita solo alle specie legnose cosiddette a 'duplice attitudine'. Con questa espressione si indicano quegli alberi, talvolta arbusti come nel caso del nocciolo presentato in precedenza, che possono trovare utile impiego sia in campo forestale che agroalimentare. Questa 'soluzione', alternativa ai tradizionali interventi di rimboschimento, dovrebbe essere destinata a tutte le aree interne in corso di abbandono, o già abbandonate, ma suscettibili di restauro ambientale e potenzialmente anche sociale.

Premesso che tutte le specie arboree di interesse agrario derivano da piante selvatiche di contesti forestali o sub-forestali, il lungo processo di domesticazione ha cancellato in diverse legnose da frutto la capacità di riprodursi

spontaneamente in natura. In molte altre, però, tale capacità di rinnovazione è rimasta quasi del tutto intatta e, considerato il loro temperamento, possono essere perfettamente adatte per opere di rimboschimento e a volte, anzi, sono state già impiegate a detto scopo. Manca, invece, uno studio sistematico di tali entità che, invece, potrebbero rivestire grande importanza nei piani di restauro anche paesaggistico di vari comprensori rurali e montani.

Sulla base di studi ed esperienze in ambito forestale, gli esempi da offrire non sono pochi. Il castagno (*Castanea sativa* Mill.), innanzitutto, noto sin dall'antichità come specie in grado di fornire ottimo legname da opera per interni ed esterno giacché è uno dei pochi legni in grado di resistere all'azione degli agenti atmosferici senza particolari trattamenti. Viene utilizzato, infatti, sia per travature e capriate interne e per mobili che per infissi e paleria (dai pali telegrafici, ai passoni per recinzioni, ai pali da vigna). I suoi frutti sono noti a tutti anche se non tutti sanno che il castagno era chiamato l'albero del pane perché fino all'inizio del secolo scorso nelle zone rurali più povere dell'Appennino, come nell'area a cavallo tra Toscana e Romagna, ma anche in Corsica, la farina di castagne era la base dell'alimentazione quotidiana. Senza dimenticare che dalla sua corteccia veniva estratto tannino per la concia delle pelli. Circa la sua importanza forestale in senso stretto, invece, è sufficiente ricordare che una delle sei fasce fitoclimatiche del sistema Mayr-Pavari prende il nome di *Castanetum*.

Un'altra specie da considerare è il pino domestico (*Pinus pinea* L.) ampiamente diffuso dall'uomo in tutto il Mediterraneo principalmente per usi navali. Basti pensare che, secondo alcune teorie non universalmente condivise dagli archeologi, il primo nucleo di pineta artificiale di cui si abbia testimonianza è quello della pineta di Classe, presso Ravenna, piantato dai Romani per soddisfare le necessità della flotta (*Classis* in latino). Infatti, dopo la grande riforma navale di Augusto, tra il 27 e il 23 a.C., la marina militare romana ebbe le due basi principali a Miseno, presso Napoli (*Classis Misensis*) per la difesa e il controllo del Mediterraneo occidentale, e, per l'appunto, a Ravenna (*Classis Ravennatis*) per la difesa di quello orientale. A queste flotte principali se ne aggiungevano poi altre provinciali (*Classis Alexandrina*, *Classis Germanica*, *Classis Pannonica*, ecc.). Per mantenere in perfetta efficienza e funzionalità le navi, i maestri d'ascia che lavoravano nei porti avevano bisogno di notevoli quantità di legname per costruire, ricostruire o riparare gli scafi e di pece per calafatarli. Una delle specie in grado di fornire in gran copia questi materiali era il pino domestico che, inoltre, forniva i pinoli usati, una volta pestati, per facilitare la conservazione della carne essiccata. Questa è una delle possibili origini del pesto che, nella variante con il basilico, ha reso famoso quello genovese. Comunque, non può

essere un caso che la maggior parte dei siti in cui i soprassuoli di pino domestico sono considerati naturali si sovrappongano ad antiche aree portuali dove esisteva la necessità di piantare questo albero per le esigenze dei cantieri navali (BERNETTI, 1995; SARACINO ET AL., 2019). Oggi l'interesse per il legno e la resina del pino domestico è scemata, ma esso riveste ancora importanza per la produzione di pinoli e per gli interventi di rimboschimento su terreni sabbiosi o poveri, soprattutto in contesti costieri. D'altra parte, in alcune regioni come il Lazio o la Toscana è diventato elemento identitario del paesaggio tanto da renderne d'obbligo la conservazione o il reintegro nelle pinete danneggiate dagli incendi.

Un altro albero a torto considerato di interesse esclusivamente agrario è il fico (*Ficus carica* L.). Della specie, diffusa in tutto il Mediterraneo, se ne conoscono le numerose varietà del frutto (in Italia non meno di 150), ma poca attenzione viene prestata al fatto che il fico è pianta estremamente frugale e, in buone condizioni di umidità, capace di insediarsi sui terreni più ingrati e persino sui muri. Ciò la rende una specie preziosa per il rimboschimento di ambienti mediterranei anche difficili.

Non è possibile soffermarsi ulteriormente sulla sia pur sommaria descrizione di altre specie a duplice attitudine, ma tra le tante vale ancora la pena ricordare il pero (*Pyrus communis* L.), il mandorlo (*Prunus dulcis* Mill.), il carrubo (*Ceratonia siliqua* L.), il noce (*Juglans regia* L.), il melo (*Malus sylvestris* Mill.), l'olivo (*Olea europaea* L.), il bagolaro (*Celtis australis* L.), il melograno (*Punica granatum* L.), il ciliegio (*Prunus avium* L.), la sughera (*Quercus suber* L.), il gelso (*Morus alba* L.), l'orniello (*Fraxinus ornus* L.), il sommacco (*Rhus coriaria* L.). E parecchie altre ce ne sarebbero.

Il tratto più significativo della presente proposta, però, risiede nell'approccio alla selezione delle specie da consociare ed è frutto dell'accurato studio di adattamento all'ambiente mediterraneo del metodo Miyawaki e delle successive esperienze di applicazione dello stesso (SCHIRONE ET AL., 2011). Il Miyawaki è un metodo di rimboschimento che segue il dinamismo naturale della vegetazione e, basandosi sull'impiego di specie terminali e sub-terminali di una successione forestale, riesce a ridurre i tempi di sviluppo di una foresta climacica di un fattore fino a 10, ad esempio da 300 a 30 anni. Nel caso di impianti agroforestali, siano essi realizzati solo con specie a duplice attitudine oppure con una miscela di piante a duplice attitudine e alberi esclusivamente di interesse forestale, occorre individuare la giusta collocazione stadiale di ciascuna specie all'interno della successione potenziale. Inoltre, deve essere posta sempre la massima attenzione ad usare gli ecotipi e le varietà locali. Naturalmente, ciò richiede adeguate

competenze botaniche e vegetazionali, ma non esistono progetti di restauro ambientale corretti ed efficaci che possano partire da premesse diverse.

Volendo esemplificare e usando come riferimento il criterio fitosociologico, la quercia da sughero può essere associata all'olivo nell'ambito dell'*Oleo-Ceratonion* e del *Quercetum ilicis*. Ne sono riprova le piantagioni miste di sughera e olivo realizzate nella penisola iberica, in particolare in Spagna (ENDESA, 2019; FAISCA, 2020), ma anche quanto si può osservare presso la Duna Feniglia (GR) dove nella pineta artificiale di pino domestico si incontrano alcune antiche presenze di olivo insieme con più recenti insediamenti di leccio e sughera. La logica che presiede questa opzione è abbastanza banale: tutte e due le specie forniscono prodotti economicamente importanti, ma se il mercato dell'olio dovesse diventare meno appetibile per gli olivicoltori, sarebbe il reddito proveniente dal sughero a garantire un introito al proprietario e viceversa. Se il cambiamento climatico in atto dovesse orientarsi verso un ulteriore riscaldamento, la specie a risentirne prima sarebbe la sughera che potrebbe anche cominciare a deperire, ma l'olivo, molto più resistente, potrebbe prenderne il posto occupando lo spazio lasciato libero. Se, infine, la consociazione dovesse perdere qualsiasi valore economico per il proprietario e fosse abbandonata, le piante non morirebbero, ma seguendo le normali traiettorie della successione cederebbero progressivamente il passo al leccio lasciando presumibilmente evolvere la cenosi verso il *Quercetum ilicis* ossia verso una formazione forestale stabile rappresentata dalla lecceta. Discorso analogo può essere fatto per il nocciolo che potrebbe essere associato alla rovere nell'ambito di *Carpino betuli-Coryletum avellanae* e *Quercus roboris-Fagetea sylvaticae*.

D'altra parte, esempi 'naturali' a sostegno di questa impostazione se ne trovano parecchi osservando tutte le aree coltivate prima dell'ultima guerra – quando il territorio era un mosaico di piccole coltivazioni agrarie di interesse prevalentemente locale inframmezzate con i boschi – e che dopo l'abbandono degli anni Cinquanta e Sessanta sono state gradualmente riconquistate dalla foresta. Tra i tanti, basta percorrere i boschi che ricoprono Monte Genzana, oggi Riserva naturale regionale al limite del Parco nazionale della Majella, dove tra le querce è facile rinvenire meli, peri e altri alberi di rosacee da frutto, oppure le cerrete all'interno della caldera del Lago di Vico (VT) dove non mancano, perfettamente inseriti, i resti di vecchi castagneti.

Tali osservazioni conducono inevitabilmente a una riflessione sulla componente agropastorale del concetto di paesaggio storico e sulla sua conservazione o sul suo restauro. Per motivi che riposano su fondamenti scientifici, a mio parere non particolarmente solidi, si sta affermando la tendenza a definire in forma cristallografica tali ambiti paesaggistici tipicamente italiani. Il

che ha certamente una sua ragion d'essere in un'ottica di tutela e ricostruzione della struttura insediativa e delle regole di mantenimento del carattere del paesaggio agrario ad essa correlato (AA.VV., 1963); ma tale approccio diventa difficile da giustificare se prelude e sottende il proposito di conservare gli assetti storicizzati del paesaggio agropastorale in forma generalizzata, tal quali indefinitamente o addirittura di ripristinarli al posto della foresta di neoformazione (AGNOLETTI, 2010) anche a fronte processi ecologici imponenti come il riscaldamento globale. Come è noto, infatti, il paesaggio agropastorale è qualcosa di dinamico che tende a sfuggire al mantenimento del suo *statu quo ante* sicché l'unica possibilità di garantirne l'evoluzione si traduce nella conservazione e nel dare maggior spazio alla componente biotica (specie e lembi di vegetazione) che ne struttura il mosaico. Sul piano paesaggistico, quindi, è questo il senso che assume anche la nostra proposta di intervento: preservare gli assetti propri del dinamismo vegetazionale del luogo considerato. Per quanto tempo? Lo può decidere solo la natura, non certo l'uomo.

6. Un esempio, in conclusione

Infine, volendo fornire un esempio concreto, il Salento meridionale si offre come attraente *gymnasium*, per usare una di quelle parole colte che adoperano le persone che vogliono darsi l'aria di intellettuali. Il paesaggio attuale del Salento, come e di più del resto della Puglia, è il risultato di millenarie pressioni antropiche che lo hanno plasmato in senso agricolo cancellando quasi del tutto le tracce dell'antica Terra delle Querci, come la definì nell'Ottocento il botanico gioiese Enrico Carano per la sua straordinaria ricchezza di specie quercine e di boschi. In effetti, la quasi definitiva cancellazione della copertura forestale della regione non è molto remota e, con specifico riferimento al Salento meridionale, solo dopo il 1789 fu atterrato il vastissimo Bosco Belvedere che si estendeva per una ventina di chilometri tra Cutrofiano e Specchia, per dare spazio a colture di vite e olivo (DE SALIS MARSCHLINS, 1906) (Fig. 1). Ora, in seguito al fenomeno del disseccamento, gran parte del patrimonio olivicolo locale è andato perso lasciando ampi territori privi di alberi e non necessariamente restituibili all'olivicoltura. Si prospetta, quindi, l'opportunità e forse anche la necessità di ripensare la costruzione del nuovo manto vegetale ricomponendo l'antico mosaico che includeva le specie forestali in un ruolo non marginale. Sulla base dei pochi resti della vecchia vegetazione ancora rintracciabili, vi è possibilità di riprogettare il soprassuolo associando all'olivo la sughera e anche il castagno, spontaneo in loco, mentre tra le forestali pure, il raro farnetto (*Quercus frainetto*

Ten.) che a Supersano trova una delle stazioni più meridionali di tutta la penisola (MEDAGLI ET AL., 1990).



Fig. 1. L'area occupata dall'antico Bosco Belvedere nel basso Salento (Ricostruzione dalla descrizione di De Salis Marschlins, 1789).

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (1963), *Il Paesaggio. Conosci l'Italia*, vol. VII, Touring Club Italiano, Milano.
- AGNOLETTI M. (2010), *Paesaggi rurali storici*, Laterza Editori, Roma-Bari.
- ALLEGRI A., SALVANESCHI P., SCHIRONE B., CIANFAGLIONE K., DI MICHELE A. (2022), "Multipurpose plant species and circular economy: *Corylus avellana* L. as a study case", *Frontiers in Bioscience-Landmark*, vol. 27, n. 1, pp. 011, <doi.org/10.52586/j.fbl.2701011>.
- BERNETTI G. (1995), *Selvicoltura speciale*, UTET, Torino.
- BOSCO DI OGIGIA (2023), <www.boscodiogigia.it/> (ultima visita: Agosto 2023).
- CHOI S. (2022), "Electrogenic Bacteria Promise New Opportunities for Powering, Sensing, and Synthesizing", *Small*, vol. 18, 2107902 <doi.org/10.1002/sml.202107902>.
- CHU J. (2019), *Technique identifies electricity-producing bacteria*, MIT News. <https://news.mit.edu/2019/identifying-electricity-producing-bacteria-0111> (ultima visita: Agosto 2023).
- CIAMICIAN G.L. (1912), "La fotochimica dell'avvenire", *Scientia*, vol. 12, pp. 348-363.

- DE SALIS MARSCHLINS C.U. (1906), *Nel Regno di Napoli. Viaggi attraverso varie province nel 1789* (traduzione di Ida Capriati ved. De Nicolò), V. Vecchi Editore-Tipografo, Ristampa Fotomeccanica a cura di Tommaso Pedio, 1979, Congedo editore, Galatina (Lecce).
- EBBS S.D., LASAT M.M., BRADY D.J., CORNISH J., GORDON R., KOCHIAN L.V. (1997), “Heavy metals in the environment: Phytoextraction of cadmium and zinc from a contaminated soil”, *Journal of Environmental Quality*, vol. 26, pp. 1424-1430.
- ENDESA (2019), <www.endesa.com/en/projects/all-projects/environment/trees-against-climate-change> (ultima visita: Agosto 2023).
- EUROSTAT (2023), <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing#Past_and_future_population_ageing_trends_in_the_EU> (ultima visita: Agosto 2023).
- FAÍSCA C.M. (2020), “Economy and Ecology in the Iberian Cork Oak Forests: Land Use in the Second Half of the 19th Century”, *Configurações*, vol. 26, pp. 83-105.
- FANTAPPIÉ L. (2011), *Che cos'è la sintropia. Principi per una teoria unitaria del mondo fisico e biologico*, Di Renzo Editore, Roma (edizione originale del 1942).
- FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (2022), *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture – Systems at breaking point. Main report*, Rome.
- ITALIA MERCATI (2014), <www.italiamercati.com/innovation/energy/l-energia-che-nasce-dai-rifiuti-grazie-all-azione-dei-batteri.html> (ultima visita: Agosto 2023).
- MASSANA-CID H., MAGGI C., FRANGIPANE G., DI LEONARDO R. (2022), “Rectification and confinement of photokinetic bacteria in an optical feedback loop”, *Nature Communication*, vol. 3, n. 2740, <doi.org/10.1038/s41467-022-30201-1>.
- MEDAGLI P., BIANCO P., SCHIRONE B., D'EMERICO S., RUGGIERO L. (1990), “Il farnetto del Bosco Belvedere”, *Annali di Botanica*, Roma, pp. 77-83.
- MINGUZZI C., VERGNANO O. (1948), “Il contenuto di nichel nelle ceneri di *Abyssum bertolonii* Desv”, *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie B*, vol. 55, pp. 49–71.
- MOLLISON B. (2007), *Introduzione alla Permacultura*, Terra Nuova Edizioni, Firenze.
- NÜRNBERG D.J., MORTON J., SANTABARBARA S., TELFER A., JOLIOT P., ANTONARU L.A., RUBAN A.V., CARDONA T., KRAUSZ E., BOUSSAC A., FANTUZZI A., RUTHERFORD A.W. (2018), “Photochemistry beyond the red

- limit in chlorophyll f containing photosystems”, *Science*, vol. 360, n. 6394, pp. 1210-1213.
- OPENOPOLIS (2023), <www.openpolis.it/le-aree-interne-tra-spopolamento-e-carezza-di-servizi/> (ultima visita: Agosto 2023).
- PANTAZIS D.A. (2023), “Clues to how water splits during photosynthesis”, *Nature*, vol. 617, pp 468-469.
- PFEFFER C., LARSEN S., SONG J., DONG M., BESENBACHER F., MEYER R.L., KJELDSSEN K.U., SCHREIBER L., GORBY Y.A., EL-NAGGAR M.Y., LEUNG K.M., SCHRAMM A., RISGAARD-PETERSEN N., NIELSEN L.P. (2012), “Filamentous bacteria transport electrons over centimetre distances”, *Nature*, vol. 491, pp. 218–221.
- PONS M.N., RODRIGUES J., SIMONNOT M.O. (2021), “Life Cycle Assessment and Ecosystem Services of Agromining”, in VAN DER ENT A., BAKER A.J.M., ECHEVARRIA G., SIMONNOT M.O., MOREL J.L. (a cura di), *Agromining: farming for metals, extracting unconventional resources using plants*, 2nd Edition, Springer Nature Switzerland, pp.75-98.
- REZAIIE M., CHOI S. (2023), “Moisture-Enabled Germination of Heat-Activated Bacillus Endospores for Rapid and Practical Bioelectricity Generation: Toward Portable, Storable Bacteria-Powered Biobatteries”, *Small*, vol. 19, n. 26, pp. 1-12, <doi.org/10.1002/smll.202301135>.
- SARACINO A., ALLEVATO E., CARDIELLO G., CONTI P., SAULINO L., GARONNA A. (2019), “Il pino domestico nel paesaggio campano e la recente minaccia di una cocciniglia aliena”, *Natura e Montagna*, vol. LXVI, n. 2, pp. 41-50.
- SCHIRONE B. (2020), “Ecosistemi, boschi e servizi ecosistemici”, in POLI D. (a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze University Press, Firenze, pp. 65-83.
- SCHIRONE B. (2022), “La Strategia di bioeconomia: l'impatto sulle foreste” in CIERVO M. (a cura di), *La strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti scenari*, SdT edizioni, Firenze, pp. 199-212.
- SCHIRONE B., SALIS A., VESSELLA F. (2011), “Effectiveness of the Miyawaki method in Mediterranean forest restoration programs”, *Landscape and Ecological Engineering*, vol. 7, pp. 81–92.
- SCHROEDINGER E. (1944), *What is life. The physical aspect of the living cell*, Cambridge University Press, Cambridge.
- UNIVERSITY OF MARYLAND (2022), “How a common fungus eliminates toxic mercury from soil and water”, *Science Daily*, 17 November 2022, <www.sciencedaily.com/releases/2022/11/221117102723.htm> (ultima visita: Agosto 2023).

- VAN DER ENT A., BAKER A.J.M., REEVES R.D., CHANEY R.L., ANDERSON C.W.N., MEECH J.A., ERSKINE P.D., SIMONNOT M.O., VAUGHAN J., MOREL J.L., ECHEVARRIA G., FOGLIANI B., RONGLIANG Q., MULLIGAN D.R. (2015), "Agromining: Farming for Metals in the Future?", *Environmental Science and Technology*, vol. 49, n. 8, pp. 4773-4780.
- VIZSNYICZAI G., FRANGIPANE G., MAGGI C., SAGLIMBENI F., BIANCHI S., DI LEONARDO R. (2017), "Light controlled 3D micromotors powered by bacteria", *Nature Communication*, vol. 8, n. 15974, <doi.org/10.1038/ncomms15974>.
- VOLLSET S.E., GOREN E., YUAN C.W., CAO J., SMITH A.E., HSIAO T., BISIGNANO C., AZHAR G.S., CASTRO E., CHALEK J., DOLGERT A.J., FRANK T., FUKUTAKI K., HAY S.I., LOZANO R., MOKDAD A.H., NANDAKUMAR V., PIERCE M., PLETCHER M., ROBALIK T., STEUBEN K.M., WUNROW H.Y., ZLAVOG B.S., MURRAY C.J.L. (2020), "Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study", *Lancet*, vol. 17, n. 396 (10258), pp. 1285-1306.
- WU C., TANG D., DAI J., TANG X., BAO Y., NING J., ZHEN Q., SONG H., ST. LEGER R.J., FANG W. (2022), "Bioremediation of mercury-polluted soil and water by the plant symbiotic fungus *Metarhizium robertsii*", *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 119, n. 47, pp. 1-9, e2214513119.

Il Portale forestale del Parco Nazionale della Majella: uno strumento innovativo per la conoscenza, gestione e pianificazione del patrimonio forestale

Teodoro Andrisano

Abstract

The forest portal is a computerized and geo-referenced application and a database for knowledge and management, shared by the forest authorities of the protected areas, regional forestry authorities and stakeholders of forest park resources. It aims to be a response, elaborated by a bioeconomic approach, to the problems and critical issues that characterize the current territorial forest management system in Italy. The portal, used as a consultation and a working tool by technicians to plan forestry interventions and shared management authorities, is an inventory, always updated, of all data and information about the park. The management software database is intended to favour a multifunctional approach to the plan of forestry interventions in protected areas, including through the promotion of the use of naturalistic indicators (priority habitat and species, status, criticality and measures for the improvement of their conditions). The architecture of the system consists of four general interdependent domains: the authorizing process of the interventions; technical support for the plan; WEBGIS and associated database; ecosystem statistics and services provided by forests. The WEBGIS database is made up of a lot of maps (geological, pedo-landscaping) and geo-referenced themes. The advantages of using the database and the software are many: reducing the time for the authorization of the practices and their easy consultation; the availability of cartographic bases and the matrices on which to input the data produced; the ability to consult data, systematically updated; the state of knowledge of habitats and forest ecosystems and, therefore, the many benefits secured by forests in a park.

KEYWORDS: forest governance, ecosystem services, protected areas, geographic information system.

1. Bioeconomia e criticità del sistema di gestione forestale del territorio

Secondo la teoria bioeconomica, dal momento che le risorse energetiche e materiali non sono infinite, qualsiasi processo economico che produce merci materiali, diminuisce la disponibilità di energia e la possibilità di produrre altre merci e cose materiali. Nel processo economico, quindi, anche la materia si degrada, ovvero diminuisce tendenzialmente la possibilità che questa possa essere usata in future attività economiche. Per governare i processi produttivi e i cicli di produzione, è necessario che a questi sia associata una conoscenza accurata di tutti gli elementi e delle fasi che entrano in gioco nel processo stesso (GEORGESCU-ROEGEN 1971, 1975). Si tratta, quindi, di organizzare cicli produttivi virtuosi, nel senso di valorizzare al meglio le materie prime, ed efficienti, riducendo sprechi e scarti, di materiali ed energia (BRUNORI, BARTOLINI, 2015). Purtroppo, questo approccio nella gran parte dei casi non viene adottato.

Nel settore forestale, la conoscenza delle cenosi è ancora scarsissima, mancano le strutture deputate alla raccolta continua dei dati, e le risorse destinate sono assolutamente insufficienti, mancano gli strumenti per raccogliere e archiviare in modo ordinato le informazioni. Soprattutto, manca la consapevolezza negli addetti ai lavori della necessità di disporre e utilizzare informazioni e conoscenze multidisciplinari per gestire al meglio il patrimonio forestale, a fronte dei molteplici servizi e benefici collettivi da questo assicurati alla collettività (SCHIRONE, 2020). Ogni anno nel territorio vengono prodotti progetti, rilievi, aree di saggio, dati, informazioni aggiornate su boschi di ogni tipo, anche su limitate superfici, che si accumulano negli uffici, con una produzione cartacea che si perde negli archivi e non trova altro utilizzo.

Nella pianificazione forestale, in molte Regioni ridotta ai minimi termini, i piani di assestamento producono una quantità di dati e informazioni puntuali a livello territoriale che restano chiuse nei cassetti dei committenti, al più utilizzati periodicamente per la scelta delle aree dove intervenire.

Le utilizzazioni forestali non vengono monitorate dalle autorità forestali regionali competenti, con la conseguenza che si riscontra una cronica mancanza di statistiche e dati a livello regionale sui lavori effettuati (produzioni effettive, differenze rispetto a quelle stimate, prezzi di macchiatico, giornate lavorative, ecc.). I pochi dati economici prodotti spesso sono parziali e sottodimensionati, anche perché non tengono conto dei tagli su superfici ridotte, quelli più diffusi, che non necessitano di particolari autorizzazioni, tanto che all'apparenza pare che la produzione forestale nel territorio sia quasi scomparsa.

2. Il Portale forestale del Parco della Majella

Il Portale forestale del Parco della Majella, realizzato anche con il contributo finanziario della direttiva ‘Biodiversità’ 2013 del MINISTERO DELL’AMBIENTE, è stato concepito per fornire alle istituzioni che governano il territorio e agli utenti del settore forestale del Parco, uno strumento informatico innovativo per la gestione oculata e consapevole delle risorse forestali, dell’ambiente e del territorio, in grado di assicurare la gestione ‘unitaria’ delle procedure autorizzative in campo selvicolturale e le istruttorie dei procedimenti condotte dai soggetti istituzionali competenti nel settore (Ente Parco, Regione, Carabinieri forestali), ma anche degli utenti (tecnici forestali, proprietari e gestori di boschi) (ANDRISANO, 2017). Gli utenti di tipo istituzionale sono stati organizzati in tre aree autonome: ENTE PARCO, REPARTO CARABINIERI PARCO, STAZIONI CARABINIERI PARCO e REGIONE ABRUZZO. Ogni area ha un amministratore che si occupa della gestione degli operatori della sua area.

I punti di forza del sistema sono molteplici:

- informatizza e unifica, in un quadro unitario, le procedure autorizzative di taglio di più soggetti istituzionali;
- consente all’utente in ogni momento di conoscere lo stato della pratica e il soggetto che la sta lavorando;
- mette a disposizione degli enti interessati e degli utenti tutte le informazioni, i dati e gli strati informativi per il territorio relativi agli argomenti oggetto dei progetti forestali, ma anche di carattere naturalistico, ambientale e di fruizione, in grado di supportare una gestione forestale coerente con i valori espressi dall’area protetta;
- dispone di una sezione dedicata all’elaborazione e al calcolo delle aree di saggio, a servizio dei tecnici, che costituiscono uno strato tematico del SIT associato al portale.

Inoltre, dal momento che nel portale forestale le informazioni e i dati prodotti dagli interventi selvicolturali vengono utilizzati anche per aggiornare i dati e i tematismi cartografici più rilevanti ai fini forestali e naturalistici del SIT, si può affermare che il sistema fornisce un quadro completo e aggiornato, dei caratteri naturalistici e ambientali, della qualità della gestione forestale nell’area protetta e dell’intera filiera forestale nel territorio.

Poiché l’architettura del programma è organizzata per entità che operano in maniera autonoma, nel caso si intendesse utilizzare il portale in contesti normativi che prevedano una differente articolazione interna dei procedimenti, sarà sempre possibile strutturare in maniera differente il sistema e modificare il contenuto dei moduli.

Il portale si compone di quattro ambiti fra loro interdipendenti:

- procedure autorizzative degli interventi;
- supporto tecnico alla progettazione;
- Webgis e banca dati associata;
- statistiche e servizi ecosistemici assicurati dalle foreste.

L'utente, che accede per la prima volta al portale, si registra, indicando le proprie generalità, *password*, il proprio numero di telefono e, se possibile, l'indirizzo di posta elettronica, riceve quindi un messaggio via telefono ed email di conferma dell'avvenuta registrazione e può scegliere se navigare sul WEBGIS, accedere alle statistiche, presentare una domanda di taglio su piccole superfici o un progetto. Le generalità inserite nel sistema verranno riproposte ogni volta che l'utente compilerà una domanda di taglio.

3. Contenuti cartografici e *geodatabase*

Le basi cartografiche del Modulo portale WEBGIS del sistema sono varie ed includono sia i *layer* nella disponibilità del Parco che quelli derivanti da sistemi esterni, quali *Google Maps*, che ai fini funzionali offre una visione di maggior dettaglio con una scala fino a 1:564, ed *Open Street Map*, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo: i confini amministrativi comunali, provinciali e regionali, i centri abitati e le aree urbanizzate, i boschi e i pascoli di alta quota, la viabilità stradale e le altre infrastrutture principali del territorio, la rete idrografica, i principali toponimi, i poligoni delle aree protette, compreso il perimetro del Parco e i punti di maggiore interesse alla scala in cui si opera. In aggiunta, o in alternativa a queste basi è possibile utilizzare la carta topografica della Regione Abruzzo prodotta alla scala 1:25.000 o altri strati tematici disponibili come servizi Wxs. Ad alcuni *layer* sono associati *geodatabase* dedicati contenenti schede informative più o meno articolate:

- alberi monumentali censiti dal Parco, costituito da una scheda informativa per ogni albero, gruppo o filare, comprensiva di fotografia dell'esemplare, specie, localizzazione, dimensioni, e motivazione per cui l'esemplare è stato inserito (ANDRISANO ET AL., 2016);
- particelle forestali dei piani di assestamento, con associato *database* contenente per ognuna tutte le informazioni riportate nei piani di assestamento più recenti (Fig. 1);
- aree omogenee, con le stesse schede informative ex novo o quelle aggiornate del *database* dei piani di assestamento, attraverso i progetti o l'aggiornamento dei *layer* relativi a incendi o altri eventi (slavine, frane, ecc.);

- habitat prioritari, contenente tutte le informazioni utili per la loro gestione contenute nel Piano di gestione dei SITT NATURA 2000 del Parco, compreso le possibili prescrizioni su interventi di carattere forestale che potrebbero essere emesse dal Parco;
- specie di fauna e flora prioritarie, associato al grigliato di presenza delle specie tutelate, contenente tutte le informazioni utili per la loro gestione contenute nel Piano di gestione dei SITT NATURA 2000 del Parco, compreso le possibili prescrizioni su interventi di carattere forestale che potrebbero essere emesse dal Parco (Fig. 2).

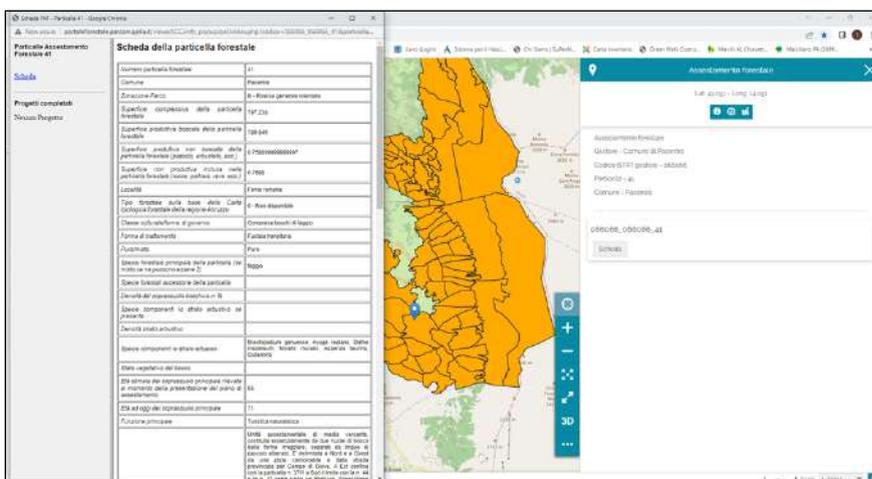


Fig. 1 – Strato tematico particelle forestali (immagine estratta dal Portale forestale).

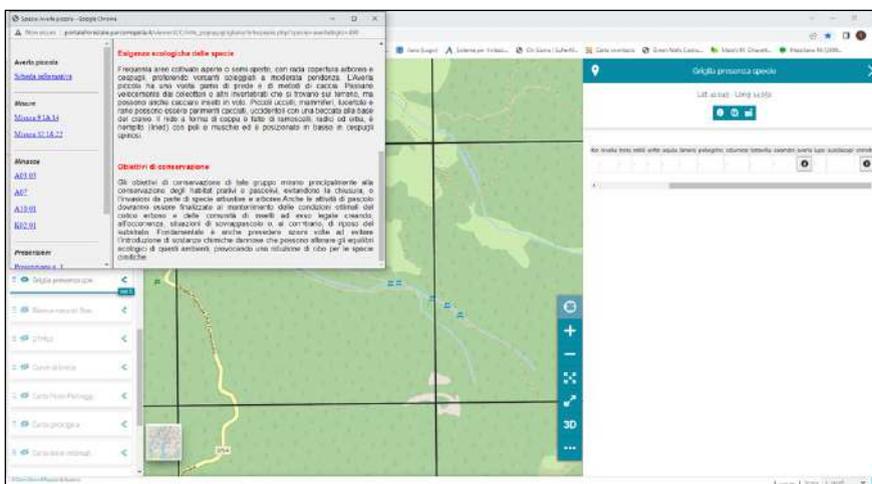


Fig. 2 – Strato tematico specie di fauna prioritarie (immagine estratta dal Portale forestale).

4. Unità cartografiche di riferimento

Il portale, in funzione del tipo di intervento, utilizza due unità cartografiche di riferimento:

- la particella catastale nel caso degli interventi su superfici ridotte o su aree non assestate;
- la particella forestale nel caso di interventi forestali su aree assestate.

La particella catastale a livello cartografico non ha altre informazioni associate al poligono all'interno del reticolo catastale, oltre a Comune, foglio di mappa e superficie; le particelle forestali, hanno associato un *database* contenente tutti i dati, informazioni e contenuti descrittivi riportati sul piano di assestamento più recente, e copia consultabile online della documentazione completa degli interventi di taglio che sono stati effettuati negli ultimi 20 anni.

A queste unità operative primarie di riferimento, indispensabili ai fini della gestione amministrativa delle richieste di taglio, si sommano le unità derivate: area d'intervento e area omogenea.

L'area d'intervento costituisce il perimetro dell'area interessata dai lavori previsti da un progetto forestale e ha come contenuti associati la copia del progetto e le aree di saggio con i relativi dati, che sono state prodotte in margine alla sua realizzazione

L'area omogenea rappresenta l'unità operativa derivata, o di maggior dettaglio, rispetto alle precedenti, costituita da una porzione o dall'intero poligono di una particella catastale/forestale, alla quale sono associate le informazioni forestali più aggiornate a disposizione.

Si può definire come quella superficie rappresentabile nel SIT che, a seguito di interventi selvicolturali o di eventi che hanno modificato lo stato dei luoghi, presenta al suo interno una completa omogeneità di caratteri, sia di specie, che di uso del suolo, selvicolturali e dendro-auxometrici, ma anche produttivi, economici e naturalistici.

Queste informazioni, possono essere quelle contenute nei piani di assestamento, o quelle aggiornate dal tecnico nel corso della procedura di richiesta presentata per l'autorizzazione del progetto di taglio forestale, o inserite dall'amministratore del sistema a seguito dell'aggiornamento periodico degli strati tematici effettuato a causa di incendi, frane o slavine.

Lo strato informativo aree omogenee, costituisce uno strato conoscitivo di maggior dettaglio, una sorta di particellare provvisorio aggiornato in tempo reale del patrimonio forestale del Parco, base ideale per la realizzazione di qualsiasi strumento di pianificazione, almeno in campo forestale del Parco (piano di gestione forestale del Parco, aggiornamento di piani comunali, ecc.).

5. Modalità di autoaggiornamento

La modalità di aggiornamento dei dati e delle informazioni forestali interne al portale, che si determina attraverso la compilazione e l'immissione nel portale dell'area omogenea, si estende anche agli strati cartografici relativi all'uso del suolo, ai tipi forestali, agli habitat prioritari e alle forme di trattamento forestale, ma anche ai dati dei parametri forestali presenti nel *database* del portale, con aggiornamento delle tabelle e dei grafici della sezione statistiche e servizi ecosistemici assicurati dalle foreste. Pertanto, a seguito della validazione del progetto da parte dell'amministratore del portale, il poligono sotteso all'area omogenea andrà ad aggiornare gli attributi di ognuno degli strati tematici che abbiamo detto. Anche in questo caso, per avere traccia delle modifiche intervenute salvaguardando al contempo il dato originario, nel SIT del portale forestale questi tematismi sono stati sdoppiati, per cui allo strato tematico originario ne è stato aggiunto un altro, con l'appellativo 'storico' (es. habitat prioritari e habitat prioritari storico). In quest'ultimo caso, i poligoni aggiornati riporteranno come contenuto informativo, oltre all'attributo attuale, il tipo precedente e la causa che ha determinato il cambiamento.

Nel caso degli interventi forestali, le procedure di validazione e aggiornamento degli strati tematici e dei dati dendrometrici, economici e produttivi si verificano in due momenti determinati: a seguito della presentazione del progetto di taglio (provvigioni legnose e parametri dendrometrici prima del taglio, strati tematici: habitat prioritari, uso del suolo, tipi forestali, forme di trattamento forestale); a seguito della comunicazione di fine lavori (provvigioni legnose e parametri dendrometrici dopo il taglio, strati tematici: forme di trattamento forestale), produzione effettiva, assortimenti e prezzo di macchiatico, impresa, numero giornate, mezzi impiegati, ecc.

L'approccio adottato dal portale forestale per aggiornare in tempo reale lo stato delle conoscenze del patrimonio forestale del territorio, come anche degli altri strati tematici che possono essere modificati a seguito delle attività antropiche o di eventi naturali, consente di disporre di tutte le informazioni utili per gestire e pianificare al meglio le attività forestali, come anche quelle di gestione naturalistica ed ambientale degli habitat forestali dell'area protetta, anche in funzione della presenza sul territorio delle specie di fauna protetta.

Analogo discorso può essere fatto nel caso delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi, che potrebbero anche trarre vantaggio dal fatto che, l'incrocio dello strato tematico incendi con il reticolo catastale, consente nei fatti di utilizzare il portale come catasto incendi del territorio dell'area protetta (ANDRISANO, 2017).

6. Supporto tecnico alla progettazione

In generale il portale forestale del Parco assicura un importante supporto tecnico alle attività gestionali del settore forestale nel territorio, in primis attraverso la possibilità di disporre su un'unica piattaforma cartografica *open source*, di tutti i tematismi territoriali tradizionali (esposizione, pendenze, tipi di vegetazione, rete sentieristica, catasto terreni, ecc.), delle informazioni contenute nei piani (piani di assestamento, piano di gestione SIC e ZPS, PAI, ecc.) e banche dati (particelle forestali dei piani di assestamento, alberi e boschi monumentali, incendi, copia dei progetti di taglio già realizzati), di tematismi e informazioni di carattere naturalistico e ambientale (zonazione del Parco, carta degli habitat e grigliato di presenza delle specie di flora e fauna tutelate, ecc.), fornendo così al tecnico tutte le informazioni utili per localizzare e definire al meglio l'area dove intervenire, i caratteri quantitativi e qualitativi dell'intervento selvicolturale che intende realizzare, le informazioni di dettaglio relative agli habitat e alle specie prioritarie tutelate presenti nell'area dove intende intervenire: stato di conservazione, obiettivi di conservazione, minacce (probabilità e livelli di rischio), misure di miglioramento (tipologie, livello di priorità, risultati attesi, ecc.).

L'assistenza fornita dal portale contempla però anche altri servizi utili ai fini tecnici: dalla predisposizione della planimetria analitica dell'area di intervento e delle carte tematiche da inserire nel progetto, ripartita per aree omogenee, compreso quindi anche le aree lasciate all'evoluzione naturale, fino all'elaborazione dei dati delle aree di saggio realizzate in automatico, attraverso l'inserimento da parte del progettista dei tradizionali parametri selvicolturali, diametri e altezze delle piante, ripartite per specie e per categoria, soprassuolo principale o accessorio, e la produzione da parte del sistema del prospetto finale in metri cubi di materiale legnoso o di chilogrammo di carbonio equivalente, ricavati dalle tavole di cubatura prodotte dall'INFC2005 (GASPARINI ET AL., 2013).

7. Conclusioni

Le foreste sono un bene comune che, per il loro carattere multifunzionale e la loro capacità di fornire servizi ecosistemici ed ecoterritoriali, hanno un ruolo chiave nelle strategie di contrasto al cambiamento climatico. Per la loro corretta gestione, per l'elaborazione di programmi e progetti di tutela e valorizzazione, e per un efficace contrasto alle azioni predatorie sempre più diffuse nel panorama nazionale e internazionale, è necessario da un lato superare le criticità legate ad

una non ottimale sistematizzazione delle conoscenze relative alle loro caratteristiche, potenzialità e trasformazioni, dall'altro disporre in tempo reale di tutti i dati e le informazioni disponibili sui popolamenti forestali, di ricostruire la stratificazione degli eventi e degli interventi operati dall'uomo nel tempo su queste formazioni e di monitorare le dinamiche evolutive in atto.

La realizzazione del portale forestale del Parco Nazionale della Majella e il suo sistema informativo hanno consentito di raccogliere e condividere informazioni afferenti a varie competenze disciplinari sul patrimonio forestale del Parco, messe a disposizione di tutti i soggetti istituzionali, degli utenti e della collettività, semplificando allo stesso tempo l'iter delle procedure autorizzative, in una visione orientata all'elaborazione di progetti di territorio complessi e integrati, in cui le risorse sono valorizzate al meglio, nel rispetto delle loro specificità e dei diversi benefici da queste assicurate, senza comprometterne il valore di esistenza, in maniera conforme all'approccio bioeconomico basato sulla teoria di Georgescu-Roegen.

Riferimenti bibliografici

- ANDRISANO T. (2017), "The Forest Portal of Majella National Park", *Sustainable Restoration of Mediterranean Forests*, SIRF International Congress, Palermo.
- ANDRISANO T., CIASCETTI G., DI CECCO M., LISA C., MARRAS T., SCHIRONE B., VESSELLA F. (2016), *Alberi e Boschi di interesse monumentale del Parco Nazionale della Majella*, PrimeVie Edizioni, Corfinio.
- BRUNORI G., BARTOLINI F. (2015), "I dilemmi della bioeconomia: una riflessione sulla Bioeconomy Strategy della Commissione Europea", *Agriregionieuropa*, anno 11, n. 41, pp. 5-9.
- GASPARINI P., DI COSMO L., POMPEI E. (2013 - a cura di), *Il contenuto di carbonio delle foreste italiane. Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio INFC2005. Metodi e risultati dell'indagine integrativa*, MIPAAF, CFS, CRA-Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Trento.
- SCHIRONE B. (2020), "Ecosistemi, boschi e servizi ecosistemici", in POLI D. (a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze University Press, Firenze, pp. 65-83.

Riflessioni circa un monitoraggio mediante SIT nell'Area Interna 2 'Monti Reatini' per la pianificazione ecologica e la gestione forestale sostenibile

Antonio Di Pasquale

Abstract

The report on Bioeconomics, published in 2021 in the journal *Economia & Ambiente*, referred to the teachings of Georgescu-Roegen to highlight that the cultural and economic affirmation of sustainable production models presupposes the need to monitor the actions taken through measures based on biotic indicators and indices. Producing, retrieving and making public data is essential to know the state of ecosystem resources and their evolution in relation to the trend of human and economic phenomena. Ensuring access to databases is also crucial for audits and evaluations. Data retrieval suffers from the absence of open, complete, coordinated and updated sources. The availability and transparency of information relating to the quantification and monitoring of withdrawal flows from the biological world are necessary to measure the extent of resource withdrawals to the regeneration capacity of the same by ecosystems in due time. On the contrary, the application of linear development models with indefinite growth involves proliferation of data, redundant and non-relatable, with a chaotic production of 'polluting' information systems for the waste of resources and for the opacity that follows in terms of obscuring information for the bioeconomic practice. It therefore offers a reflection on the details and critical issues of a case study in progress relating to monitoring for ecological planning and sustainable forest management through the territorial information system within the national strategy of inland areas (SNAI), internal area 2 'Monti Reatini'. The aim of the research is to define a protocol and a method to set up database useful for the estimation and planning of forest ecosystem services not only in terms of compatibility between the speed of flows in economic processes and the speed of regeneration of biosphere funds.

KEYWORDS: SFM, GIS, SNAI, bioeconomics.

1. Introduzione

Gli insegnamenti di Nicholas Georgescu-Roegen evidenziano che l'affermazione culturale ed economica di modelli produttivi sostenibili implica il monitoraggio delle azioni intraprese mediante misure basate su indicatori e indici biotici. Produrre, reperire e rendere pubblici dati è basilare per conoscere lo stato delle risorse ecosistemiche e la loro evoluzione in relazione all'andamento dei fenomeni antropici ed economici. L'accesso a banche dati è altrettanto basilare per verifiche e valutazioni. La disponibilità di dati patisce l'assenza di fonti aperte, complete, coordinate e aggiornate. La trasparenza delle informazioni relative ai flussi di prelievo dal mondo biologico è necessaria per commisurare l'entità dei prelievi delle risorse alle capacità di rigenerazione delle medesime da parte degli ecosistemi nei tempi dovuti. In senso contrario, l'applicazione di modelli di sviluppo lineari a crescita indefinita comporta proliferazione di dati, ridondanti e non relazionabili, con una caotica produzione di sistemi informativi 'inquinanti' per lo spreco di risorse e per la opacità che ne consegue in termini di oscuramento di informazioni per la pratica bioeconomica.

Alcuni dettagli e criticità del caso studio in corso d'opera relativo al monitoraggio per la pianificazione ecologica e la gestione forestale sostenibile, mediante sistema informativo territoriale nell'ambito della Strategia nazionale aree interne (SNAI), Area interna 2 'Monti Reatini', offrono lo spunto per riflettere sullo stato dei processi in atto. Scopo della ricerca è definire un protocollo e un metodo per impostare *database* utili alla stima e pianificazione dei servizi ecosistemici forestali in termini di compatibilità tra la velocità dei flussi nei processi economici e la velocità di rigenerazione dei fondi della biosfera. L'Area interna dei Monti Reatini (AIMR) è finanziata nell'ambito della Strategia nazionale delle aree interne¹. Depressione demografica ed economica con assenza di servizi e abbandono dei luoghi si contrappongono a una notevole dotazione territoriale (naturale, culturale, paesaggistica, agrosilvopastorale). Processi di riterritorializzazione ispirati a pratiche bioeconomiche potrebbero determinare emancipazione dal dominante modello metropolitano gerarchico centro-periferia. A tal fine è necessaria la disponibilità di strumenti per la ricognizione dello stato territoriale e per la pianificazione su scala bioregionale, come anche la riconciliazione tra un approccio incentrato sulle opere e un approccio incentrato sugli ecosistemi naturali. L'ecosistema forestale e la sua biodiversità risultano di notevole rilevanza e rappresentano una dotazione da conservare per la valorizzazione dell'area.

¹ Il MUR Piano Stralcio 'Ricerca e innovazione 2015- 2017' – Asse 'Capitale Umano', Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC), ha finanziato il progetto di ricerca con borsa di dottorato.

La pianificazione forestale ha assunto maggiore rilevanza nell'ambito del governo del territorio a seguito di recenti interventi normativi². Sistemi informativi territoriali accessibili con dati d'insieme per discutere e ponderare l'assetto territoriale possono facilitare partecipazione e consapevolezza. I benefici forniti dalla biodiversità, dagli ecosistemi forestali e dalla conservazione dell'integrità degli ecosistemi naturali sono le fondamenta primarie di un sistema che recusi logiche di economia lineare.

La pianificazione ecologica e la gestione forestale sostenibile, declinate in termini bioeconomici, comportano il superamento di un approccio uniformemente produttivistico. Aree da destinare al recupero e alla libera evoluzione valorizzano l'ecosistema bosco nella sua interezza. Il paradigma dei servizi ecosistemici ignora questa differenza. La compatibilità tra la velocità dei flussi nei processi economici e la velocità di rigenerazione dei fondi della biosfera è un parametro utile di sostenibilità per le aree indirizzate alla gestione produttiva. L'attuale perdita di biodiversità e l'individuazione dell'ecoregione in cui insiste l'area di studio tra quelle in cui è più opportuno e necessario intervenire con la conservazione, non può che far prendere in seria considerazione l'ipotesi di procedere con la tutela di almeno la metà degli ecosistemi ivi presenti (WILSON, 2016). Monitoraggi e relativi strumenti, compresi i sistemi informativi territoriali, possono contribuire all'individuazione delle aree da riservare alla conservazione in modo che l'uso del suolo possa essere pianificato nel modo più opportuno per favorire la valorizzazione del territorio. Non secondario è il dato demografico e il relativo andamento globale che non è scontato rimanga espansivo (BRICKER, IBBITSON, 2020). Uno degli obiettivi della strategia delle aree interne è il ripopolamento che deve fare i conti con invecchiamento, carenza di giovani e competenze. Per le aree destinate a recupero e libera evoluzione è bene che rilevino solo i processi e le funzioni ecosistemiche con i rispettivi tempi e cicli biologici che provvederanno autonomamente ad equilibrare il flusso di benefici che supportano il benessere generale (SCHIRONE, 2020).

Il pagamento per i servizi ecosistemici (MARINO ET AL., 2023) potrebbe svolgere un ruolo fondamentale per compensare, incentivare e redistribuire, ove indirizzato a favore degli enti locali e dei portatori di interessi che agevolino processi conservativi.

² Decreto Legislativo n. 34 del 3/4/2018 – Testo unico in materia di foreste e filiere forestali (TUFF) e decreti attuativi in materia di pianificazione: Decreto Interministeriale n. 563765 del 28/10/2021, Criteri minimi nazionali per l'elaborazione dei piani forestali di indirizzo territoriale e dei piani di gestione forestale, o strumenti equivalenti; Decreto Dipartimentale n. 64807 del 09/02/2023 relativo alle norme tecniche per la costruzione degli elaborati cartografici tecnico scientifici per la predisposizione degli strumenti di pianificazione forestale.

2. Metodi e materiali

L'indagine svolta interessa l'intera Area interna dei Monti Reatini (Fig. 1). Dagli atti di approvazione della Strategia AIMR (REGIONE LAZIO, 2019) si evince un quadro generale di complessità amministrativa e geografica. L'AIMR è, infatti, ubicata nel Lazio al centro dell'Appennino, confina con tre Regioni (Marche, Umbria e Abruzzo), è composta da trentuno Comuni (di cui undici del cratere del Sisma 2016), ricopre circa metà della Provincia di Rieti. Vi insistono cinque Comunità montane e un'Unione di Comuni, si estende per 1.600 kmq con 32.000 abitanti e una densità di 20 ab/kmq circa (ventidue Comuni hanno meno di 1.000 abitanti).

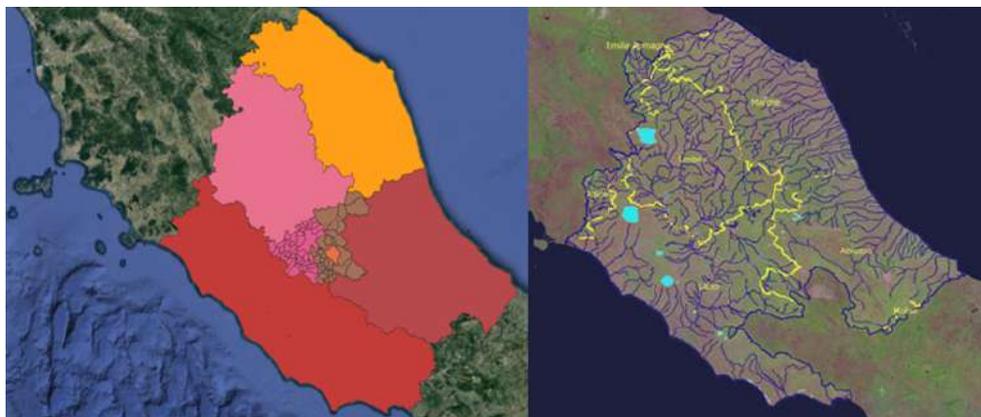


Fig. 1 – L'area di studio (in marrone), i suoi confini amministrativi e i bacini del distretto (elaborazione propria su dati ISTAT, 2022, e dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale, 2018).

Dalla Piana di Rieti con cui confina ad Ovest, procedendo in senso antiorario, l'AIMR si articola in tre valli (solcate dagli omonimi fiumi Turano, Salto e Velino), su cui insistono i Monti Navegna e Cervia, del Cicolano (con Duchessa e Nuria), Giano, della Laga e Terminillo, e tre laghi artificiali (Turano, Salto e Scandarello). Il 65% del territorio è ricoperto da foreste, il 13% dell'AIMR è protetta (un Parco, due Riserve, sedici Siti di importanza comunitaria, cinque Zone a protezione speciale). In particolare le valli del Salto, del Turano e del Velino possiedono una superficie forestale di circa 50.000 ha, prevalentemente di proprietà pubblica e il 90% degli enti è dotato del Piano di gestione e assestamento forestale³ (PGAFF). Le caratteristiche orografiche del territorio, unitamente all'abbandono delle superfici agricole marginali e alla conseguente mancanza di interventi di

³ Il Piano di gestione e assestamento forestale, così denominato nella normativa precedente alle recenti innovazioni citate nella nota 2.

manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie, rendono questi territori fragili. L'area è sotto la competenza dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale e fornisce circa l'85% dell'acqua alla Capitale e contribuisce in modo significativo al nucleo idroelettrico di Terni. La popolazione si sposta prevalentemente verso Rieti, Avezzano e Ascoli Piceno (FORMEZ PA, 2022).

Il territorio rientra in parte nella ecoregione globale prioritaria per la conservazione delle Foreste miste montane dell'Europa mediterranea, più nello specifico nella ecoregione terrestre Foreste montane decidue degli Appennini; in parte nella ecoregione globale prioritaria per la conservazione delle Formazioni forestali mediterranee, in particolare nella ecoregione terrestre Foreste di sclerofille e semidecidue dell'Italia (OLSON, DINERSTEIN, 2002) (Fig. 2). Nell'ambito delle ecoregioni d'Italia il territorio è compreso nella divisione temperata della Provincia Appenninica, sezione Appenninica centrale, sottosezioni Appennino Umbro-Marchigiano e Laziale-Abruzzese secondo la classificazione ISTAT del 2020. L'area è dunque interessata da una linea di transizione tra ecoregioni che la rende particolarmente interessante nell'attuale contesto di mutamenti climatici.

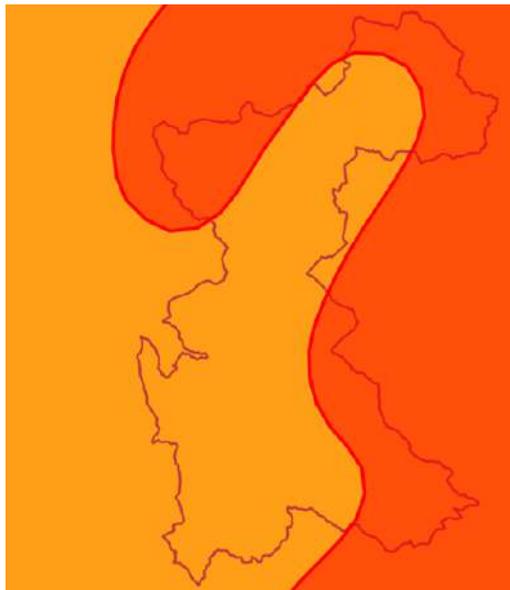


Fig. 2 – L'Area interna dei Monti Reatini e le Ecoregioni globali prioritarie per la conservazione (in rosso, l'ecoregione terrestre Foreste montane decidue degli Appennini; in giallo l'ecoregione terrestre Foreste di sclerofille e semidecidue dell'Italia) (elaborazione propria su dati ISTAT, 2022 e WWF, 2004).

Il metodo è finalizzato alla rappresentazione dei luoghi del territorio (MAGNAGHI, 2001) con una particolare attenzione rivolta agli ecosistemi forestali, alla loro biodiversità e conservazione secondo gli insegnamenti della geobotanica (PEDROTTI, 2004), del restauro forestale (STANTURF ET AL., 2014) e della selvicoltura intesa come ecologia applicata (SCHIRONE ET AL. 2011).

Il reperimento della base informativa per operare in ambiente GIS (MIGLIACCIO, CARRION, 2020) prende le mosse dalla ricognizione dei dati disponibili sui Sistemi informativi territoriali (SIT) nazionali, regionali e locali. Vettorializzata l'area di studio, si procede alla collazione degli attributi mediante strati territoriali, biofisici, socioeconomici e culturali per poi analizzare il patrimonio forestale (composizione, struttura, distribuzione, caratterizzazione, profilo) e le aree degradate in una logica di integrazione ecologica. La rappresentazione dell'AIMR a partire da dati vettoriali ISTAT e del geoportale della Regione Lazio (tavole del PTPR) prende le mosse dalla discretizzazione delle entità geografiche amministrative e fisiche rilevanti del territorio (confini, idrografia e orografia) (Fig. 3).

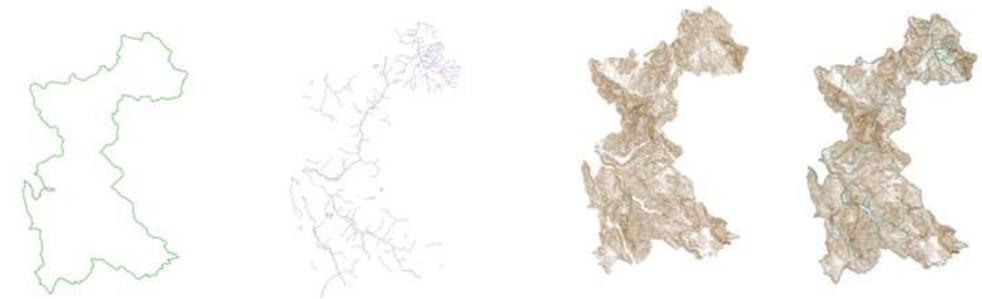


Fig. 3 – Rappresentazione vettoriale delle entità AIMR (elaborazione propria su dati ISTAT, 2022, e Regione Lazio, 2014, 2021).

3. Primordio di risultati e riflessioni in corso d'opera

Ai fini del presente contributo allo stato del processo è dato rilevare una duplice evidenza. Da una parte emerge il modo in cui gli interessi istituzionali incidono sull'avanzamento del progetto. Sotto altro profilo si verifica la disponibilità effettiva di dati utili. Entrambe le circostanze sortiscono effetti le une sulle altre. Ne conseguono riflessioni indispensabili per l'avanzamento della modellazione, utili anche per testare la portata delle istanze bioeconomiche incidenti sui territori per effetto delle più recenti politiche. Si rammenta che la

ricerca intende verificare se, sulla base dei dati disponibili, sia possibile implementare la progettazione di massima di una base di dati (almeno dal livello esterno a quello interno) per la futura prototipazione di un SIT a servizio dell'Area Interna. Il sistema informativo dovrebbe supportare la Scuola forestale e l'Ufficio unico per la gestione forestale previsti da uno dei progetti finanziati dalla Strategia d'Area, progetto che non risulta ancora avviato⁴.

Il sopravvento del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) ha determinato un sovraccarico nelle fila degli enti coinvolti nella Strategia delle aree interne. Essi hanno concentrato l'attenzione nella direzione prioritaria in termini finanziari.

La loro capacità progettuale si è trovata in balia di una fluttuazione che ha repentinamente oscillato tra carenza di risorse, emergenza sanitaria, urgenza di accedere a disponibilità. L'inseguimento delle opportunità di 'ripresa e resilienza' ha monopolizzato l'attenzione e ha determinato lo stallo delle progettualità avviate in precedenza.

In tali circostanze è possibile trovare una conferma del ruolo di un approccio bioeconomico per individuare le operazioni ad alto tasso di consumo dei fondi. La velocità dei flussi dei processi economici del sistema accelera nettamente senza riguardo per i tempi di rigenerazione dei fondi della biosfera. L'inefficienza amministrativa (il mancato coordinamento SNAI/PNRR e l'assenza di risorse umane sufficienti a supplire alla carenza di pianificazione) comporta il mancato allineamento dei tempi tra l'attivazione dei flussi e l'approntamento di strumenti necessari a monitorare un impiego dei medesimi rispettoso della rigenerazione dei fondi. Non si aspetta una progettualità coordinata sulla base delle informazioni sistemiche necessarie, si procede d'urgenza inseguendo i fondi del PNRR e accantonando l'approntamento dei presupposti.

Si aprono però spazi per la ricerca, per un suo affinamento e per un intervento di rappresentazione dei luoghi in cui il territorio, inteso come fondo, si riproduce, comunque, con i suoi tempi. In tale contesto il ricercatore dovrebbe mettere a disposizione il suo ruolo di facilitatore della partecipazione e rappresentazione del territorio in un processo di rilevamento relazionale in cui partecipazione e rappresentazione si influenzano e aggiornano reciprocamente. Per comprendere la portata delle energie da mettere in campo (non limitate a supplire alle carenze del sistema), è bene introdurre il secondo ordine di evidenze riguardante i dati disponibili e le relative fonti.

⁴ Dati aggiornati al 30 aprile 2023, <https://opencoesione.gov.it/it/dati/progetti/?q=&area=LAZ_AI2&selected_facets=is_publicato:1&selected_facets=is_publicato:2&selected_facets=stato:1> (ultima visita: Luglio 2023).

La ricognizione preliminare non può che far riferimento a dati ufficiali resi disponibili dai portali istituzionali. Per l'inquadramento generale risultano fondamentali quelli nazionali, regionali, locali in particolar modo quelli in cui è organizzata l'informazione geografica, territoriale e ambientale. Tuttavia se si vuole affinare la scala spaziale e temporale la questione si complica, specie nel caso delle informazioni di livello forestale. Nella migliore delle ipotesi i dati presenti non sono di immediata accessibilità, per il metodo di ricerca o per il formato disponibile. La questione è di palmare evidenza impiegando del tempo in rete. A titolo di esempio cito il portale della Regione Lazio da cui non è dato scaricare direttamente i PGAF dalla pagina relativa del settore burocratico competente, tantomeno dal geoportale regionale. Tuttavia almeno un paio di possibilità da esplorare ci sono. O tramite i principali motori di ricerca o mediante il Bollettino ufficiale regionale (BUR). Certo è sempre possibile optare per la via burocratica e contattare i funzionari ma, per quanto d'interesse, stiamo cercando risorse d'immediata accessibilità offerte per via telematica in un contesto in cui osserviamo il proliferare di servizi informativi e politiche di accessibilità ai dati digitali. Quindi, prima di far riferimento alla più ovvia fonte (il Comune di riferimento e relativi tecnici, ancorchè in materia di PGAF la competenza sia regionale) tentiamo ancora la via di chi dovrebbe tenere le redini unitarie del processo e giochiamo l'ultima risorsa⁵. Ancora un geoportale in cui non risultano dati forestali.

A questo punto è utile esplorare la dimensione informativa degli enti locali coinvolti, rimboccarsi le maniche e ripetere operazioni per trentuno volte (il numero dei Comuni dell'Area interna). Anche a questo livello non rimane che la via della porta dell'ufficio tecnico. Ad onore del vero la situazione è migliore per quanto riguarda le informazioni ambientali di livello nazionale ma anche in questo caso se si vuole accedere alla scala locale l'accesso non è immediato. Medesima considerazione vale per quanto riguarda i sistemi catastali e relativi alle erogazioni in agricoltura⁶.

Il quadro informativo per un cittadino privo di qualifiche professionali e che non sia un analista informatico di non comune esperienza, che voglia farsi un'idea in merito alla gestione del territorio e dell'ambiente in cui vive mediante

⁵ “I dati territoriali costituiscono l'elemento conoscitivo di base per tutte le politiche per la gestione del territorio. La conoscenza del mondo reale, nei suoi aspetti, è determinante sia come strumento di sviluppo sia come supporto alle decisioni in numerosi campi come le politiche di sicurezza, la protezione civile, la pianificazione territoriale, i trasporti, l'ambiente. Il grande patrimonio di informazioni territoriali in Italia è caratterizzato da una significativa frammentazione e da evidenti problematiche di qualità e di coerenza che impattano in modo significativo sui procedimenti amministrativi che utilizzano tali dati”, <www.agid.gov.it/it/dati/dati-territoriali> (ultima visita: Luglio 2023).

⁶ Rispettivamente Sistema interscambio territorio (SISTER) e Sistema informativo agricolo nazionale (SIAN) le cui accessibilità sono recentemente migliorate.

servizi informativi pubblici, appare nella migliore delle ipotesi nebuloso e di scarsa accessibilità.

Insomma sul patrimonio forestale pare sia adagiata una densa e variegata cortina fumogena che forse potrà svolgere qualche funzione protettiva e conservativa ma che non aiuta una diffusa consapevolezza del valore di questi ecosistemi e dei relativi benefici e servizi che garantiscono. Anche in questo caso appare emergere una pratica istituzionale che tutto è tranne che rispettosa dei principi della Bioeconomia. Anzi, provocatoriamente, verrebbe da drammatizzare che la velocissima proliferazione di sistemi informativi abbia lasciato completamente esausto il fondo al punto dall'averlo completamente esaurito, troppi flussi perché si riesca a focalizzarlo ancora. Il rumore informativo nasconde la rappresentabilità dei fenomeni. A voler essere generosi occorre proprio applicarsi sulla calibrazione degli strumenti. Torna così in gioco il ricercatore e il suo metodo ma soprattutto un'evidenza: la lente deve essere ben focalizzata sulla realtà fenomenica, sul territorio e chi più direttamente lo vive, tutte fonti da valorizzare nella rappresentazione stimolandone la partecipazione attiva.

4. Discussione e conclusioni

I tratti del progetto che sono stati riportati nei paragrafi precedenti tracciano la rotta ancora da percorrere e suggeriscono argomenti da discutere prima di concludere in merito al presente contributo.

Un primo argomento richiama il dibattito che riguarda i servizi ecosistemici (FARLEY, 2012). Esso ha generato una dialettica piuttosto accesa tra chi sostiene l'utilità della categoria riconosciuta a livello internazionale ed europeo (MEA, 2005; TEEB, 2008; MAES, 2018) e chi ne critica la validità denunciando il rischio di banalizzazione delle funzioni ecosistemiche e dei relativi benefici (SPANGENBERG, SETTELE, 2010; WEGNER, PASCUAL, 2011; SCHRÖTER ET AL., 2014). Da una parte ci sono le ragioni di chi, con approccio classificatorio ed analitico, ritiene che la valutazione economica dei servizi ecosistemici aiuti a comprendere l'importanza degli ecosistemi che viceversa, in assenza dell'attribuzione di un valore economico, verrebbero dati per scontati e pertanto più facilmente violati. Avere a disposizione una valutazione economica sulla base di stime biofisiche di quanto ci si appresta a consumare contribuirebbe a garantirne la conservazione. Emblematico di tale posizione è l'apocalittico e provocatorio quesito se economicamente convenga salvaguardare gli ecosistemi terrestri oppure svilupparne di nuovi, magari su altri pianeti (COSTANZA ET AL.,

1997). Dall'altra parte c'è chi critica la categoria dei servizi ecosistemici partendo dalla prioritaria necessità di proteggere e conservare gli ecosistemi, le loro funzioni e i benefici che ne conseguono (MCCAULEY, 2006; LANT ET AL., 2008). Il valore attiene l'esistenza stessa della vita e i suoi tempi, tempi biologici relativi a cicli di sviluppo a partire dalle cellule e dai tessuti fino alla biosfera (SCHIRONE, 2022). Tali tempi non possono rientrare in un ordine economico ma devono rimanere preservati nella sfera della conservazione e protezione della biodiversità, fuori dal mercato (BAKKER, 2010; HOWARD ET AL., 2016).

Quest'ultima posizione appare più coerente con i principi della Bioeconomia. A tal riguardo è bene rammentare che, in genere, i sistemi di contabilità ambientale sono il presupposto per operazioni di compensazione ambientale⁷ e raramente per l'applicazione dei principi di precauzione e prevenzione.

I sistemi di classificazione dei servizi ecosistemici, almeno quando non danno rilevanza alla categoria dei servizi ecosistemici di supporto alla vita, sembrano quasi spianare la strada a un sistema in cui vige la sostituibilità tra fondi e flussi che proprio GEORGESCU-ROEGEN aveva postulato non possibile per la legge dell'entropia (CIERVO, 2022). Tuttavia per quanto concerne lo stimolo a definire metodologie per la mappatura e stima biofisica di flussi di benefici prodotti dagli ecosistemi, quindi quale strumento conoscitivo delle realtà territoriali e della complessità ecosistemica, non può negarsi che i servizi ecosistemici rappresentino un riferimento importante (POLI, 2020). Per orientarsi nella complessità della materia servono saldi riferimenti senza di cui si rischia di rimanere in un labirinto fatto di definizioni, classificazioni, categorie, metodi, indici e indicatori in cui il contatto con la realtà rischia di smarrirsi in un mero sistema gestionale, quasi si trattasse del magazzino di uno spedizioniere. Per chi scrive, i riferimenti non possono che rimanere connessi con le ragioni della vita sulla terra e la complessità degli ecosistemi che la supportano con i loro equilibri metastabili.

Il progetto in corso deve fare i conti con una dimensione fenomenica turbolenta, in rapida evoluzione e in cui si rischia di rimanere sommersi nel rumore della proliferazione di rappresentazioni sempre più virtuali nella dimensione economico sociale. La sfida è stimolante in quanto consente di praticare l'osservazione della realtà ambientale per riconnetterla ai nodi economici e sociali alla luce del concetto bioeconomico di sostenibilità che si fonda non sul mero impiego di materie prime organiche ma sul fatto che esse vengano impiegate nel rispetto dei tempi naturali di rigenerazione conservando gli ecosistemi e la biodiversità. Un tale flusso di informazioni non può che essere pilotato proprio dagli ecosistemi forestali per quattro ordini di motivi. Il primo

⁷ A titolo di esempio si possono citare il mercato dei crediti del carbonio e la disciplina dell'uso del suolo.

perché sono i produttori primari che supportano la biodiversità sulla terra e vale ancora la pena investire nella loro conservazione. Il secondo perché storicamente le scienze forestali, specie la selvicoltura intesa quale ecologia applicata, anche nella più produttivistica delle accezioni, sono ben consapevoli del limite oltre il quale non si può spingere l'utilizzo delle risorse per non pregiudicare il fondo, essendo in buona sostanza esse stesse un esercizio di sostenibilità. Il terzo è connesso con la multifunzionalità degli ecosistemi forestali che, a ben vedere, li rende i sistemi di riferimento per la dottrina dei servizi ecosistemi la cui classificazione (supporto, approvvigionamento, regolazione, culturali) richiama molto la multifunzionalità dei boschi (ambientale, produttiva, protettiva, ricreativa), valorizzata nei sistemi di gestione forestale sostenibile. Il quarto, infine, attiene agli effetti sinergici che le foreste svolgono sul suolo agrario come insegnano l'agroecologia, l'agroselvicoltura e la permacultura. Tutto ciò deve essere riconnesso nel territorio per ritrovare una logica coevolutiva uomo-natura che possa riavviare processi di patrimonializzazione a partire dalla salvaguardia del fondo fondamentale, l'ecosistema forestale.

Proprio le ragioni della Bioeconomia lo implicano. A supporto di ciò è utile rammentare alcune annotazioni dei quaderni antropologici, in particolare quelli morganiani, in cui l'idea di progresso umano viene fatta dipendere dalle tecniche di sussistenza e, in particolare, dal controllo assoluto sulla terra e sulla produzione di cibo (MARX, 1877). Il progresso umano misurato con l'accrescimento delle risorse per la sussistenza raggiunge il suo apice (in termini di fertilità per il successivo avvento del capitale e, quindi, dell'economia ad accrescimento indefinito criticato dalla Bioeconomia) con la crescita illimitata dovuta all'agricoltura estensiva a spese degli ecosistemi naturali, a partire dal disboscamento e dalla fine di logiche coevolutive con la foresta.

Concludendo, dunque, occorrerà forse farsi un po' antropologi per comprendere se è in atto un mutamento dell'umano sempre più connesso a tecnica e progresso scientifico, avviato ad emanciparsi dalla biosfera fino all'estrema conseguenza della fagocitazione in una sfera artificiale monocamerale in cui esercitare l'assoluto dominio del sé. Tuttavia appare più in armonia con le ipotesi bioeconomiche verificare la possibilità di equilibri con la vita negli ecosistemi naturali e una più rilassante maturazione e consapevolezza del principio causale.

Riferimenti bibliografici

- AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL' APPENNINO CENTRALE (2018), *Mappa limiti ambito.jpg*, <www.autoritadistrettoac.it/i-numeri-del-distretto> (ultima visita: Luglio 2023).
- BAKKER K. (2010), "The limits of 'neoliberal natures': Debating green neoliberalism", *Progress in Human Geography*, vol. 34, n. 6, pp. 715-735.
- BRICKER D., IBBITSON J. (2020), *Pianeta vuoto. Siamo troppi o troppo pochi?*, Add Editore, Torino.
- CIERVO M. (2022 - a cura di), *La strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti scenari*, SdT Edizioni, Firenze.
- COSTANZA R., D'ARGE R., DE GROOT R., FARBER S., GRASSO M., HANNON B., LIMBURG K., NAEEM S., O'NEILL R., PARUELO J., RASKIN R.G., SUTTON P., VAN DEN BELT M. (1997), "Value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, vol. 387, n. 6630, pp. 253-260.
- FARLEY J. (2012), "Ecosystem services: The economics debate", *Ecosystem Services*, vol. 1, pp. 40-49.
- FORMEZ PA (2022), *Dossier regionale Lazio. Strategia Nazionale per le Aree Interne*, Formez PA, Roma.
- HOWARD B., BRAAT L.C., BUGTER R.J.F., CARMEN E., HAILS R.S., WATT A.D., YOUNG J.C. (2016), "Taking stock of the spectrum of arguments for biodiversity", *Biodiversity and Conservation*, vol. 27, pp. 1561-1574.
- ISTAT (2022), *Confini delle unità amministrative a fini statistici*, <www.istat.it/it/archivio/222527> (ultima visita: Luglio 2023).
- LANT C. L., RUHL J., KRAFT S.E. (2008), "The tragedy of ecosystem services", *BioScience*, vol. 58, n. 10, pp. 969-974.
- MAES, MAPPING AND ASSESSMENT OF ECOSYSTEMS AND THEIR SERVICES (2018), *An analytical framework for mapping and assessment of ecosystem condition in EU*. Discussion paper – Final January 2018, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- MAGNAGHI A. (2001- a cura di), *Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche*, Alinea Editrice, Firenze.
- MARINO D., POLI D., ROVAI M. (2023 – a cura di), *Montagna, servizi ecosistemici e strumenti di governance in Toscana*, Regione Toscana, Firenze.
- MARX K. (1877), *Quaderni antropologici. Appunti da L.H. Morgan e da H.S. Maine*, Edizioni Unicopli, Milano.
- MCCAULEY D.J. (2006), "Selling out on nature", *Nature*, vol. 443, pp. 27-28.
- MEA, MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005), *Ecosystems and human well-being: synthesis*, Island Press, Washington DC.

- MIGLIACCIO F., CARRION D. (2020), *Sistemi Informativi Territoriali. Principi e applicazioni*, UTET Università, Torino.
- OLSON D.M., DINERSTEIN E. (2002), “The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation”, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, vol. 89, pp. 199-224.
- PEDROTTI F. (2004), *Cartografia Geobotanica*, Pitagora Editrice, Bologna.
- POLI D. (2020 – a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze University Press, Firenze.
- REGIONE LAZIO (2014), *DBGT 5K formato SHP Curve di livello – Rieti*, <https://geoportale.regione.lazio.it/cartografia/2014_DBGT_5K_SHP/curve-di-livello/Rieti/> (ultima visita: Luglio 2023).
- REGIONE LAZIO (2019), *Attuazione della Strategia Nazionale Aree Interne - Strategia per il Lazio. Approvazione “Strategia Area Interna Monti Reatini” Deliberazione Giunta Regionale n. 323 del 28 maggio 2019*, Bollettino Ufficiale della Regione Lazio, n. 49, Roma.
- REGIONE LAZIO (2021), *PTPR - Tavola B - Acque pubbliche*, <https://geoportale.regione.lazio.it/layers/geonode:acque_pubbliche0> (ultima visita: Luglio 2023).
- SCHIRONE B. (2020), “Ecosistemi, boschi e servizi ecosistemici”, in POLI D. (a cura di), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, Firenze University Press, Firenze, pp. 65-83.
- SCHIRONE B. (2022), “La Strategia di Bioeconomia. L’impatto sulle foreste” in CIERVO M. (a cura di), *La strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti scenari*, SdT edizioni, Firenze, pp. 199-212.
- SCHIRONE B., SALIS A., VESSELLA F. (2011), “Effectiveness of the Miyawaki method in Mediterranean forest restoration programs”, *Landscape and Ecological Engineering*, vol. 7, pp. 81–92.
- SCHRÖTER M., VAN DER ZANDEN E.H., VAN OUDENHOVEN A.P.E., REMME R.P., SERNA-CHAVEZ H.M., DE GROOT R.S., OPDAM P. (2014), “Ecosystem Services as a Contested Concept: a Synthesis of Critique and Counter-Arguments”, *Conservation Letters*, vol. 7, n. 6, pp. 514-523.
- SPANGENBERG J.H., SETTELE, J. (2010), “Precisely incorrect? Monetising the value of ecosystem services”, *Ecological Complexity*, vol. 7, n. 3, pp. 327-337.
- STANTURF J.A., PALIK B.J., DUMROESE R.K. (2014), “Contemporary forest restoration: A review emphasizing function”, *Forest Ecology and Management*, vol. 331, pp. 292–323.
- TEEB, THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (2008), *An interim Report*, European Communities, Bonn.

- WEGNER G., PASCUAL U. (2011), “Cost-benefit analysis in the context of ecosystem services for human well-being: A multidisciplinary critique”, *Global Environmental Change*, vol. 21, n. 2, pp. 492-495.
- WILSON E.O. (2016), *Metà della terra. Salvare il futuro della vita*, Codice Edizioni, Torino.
- WWF, WORLD WIDE FUND (2004), *Terrestrial ecoregions of the world*, <www.worldwildlife.org/publications/terrestrial-ecoregions-of-the-world>, *Version 2.0, update to version 1.0* by OLSON D. M., DINERSTEIN E., WIKRAMANAYAKE E. D., BURGESS N. D., POWELL G. V. N., UNDERWOOD E. C., D’AMICO J. A., ITOUA I., STRAND H. E., MORRISON J. C., LOUCKS C. J. ALLNUTT T. F., RICKETTS T. H., KURA Y., LAMOREUX J. F., WETTENGEL W. W., HEDAO P., KASSEM K. R. (2001), “Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth”, *Bioscience*, vol. 51, n. 11, pp. 933-938.

Parte Terza

**La Bioeconomia:
esperienze e pratiche territoriali
dalla voce dei protagonisti**

Italia. Agricoltura contadina, una svolta ecologica necessaria e immediatamente possibile

Antonio Onorati

Abstract

The Italian Rural Association fully shares what ISTAT says commenting on the first data of the 2020 census: “Larger farms were the most affected by the pandemic crisis. Farm size was a discriminating factor in the resilience of farms. Considering size in terms of labour force, the percentage of farms with at least 10 AWU that reported effects of the pandemic was 58.8%, five times higher than for smaller farms with up to 1 AWU (11.6%) [...] The incidence of farms with livestock that experienced difficulties (28%) is ten percentage points higher than the overall average. In particular, livestock holdings that breed mainly cattle and buffaloes were most affected by the pandemic effects (30.2%)”. The reduction of small farms over the last 38 years has been dramatic, but the 900,000 that remain are still about 80% of the total number of farms. These survive and resist by reorganising production (diversification of production structures) and the link with society (construction of alternative forms of food trade) so as to increase their autonomy. Elements of this construction are ‘working with nature and not against it’, centrality of labour and lack of capitalisation, dynamic management of cultivated biodiversity and peasant seed systems (seed houses and new regulatory frameworks), resistance and adaptation to climate change, dignity of labour. The necessary ecological turnaround of Italian agriculture passes through the action of peasant farms that – by resisting the ‘unfair’ competition of public policies and large corporations and those who represent them – structurally have the elements of a radical turn towards agroecological sustainability.

KEYWORDS: peasant agriculture, work, autonomy, resistance.

1. Agricoltura contadina o nuova concentrazione fondiaria?

La possibilità di accesso alla terra, il sistema di produzione, la dimensione economica aziendale, l'organizzazione del lavoro sono, a nostro giudizio,

elementi fondamentali per capire come l'agricoltura italiana continua a modificarsi e cercare di rispondere alla domanda: chi produrrà il cibo che vorremmo mangiare? L'associazione rurale italiana (ARI), di cui lo scrivente è membro, ritiene, infatti, impossibile una qualunque transizione verso la sostenibilità dei sistemi agricoli se non si affronta il problema dell'accesso alla terra e del processo di concentrazione della proprietà fondiaria, ostacolo fondamentale all'insediamento di nuove realtà contadine giovanili.

Nei trentott'anni che vanno dal 1982 al 2020 in Italia sono scomparse due aziende agricole su tre. Se guardiamo i dati tra il 2010 e il 2020, le aziende inferiori a 10 ettari sono tutte diminuite e, in maniera più cospicua, quelle più piccole: le aziende inferiori a 0,99% sono diminuite di oltre il 50%; quelle fra 1-1,99 ettari si sono ridotte di circa il 35%; quelle fra 2-2,99 ettari di circa il 25%; quelle fra 3-4,99 ettari di poco più del 20% e quelle fra 5-9,99 di quasi il 15% (Fig. 1). Le uniche aziende che non sono diminuite di numero sono quelle con una dimensione superiore ai trenta ettari e, in particolare, le aziende con Superficie agricola totale (SAT) superiore ai 100 ettari sono aumentate del 17,7% (Fig. 2). Rispetto all'aumento della Superficie agricola utile (SAU), nello stesso periodo di tempo quelle che hanno il miglior risultato sono le aziende con una dimensione compresa tra i 50 ed i 100 ettari che vedono accrescere la loro disponibilità di terra agricola del 11,6% contro il 10,4% delle aziende con oltre 100 ettari (www.istat.it).

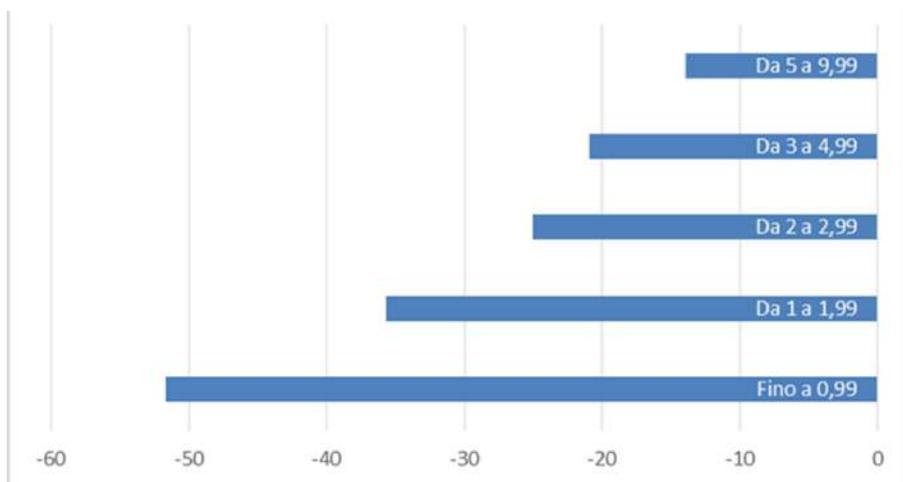


Fig. 1 - Italia: numero di aziende per dimensione da 0 a 9,99 ettari, differenza percentuale tra 2010/2020 (ISTAT, 2022).

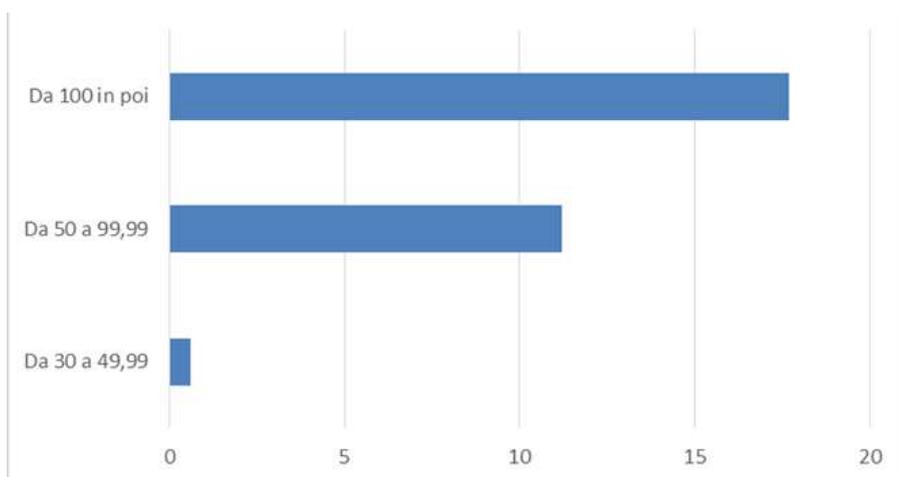


Fig. 2 – Italia: numero di aziende per dimensione da 30 a 100 ettari e oltre, differenza percentuale tra 2010/2020 (ISTAT, 2022).

Le aziende con una dimensione superiore ai 100 ettari (fra cui: 2.575 in Sardegna, 2.123 in Lombardia, 1.688 in Piemonte, 1.676 in Emilia-Romagna, 1.579 in Sicilia, 1.291 in Puglia, 1.003 in Veneto) sono 18.230, cioè pari al 1,6% del totale, e si dividono un totale di 3.721.529 ettari, cioè il 30% della SAU nazionale. Questo dato è in sintonia con la situazione europea (Fig. 3) che mostra la correlazione inversa tra numero di aziende e superficie agricola (equivalente alla SAU italiana) posseduta per classe di proprietà. Questo quadro ci induce a porci una domanda: possono le grandi aziende essere la chiave di una possibile transizione agroecologica?

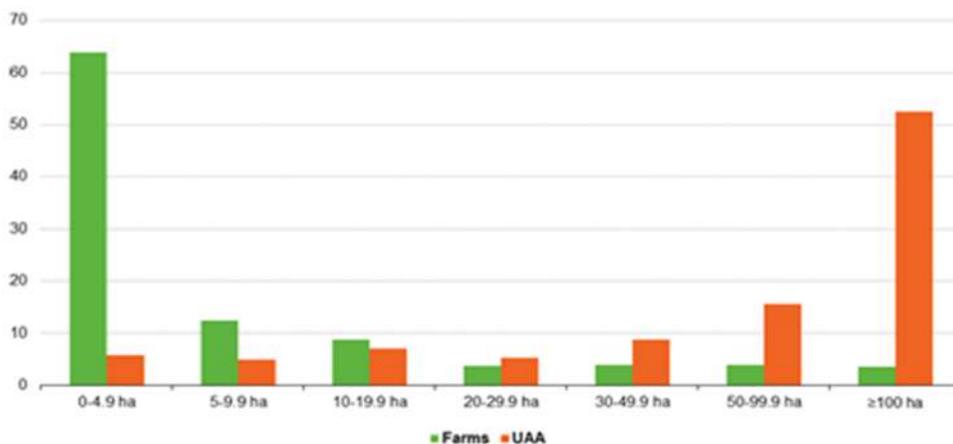


Fig. 3 – UNIONE EUROPEA: numero di aziende e area agricola utilizzata per dimensione in ettari, differenza percentuale tra 2010/2020 (EUROSTAT, 2022).

2. I lavoratori nei campi: la fine del coltivatore diretto?

La transizione agroecologica richiede il superamento delle monoculture, dell'uso della chimica e della meccanizzazione spinta a queste connessa, una grande agrobiodiversità e quindi una forte intensità di lavoro ed un incremento del numero dei lavoratori agricoli.

Vediamo invece che diminuiscono le aziende, ma che succede a chi ci lavora e ci vive?

Nel 2010, i lavoratori nei campi erano 3.870.754, nel 2020 sono diventati 2.755.341¹. Abbiamo perso in 10 anni più di un milione di persone al lavoro, in compenso le giornate di lavoro pro-capite sono aumentate del 19,6%. Meno occupati, più intensità di lavoro per ogni persona che resta. Le 'giornate di lavoro standard' della manodopera familiare restano ampiamente dominanti, rappresentando il 68% del totale delle giornate svolte da 1.459.588 persone in aziende che rappresentano il 98,3% del totale delle aziende.

Questo numero di 1,5 milioni di addetti in imprese agricole di coltivatori diretti ci parla di una realtà di agricoltura contadina e familiare che, per quanto diminuita, risulta ancora consistente in termini di lavoro creato: per dare un termine di paragone si può confrontare con i dati del più importante settore manifatturiero del Paese, quello della 'fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche e altri prodotti di minerali non metalliferi, attività metallurgiche e fabbricazione di prodotti in metallo, esclusi macchinari' che occupa solo circa un milione di persone. L'agricoltura contadina è quindi ancora un settore fondamentale in termini di occupati.

3. Il modello agricolo dominante non è resiliente

Secondo i commentatori ufficiali, l'agricoltura italiana si 'rinnova', si 'modernizza', fa molta 'innovazione'. Ma, a ben vedere la struttura produttiva dominante del sistema agricolo nazionale non si rinnova, al contrario si concentra e si incancrenisce sotto il dominio di un modello agro-industriale che condiziona le politiche pubbliche, fagocita soldi (incamerando la maggior parte dei fondi europei) e vampirizza le piccole e medie aziende.

Ma questo modello alla prova dei fatti si dimostra poco flessibile, poco adattativo, poco capace di rispondere a nuove sfide: citeremo per intero, quello che scrive l'ISTAT a commento dei primi dati del Censimento 2020:

¹ <<https://www.istat.it/it/censimenti/agricoltura/7-censimento-generale/risultati>>.

Aziende agricole di maggiori dimensioni più colpite dalla crisi pandemica. La dimensione aziendale ha rappresentato un fattore discriminante per la resilienza delle aziende agricole. Considerando la dimensione in termini di manodopera, la percentuale di aziende con almeno 10 ULA, UNITÀ LAVORATIVE PER ANNO, che hanno dichiarato effetti dalla pandemia è stata del 58,8%, cinque volte più alta rispetto a quella rilevata per le aziende più piccole, fino a 1 ULA² (11,6%).

La svolta agroecologica passa perciò necessariamente attraverso l'azione delle piccole e medie aziende contadine che, resistendo alla concorrenza 'sleale' delle grandi aziende supportate dalle politiche pubbliche, possiedono gli elementi strutturali per impostare un cambiamento radicale del modello agricolo verso la sostenibilità agroecologica. E non solo in Italia.

4. Dagli allevamenti intensivi a quelli contadini: una transizione possibile

Ci soffermiamo sugli allevamenti perché questi sono fondamentali nella svolta agroecologica, in quanto la loro impronta ecologica è sistemica. Per un cambiamento radicale del sistema di produzione agricolo l'assetto aziendale dovrebbe contenere sia attività di coltivazione sia di allevamento, oltre alle necessarie rotazioni, per garantire la fertilità dei suoli. La questione degli allevamenti è al momento una delle questioni più controverse nelle politiche pubbliche. Da un lato una crescente sensibilità verso il rispetto della vita in tutte le sue forme – cosa certamente condivisibile – viene orientata dall'*élite* dominanti e deviata verso comportamenti individuali che, rapidamente, diventano comportamenti di massa generando una nuova segmentazione del mercato del cibo. Questo capitalismo compassionevole in tutte le sue sfumature fornisce anche un nemico da combattere: gli allevatori visti in blocco come una massa di assassini per denaro. Tra le motivazioni che ci vengono presentate a supporto di questa visione anche quella della lotta al cambiamento climatico e il supporto a una vita sana e salutista sulla base di una lunga lista di diete che vi fanno riferimento. Dall'altro lato, c'è la difesa ad oltranza dell'allevamento presentato come tradizione culturale e alimentare da parte di chi, in verità, vuole difendere l'allevamento intensivo industriale e il sistema che a monte e a valle lo sostiene³ (PAC, politiche pubbliche, ciclo del mais, ciclo dei mangimi, industria lattiero-casearia, etc.).

² <<https://www.istat.it/it/censimenti/agricoltura/7-censimento-generale/risultati>>.

³ Si veda <<https://informatorezootecnico.edagricole.it/economia-mercati/carne-sintetica-ok-ddl-consiglio-ministri/>>.

Ci sembra utile cercare di dare uno sguardo alla situazione degli allevamenti nell'UNIONE EUROPEA perché la transizione a un modello diverso di allevamento in un solo Paese sembra, al momento, poco realistica⁴. Per avere uno spaccato più attinente alla realtà, vediamo la stratificazione delle aziende per dimensione economica dei risultati produttivi, cominciando da quelle fasce più basse dove troviamo le aziende che hanno un risultato produttivo più modesto (le stesse classi di aziende in cui ritroviamo la maggioranza delle aziende contadine). Quelle che noi definiamo piccole aziende, con un risultato produttivo compreso tra 2.000 e 15.000 euro, nei vari comparti dell'allevamento rappresentano, in termini di percentuale (arrotondata), oltre il 54% del totale delle aziende per i bovini, il 46% per i suini, il 50% per gli ovini e il 47% per le capre. Detto diversamente: circa la metà delle aziende che allevano queste quattro specie animali (pur nella loro totale diversità sia per Paese che per specie) hanno un risultato produttivo compreso tra 2.000 e 15.000 euro.

D'altro canto, anche se le aziende con oltre 500.000 euro di valore della produzione ricevono il numero più alto di risorse della POLITICA AGRICOLA COMUNE (PAC), è evidente il loro carattere assolutamente minoritario nel panorama degli allevamenti europei. Vale la pena notare che il numero più elevato di questo tipo di aziende si concentra in Germania, Francia, Paesi Bassi e Italia per i bovini, Germania e Spagna per i maiali, Paesi Bassi per le pecore e per le capre. Sono queste le aziende di cui ci dobbiamo occupare prioritariamente per porre un limite al loro sviluppo e ai danni che producono all'ambiente, per contrastare le politiche che ne supportano la loro insostenibilità economica, ricordando che queste aziende sono drammaticamente fragili a causa della loro dipendenza, sia a monte che a valle, dalle industrie del settore (mangimi, energia, altra alimentazione, industrie farmaceutiche, industrie di trasformazione, etc.). Inoltre, a causa della loro vita in condizioni di forte intensivizzazione ed artificializzazione negli allevamenti industriali, gli animali hanno una fragilità strutturale, in particolare sanitaria, che li rende più vulnerabili alle forti variazioni climatiche.

Un buon esempio del carattere minoritario degli allevamenti intensivi ci viene dallo sviluppo delle stalle da latte. Confrontando i dati relativi sia alla dimensione della superficie aziendale superiore ai 100 ettari sia al valore della produzione (più di 500.000 euro) abbiamo un dato relativo alle aziende che ricadono in questa fascia (*factory farm*). Da tale dato possiamo ottenere una stima

⁴ I dati qui di seguito utilizzati sono tratti da EUROSTAT ma rappresentano, di fatto, la sintesi dei dati che ogni Paese invia. Tali dati risalgono al 2016 perché i nuovi dati che saranno tratti dai Censimenti dell'agricoltura dei vari Paesi non sono ancora stati inviati da parte di moltissimi Paesi. I dati del Censimento italiano riferiti al 2020, al momento in cui si scrive, risultano ancora in corso di elaborazione.

approssimativa della concentrazione degli animali da latte nelle grandi aziende. Nella UE ci sono solo 19.200 stalle da latte che hanno un ricavo superiore ai 500.000 euro, in aziende con una superficie superiore ai 100 ettari e con oltre 100 vacche in lattazione. Sul totale delle stalle da latte rappresentano un modestissimo 1,3%. Questa tipologia aziendale è concentrata per il 30% in Germania, il 18% in Francia, il 7% in Italia e il 6% nei Paesi Bassi. Questi quattro Paesi raggruppano circa il 61% di questa tipologia di grandi stalle, sia per numero di capi, che per superficie aziendale e per il risultato produttivo. Questa tipologia aziendale è quella che ha il maggior impatto negativo sugli ecosistemi ma è anche la tipologia aziendale la cui riconversione è difficile se non impossibile, sia strutturalmente sia per la forte capacità di influenza che ha sulle politiche pubbliche. Visto il loro numero estremamente limitato, decidere la loro drastica riduzione e/o il loro forte ridimensionamento (ponendo ad esempio un tetto massimo al numero di vacche nelle aziende) avrebbe scarso impatto sulla produzione totale di latte.

Le attività zootecniche in Europa hanno una rilevanza fondamentale nell'economia agricola. Come abbiamo visto si tratta di un settore molto segmentato, con un processo di concentrazione in atto nella fascia più alta. Il numero di persone che lavorano nelle stalle da latte in Europa era nel 2016 pari a 1.386.390⁵. La supremazia di Romania e Polonia, che raccolgono il circa il 44% del totale delle persone che lavorano in stalle da latte, deve essere messa in relazione con la rilevante presenza di stalle di piccola o piccolissima dimensione. Ma tre Paesi, Germania, Francia e Italia, con una struttura e una segmentazione della dimensione economica e per numero di vacche allevate molto diversa, occupano circa il 23% degli addetti. Questi cinque Paesi, insieme, occupano quindi circa il 70% del totale degli addetti in Europa.

Il numero di persone che lavorano in Europa negli allevamenti specializzati di maiali nel 2016 era di 349.190. Se concentriamo la nostra attenzione sulle grandi aziende – con valore della produzione superiore a 500.000 euro - e vediamo il numero dei lavoratori assunti con contratti regolari, possiamo trarre alcune considerazioni. Nei tre comparti specializzati di vacche da latte, suini, pecore, in totale lavorano formalmente censiti circa tre milioni di persone in Europa ma di queste, restringendo il campo, solo 149.600 sono assunte con contratti regolari dalle grandi aziende che hanno una produzione il cui valore supera i 500.000 euro. È utile sapere che non ci sono dati sui lavoratori non a tempo pieno (*'non regular basis'*) ripartiti secondo la dimensione economica degli

⁵ Non avendo, al momento i dati dell'occupazione del comparto degli allevamenti, si presentano i dati relativi ai settori più specializzati.

allevamenti. Quindi i confronti possono avvenire solo sugli addetti a tempo pieno⁶.

Qualunque ipotesi di transizione si voglia proporre per questi allevamenti si dovrà considerare le ricadute in termini di occupazione delle persone che oggi vi traggono il loro reddito o salario. Le crociate animaliste, generiche, che propongono 'la chiusura di tutti gli allevamenti' appaiono assolutamente irrealistiche vista la quota del lavoro agricolo che gli allevamenti hanno nei Paesi dell'UNIONE EUROPEA. Al contrario, ci sembra più praticabile proporre un ridimensionamento drastico degli allevamenti di grandi dimensioni, vista la difficoltà di una loro riconversione fuori dal sistema d'allevamento industriale (*'factory farm'*) a forte capitalizzazione. Una drastica riduzione del numero di questo tipo di stalle e del numero massimo di animali allevati avrebbe, infatti, un impatto limitato sull'occupazione visto il numero limitato di persone occupato negli allevamenti intensivi.

Perché l'allevamento contadino torni ad essere centrale occorre, però, che sia riconosciuto e dia reddito sufficiente a chi ci lavora, affrontando alcuni aspetti problematici:

- si deve consentire alle aziende zootecniche un facilitato accesso ai mercati, abbattendo i costi burocratici e normativi e semplificando efficacemente la possibilità di vendere il proprio prodotto direttamente: fermo restando l'attenzione sull'aspetto igienico-sanitario, a volte eccessivamente enfatizzato e che comunque va ridimensionato, nulla deve impedire a un produttore zootecnico di vendere il cibo che produce;
- per una transizione agroecologica degli allevamenti occorre risolvere il problema dell'accesso alla terra: è troppa ed insostenibile la competizione scatenata da ogni parte per l'uso della terra agricola, e le terre adatte per il pascolo sono facilmente accaparrate sia con dubbi meccanismi formali ('pascoli di carta'⁷), sia per un uso agricolo più specializzato, sia per essere definitivamente artificializzate con l'urbanizzazione, le infrastrutture, le miniere o le industrie del tempo libero;
- come dimostrano i dati, in particolare per gli allevamenti di suini, la concentrazione di grandi allevamenti in alcuni territori europei obbliga a spostamenti di animali anche a grande distanza all'interno della UE; a questo si aggiungono politiche in favore delle importazioni di animali da Paesi extra UE. La scomparsa di piccole produzioni animali da parti sempre più ampie del territorio europeo comporta l'aumento del trasporto di animali vivi o di carcasce all'interno dell'UE con gravi impatti verso il benessere animale e/o

⁶ 'Farm labour force, directly employed by the farm on a non-regular basis': 'no data available' - EUROSTAT

⁷ <<https://www.ibs.it/pascoli-di-carta-le-mani-sulla-montagna-libro-giannandrea-mencini/e/9788867670987>>.

con l'inquinamento dovuto al trasporto su gomma di grandi quantità di carne. In alcune zone, l'importazione avviene direttamente da Paesi extra UE che hanno il vantaggio di fare arrivare grandi quantità di carne surgelata in porti molto meglio serviti dalla logistica rispetto agli allevamenti di piccole dimensioni delle aziende contadine.

5. Sostenere il sistema sementiero contadino

Qualunque transizione agroecologica ha uno snodo irrinunciabile: l'autonomia dell'agricoltura rispetto all'approvvigionamento del materiale da riproduzione (sementi o animali). Per oltre 10.000 anni i contadini hanno liberamente salvato, selezionato, scambiato e venduto sementi, così come le hanno usate e riutilizzate per produrre cibo. Oggi queste stesse pratiche rimangono essenziali per la sicurezza alimentare globale e per la biodiversità. Ma la protezione dei diritti di proprietà intellettuale sui semi e la promozione dei sistemi di sementi commerciali contrastano con la protezione di queste pratiche, con il mantenimento dei sistemi sementieri contadini e con la salvaguardia dell'agrobiodiversità. In Europa, i cataloghi di sementi nazionali e il catalogo comune dell'UNIONE EUROPEA sono stati concepiti per promuovere le sementi industriali e l'agricoltura industriale tanto che, in un certo numero di Paesi, la vendita di sementi contadine, così come la risemina, sono vietate per legge.

Nel preambolo del Trattato internazionale sulle risorse genetiche per l'agricoltura e l'alimentazione⁸ (ITPGRFA), gli Stati firmatari hanno affermato che

i diritti riconosciuti nel presente trattato di salvare, utilizzare, scambiare e vendere sementi conservate in azienda e altri materiali di moltiplicazione [...] sono fondamentali per la realizzazione dei diritti degli agricoltori, così come per la promozione dei diritti degli agricoltori a livello nazionale e internazionale". L'articolo 9 riconosce che le disposizioni del trattato non devono essere interpretate per limitare "qualsiasi diritto che gli agricoltori hanno di salvare, utilizzare, scambiare e vendere sementi o materiali di moltiplicazione conservati in azienda.

Nel definire il diritto alle sementi nell'UNDROP⁹ (La Dichiarazione sui diritti dei contadini, una risoluzione dell'Assemblea generale dell'ONU sui diritti umani con 'comprensione universale', adottata nel 2018), l'ONU si è basato su una serie di strumenti internazionali vincolanti, tra cui il Patto internazionale sui diritti

⁸ Si veda: <www.fao.org/plant-treaty/en/>.

⁹ Si veda: www.ohchr.org/EN/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx; <https://digitallibrary.un.org/record/1650694?ln=en>

economici, sociali e culturali (ICESCR), la Convenzione sull'eliminazione di tutte le forme di discriminazione contro le donne (CEDAW), la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) e i suoi protocolli, il trattato sulle risorse genetiche per l'agricoltura e l'alimentazione (ITPGRFA). Ha utilizzato riferimenti contenuti nel UNDRIP (La Dichiarazione dei diritti dei popoli indigeni dell'ONU adottata dall'Assemblea generale il 13 settembre 2007), nelle linee guida sul diritto al cibo adottate dagli Stati alla FAO nel 2004 e i rapporti presentati dal relatore speciale dell'ONU sul diritto all'alimentazione.

L'UNDROP prevede che gli Stati rispettino, proteggano e soddisfino: gli elementi chiave del diritto alle sementi, compresi i diritti dei contadini alla protezione delle conoscenze tradizionali, delle innovazioni e delle pratiche relative alle sementi; il diritto a partecipare equamente alla condivisione dei benefici derivanti dall'uso delle sementi, al processo decisionale su questioni relative alle sementi e a conservare, usare, scambiare e vendere le loro sementi o materiali di moltiplicazione prodotti in azienda (art. 19.1 e 19.3). Si garantisce anche il diritto dei contadini di mantenere, controllare, proteggere e sviluppare le proprie sementi e le conoscenze tradizionali (art. 19.2). L'UNDROP prevede anche che gli Stati sostengano i sistemi sementieri contadini e l'agrobiodiversità (art. 19.6). A livello nazionale, gli Stati dovrebbero assicurare la coerenza delle loro politiche agricole, economiche e di sviluppo con il diritto dei contadini alle sementi e assicurare che le politiche e le leggi relative a sementi, varietà vegetali e proprietà intellettuale rispettino e tengano conto dei diritti, dei bisogni e delle realtà dei contadini (artt. 15.5 e 19.8).

Ma i Paesi dell'UE non hanno sottoscritto l'UNDROP (con qualche eccezione) e il sistema UPOV¹⁰ – che regola il commercio delle sementi in UE – vieta ai contadini di vendere sementi protette da diritti del costitutore e una revisione della Convenzione del 1991 vieta loro di scambiare tali semi. I contadini dei Paesi membri dell'UPOV non possono salvare o riutilizzare semi di varietà protette, se non nelle proprie aziende agricole, in modo limitato e con il dovuto riguardo per i 'legittimi interessi del costitutore', e solo a condizione che il loro governo abbia adottato un'eccezione facoltativa con questi effetti.

Gli agricoltori che selezionano le proprie sementi ottengono popolazioni eterogenee. Una popolazione eterogenea è composta da individui con caratteristiche simili ma con diversi patrimoni genetici: questa caratteristica dà loro un potere evolutivo. Non permette loro di soddisfare i criteri di stabilità e

¹⁰ L'UPOV è l'Unione Internazionale per la Protezione delle Nuove Varietà Vegetali nata a seguito di una Convenzione, sottoscritta a Parigi nel 1961 e aggiornata a Ginevra nel 1991. Attualmente fanno parte dell'UPOV circa 60 Paesi, compresa l'Italia (<<https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/internazionale-new/il-nostro-partner-per-le-nuove-varietati-vegetali-upov>>).

uniformità necessari per entrare nel catalogo ufficiale delle varietà commerciali. Le sementi locali sono legate a un perimetro biogeografico per il quale, all'origine, sono state selezionate in modo specifico e da cui attraverso gli scambi tra contadini e la loro coltivazione per cicli ripetuti continuano ad evolversi adattandosi alle diverse modalità di coltivazione, sia ecologiche sia sociali, economiche e culturali. Spesso si confondono le sementi contadine con le sementi 'di fattoria' (*farmers' seeds*). Quest'ultime sono semplicemente varietà commerciali coltivate i cui semi vengono raccolti per essere riseminati l'anno successivo.

I contadini non si considerano proprietari di esseri viventi. I loro diritti sono l'opposto dei diritti di proprietà individuale sulle forme viventi. I diritti dei contadini non riguardano solo le risorse genetiche delle piante, ma anche gli scambi che avvengono tra la terra, l'acqua, gli animali e le competenze dei contadini stessi nel processo di produzione agricola e del cibo. Il sistema sementiero contadino si basa sulla conoscenza, l'adattamento e una costruzione giuridica radicata nei diritti collettivi che dall'inizio dell'agricoltura hanno prodotto la diversificazione di piante ed animali attraverso l'addomesticamento e l'adattamento a concreti sistemi ecologici, sociali e culturali. Queste sementi sono il punto d'incontro tra l'entità biologica e le conoscenze contadine ad essa associate: gli agricoltori sanno come usarli e cosa possono aspettarsi da loro. Per i piccoli agricoltori (contadini), che rappresentano più del 90% degli agricoltori del mondo, questa pratica è essenziale: per la maggior parte di loro, il prodotto del raccolto è destinato tanto a nutrire le loro famiglie e le comunità (autoconsumo) e ad essere venduto sul mercato (surplus), quanto ad essere utilizzato in azienda come materiale di riproduzione o propagazione vegetativa. Secondo la FAO, i sistemi di sementi detti ufficialmente 'informali', che utilizzano prevalentemente parte del raccolto come materiale di riproduzione, forniscono oggi più del 70% del cibo disponibile nel mondo utilizzando solo il 25% della terra coltivata¹¹. I contadini che usano questi sistemi informali di sementi spesso non hanno i mezzi finanziari per comprare semi commerciali e *input* per le loro coltivazioni. L'autoproduzione di sementi è quindi una tradizione e una necessità, sia dal punto di vista finanziario che da quello dell'adattamento delle varietà (anche quelle commerciali) alle condizioni di coltivazione locali e ai cambiamenti climatici.

Le sementi selezionate in laboratorio o in stazioni sperimentali e prodotte fuori dall'azienda, spesso in altri Paesi, non possono essere adattate al territorio e alle condizioni di coltivazione di ogni azienda. La produzione in azienda di

¹¹ Al riguardo si veda: *FAO-led project on seed sourcing in local markets and its farm-level impacts* <<https://www.fao.org/plant-treaty/tools/toolbox-for-sustainable-use/details/en/c/1179198/>>.

materiale di moltiplicazione riproduttiva destinato alla coltivazione è il modo migliore per adattarlo alle condizioni di coltivazione a cui è destinato, poiché viene moltiplicato attraverso cicli di produzione successivi. Questo adattamento locale è un fattore essenziale per la resilienza degli agrosistemi di fronte alla grandezza, frequenza e irregolarità del cambiamento climatico. L'altro fattore essenziale di resilienza è la diversità intra e inter-varietale del materiale riproduttivo utilizzato. Gli agricoltori rinnovano regolarmente questa diversità attraverso sistemi informali di scambio di sementi. Bisogna anche ricordare che le varietà commerciali del sistema UPOV sono state ottenute utilizzando le varietà coltivate da milioni di agricoltori, raccolte gratuitamente nei campi coltivati di tutto il mondo. Quindi, l'equa condivisione dei benefici significa che gli agricoltori dovrebbero anche essere in grado di riutilizzare liberamente le sementi commerciali che hanno acquistato dalle compagnie sementiere. Pagare una tassa di licenza per l'uso delle sementi raccolte nel proprio campo è una condivisione dei benefici al contrario, quindi iniqua e ingiusta. Per i contadini, l'uso, lo scambio e la vendita di sementi selezionate e prodotte in azienda fa parte di un'organizzazione collettiva di autoproduzione dei mezzi di produzione e non è un'attività di mercato poiché il reddito dei contadini proviene principalmente dalla vendita dei raccolti sui mercati. Applicando gli stessi regolamenti per le aziende sementiere, che realizzano il loro profitto dalla vendita di semi, e per gli agricoltori, per i quali questo è parte integrante della loro attività di produzione agricola, il sistema UPOV penalizza e indebolisce l'agricoltura contadina e il suo *know-how*, che è essenziale per la resilienza dei sistemi di produzione alimentare.

Se si esamina la legislazione italiana relativa alle norme vigenti in materia di contratti di acquisto di beni, si scopre che “la vendita è il contratto che ha per oggetto il trasferimento della proprietà di una cosa o il trasferimento di un altro diritto in cambio di un prezzo” (art. 1470 codice civile). Il venditore deve trasferire la proprietà del bene che vende. Così, il venditore di sementi non può imporre alcun obbligo sull'uso delle sementi da parte dell'acquirente, l'agricoltore, che può disporre liberamente degli usi, compresa la risemina selezionando il materiale da riutilizzare in azienda. La vigente legislazione italiana relativa al commercio delle sementi ha però regolato il diritto dei contadini a scambiare e vendere tra di loro le sementi prodotte in azienda¹².

¹² Decreto legislativo 2 febbraio 2021, n. 20 - Norme per la produzione a scopo di commercializzazione e la commercializzazione di prodotti sementieri in attuazione dell'articolo 11 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/2031 e del regolamento (UE) 2017/625. (21G00022). Art. 1- Finalità e campo di applicazione. 1. Il presente decreto disciplina la produzione a scopo di commercializzazione e la commercializzazione di prodotti sementieri riordinando, mediante coordinamento ed integrazione, le relative [...] 4. Gli agricoltori possono attuare il reimpiego delle sementi o lo scambio di parte del raccolto [...] 6. Non sono considerate

Circa il 50% del mercato europeo delle sementi di grano è coperto da sementi prodotte direttamente in azienda dagli agricoltori: questo dato già basta a dimostrare come la difesa dei diritti degli agricoltori sulle sementi non sia una mera rivendicazione populista o corporativa di una minoranza di agitati.

6. Conclusioni

L'agricoltura contadina possiede caratteri propri che la contraddistinguono: è intensiva in lavoro, fa un uso accorto delle risorse naturali anche per motivi squisitamente economici (lavorare con la natura costa meno che lavorare contro la natura, soprattutto quando i costi non possono essere esternalizzati). Pertanto, è una risorsa fondamentale dell'agricoltura che continua a dimostrare nel corso del tempo una straordinaria capacità di resistenza, testimoniata dal peso che le piccole e medie aziende agricole hanno ancora oggi nel contesto nazionale ed europeo. L'agricoltura contadina rimane la forma centrale dei sistemi agrari dei Paesi dell'UE. Infatti, le aziende di piccola e media dimensione, a forte intensità di lavoro e a scarsa capitalizzazione, anche nel comparto dell'allevamento (che è tra i più industrializzati), restano largamente maggioritarie, in termini sia di struttura produttiva sia di occupazione. Per politiche pubbliche efficaci e consistenti, capaci di imporre la svolta urgente e necessaria non solo per l'adattamento al cambiamento climatico ma soprattutto per diminuire il peso che l'agricoltura ha nell'accelerazione del cambiamento climatico, abbiamo a disposizione un modo di produzione del cibo che si dispiega lavorando con la natura e non contro di essa. Questo non richiede sofisticati strumenti tecnologici ma investimenti necessari a dare valore e dignità al lavoro di milioni di persone che, ogni giorno, continuano a produrre cibo in aziende agricole caratterizzate da un elevato e crescente grado di autonomia da lunghe catene a monte e a valle delle aziende stesse. Autonomia fondamentale per uscire dall'agricoltura dipendente dalle fonti fossili e per dare un contributo positivo alla lotta contro il cambiamento climatico.

commercializzazione le operazioni non miranti allo sfruttamento commerciale delle varietà come: [...] d) il reimpiego delle sementi effettuato dagli agricoltori, ovvero lo scambio di parte del raccolto effettuato dai medesimi, di cui al comma 4.

Buone pratiche in pratica: dall'agricoltura organica e rigenerativa alla trazione animale. Il caso 'Torre dei Mastro' a Castellana Grotte (Puglia)

Francesco Mastroleo, Elena Tioli

Abstract

This paper presents the history and analysis of the cultural, economic and environmental evolution of the 'Torre del Mastro' farm that, after experimenting with synthetic chemistry and industrial agriculture, has abandoned these methods for over thirty years, applying to its land an agroecological approach capable of reconciling ancient knowledge and new discoveries, in a systemic perspective, collaboration and synergy between man and nature. The farm – which practices organic and regenerative agriculture, with animal traction – aspires to be a model of concrete self-sufficiency (water, food and energy) and of safeguard for places and peasant knowledge at 'risk of extinction'. It has, at the same time, an experiment of small rural-widespread community: a network of similar experiences with which to share the fruits of the work, the needs that derive from it, the care and the protection of the territory. The results are very positive on several levels: product quality, quality of work and quality of life; agronomic and environmental (with reference to organic matter in soil, dry matter and biodiversity); economic (considerable savings are achieved); social (a network of product, practice and knowledge sharing has been established). This experience has produced not only the regeneration of soils and the ecosystem, but also the renaissance of traditional knowledge and relationships between living beings.

KEYWORD: good practices, regenerative organic agriculture, animal traction, biodiversity.

1. Introduzione

L'agricoltura non solo è alla base della nostra sussistenza, fornendoci cibo e nutrimenti da cui fisicamente dipendiamo, ma è anche responsabilità, possibilità e opportunità economica, ambientale, sociale e spirituale. Le modalità di

produzione e distribuzione del cibo, infatti, influenzano enormemente la qualità delle nostre vite, dell'ambiente e del paesaggio che abitiamo, la biodiversità e l'integrità degli ecosistemi, il benessere e la salute dei singoli e delle collettività.

Con un'agricoltura industriale, intensiva ed estensiva, basata su monoculture, omologate e standardizzate, grandi quantità di sostanze tossiche, macchinari sempre più imponenti, invasivi, rumorosi e dannosi, per decenni si è contribuito a contaminare terra, acqua, aria, avvelenando gli abitanti delle aree rurali e tutti coloro che si nutrono di questi prodotti. Ma, soprattutto, si è contribuito ad allontanare l'uomo dalla natura e dalla sua stessa essenza, depauperando in maniera considerevole non solo le matrici vitali, ma anche le conoscenze, le tradizioni, i saperi, le relazioni e le modalità di vivere come comunità.

Oggi il fallimento del modello agricolo industriale è sotto gli occhi di tutti: non solo è stato distrutto l'habitat di milioni di specie animali e vegetali, ma l'esistenza stessa dell'uomo è stata messa fortemente in crisi da un modello agricolo in grado di generare in pochi decenni deforestazione, inquinamento, perdita di biodiversità e sostanza organica, con conseguente desertificazione. Basti pensare che l'INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), il principale organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici, stima che attualmente il settore AFOLU (*Agriculture, Forestry and other Land Use*) sia responsabile di emissioni di gas serra annuali pari a 12 miliardi di tonnellate di anidride carbonica equivalenti (l'unità di misura dei gas serra), ovvero a circa il 23% del totale delle emissioni di origine umana¹. Ma non basta: nuove patologie, antibiotico-resistenza, intossicazione e avvelenamento, cancro, morte prematura e disabilità prolungata sono altresì dirette e indirette conseguenze di un paradigma riduzionista, meccanicistico, militaristico, basato sulla separazione e la colonizzazione della Terra, di altre specie e del nostro corpo². 'Torre dei Mastro', come azienda agricola e come famiglia, nel proprio piccolo, da decenni ha deciso di invertire questa rotta. Con risultati evidenti sul piano della qualità sia del lavoro sia della vita.

2. 'Torre del Mastro'

'Torre dei Mastro' è una realtà a conduzione familiare che da quattro generazioni si prende cura di qualche migliaio di ulivi secolari e millenari, in un meraviglioso fazzoletto di terra pugliese, situato tra Castellana Grotte e

¹ <www.eni.com/it-IT/net-zero/gas-serra-agricoltura-allevamento.html>, (ultima visita: Settembre 2023)

² <<https://navdanyainternational.org/it/sistema-malato-la-lezione-del-coronavirus>>, (ultima visita: Settembre 2023)

Monopoli. Oggi come allora le produzioni riguardano olio extravergine di oliva, vino rosso (primitivo) e bianco (verdeca), ciliegie e mandorle e, in piccola parte, solo per l'autoconsumo: ortaggi, foraggio e altri frutti. Le principali colture, così come le superficie da esse interessate, sono rimaste invariate negli anni, mentre a cambiare considerevolmente sono stati l'approccio alla terra e ai lavori agricoli – da un'agricoltura tradizionale a un'agricoltura convenzionale prima, all'agricoltura organica e rigenerativa (AOR), coadiuvata dalla trazione animale, in seguito – e le modalità di vendita dei prodotti. Questi, se in passato erano ceduti alla grande distribuzione organizzata (GDO) tramite cooperative e consorzi facenti le veci di intermediari, ora sono esclusivamente gestiti in vendita diretta, attraverso Gruppi d'acquisto solidale³ (GAS), circuiti di consumatori 'attivi e consapevoli', su tutto il territorio nazionale e internazionale. Questo ha permesso di creare una rete basata su un consumo attento e sostenibile, rispettoso dell'ambiente, dei lavoratori e dei consumatori, in grado di valorizzare un'economia locale e il contesto in cui sorge.

'Torre dei Mastro', oltre a un'azienda agricola, oggi aspira ad essere un modello di concreta autosufficienza (idrica, alimentare ed energetica), un presidio dei luoghi e delle conoscenze contadine a 'rischio estinzione' e, contemporaneamente, un esperimento di piccola comunità rurale-diffusa: una rete di realtà affini con cui condividere i frutti del lavoro, le necessità che ne derivano, la cura e il presidio del territorio.

3. L'avvento dell'agricoltura industriale

Anche grazie ai ricordi dei genitori e dei nonni e ai quaderni di campagna è possibile ripercorrere e confrontare l'andamento produttivo ed economico di circa un secolo di storia di 'Torre dei Mastro': dalla situazione pre-industriale di inizio '900, quando la masseria era ancora dimora di numerose famiglie e centro nevralgico della vita di una florida comunità contadina, ai giorni nostri, passando per l'avvento del convenzionale nel primo dopoguerra, il cambio di rotta degli anni '90 e il nuovo approccio, sistemico e rigenerativo, degli ultimi anni.

³ Si tratta di gruppi d'acquisto organizzati spontaneamente che partono da un approccio critico al consumo e applicano i principi di equità, solidarietà e sostenibilità ai propri acquisti (principalmente prodotti alimentari o di largo consumo). Tale obiettivo è realizzato primariamente attraverso la disintermediazione della filiera: anziché rivolgersi alla GDO o ad altre forme di intermediazione, i GAS acquistano direttamente dai produttori, precedentemente selezionati da loro stessi sulla base di criteri definiti internamente da ciascun GAS. Tra questi criteri vi sono solitamente la sostenibilità ambientale, la solidarietà verso il produttore e la qualità dei prodotti.

Negli anni '50 e '60 l'avvento della chimica di sintesi e della trazione a motore, ha portato l'intero settore agricolo ad avere un notevole incremento di produzione e di introiti. Fitofarmaci, fertilizzanti industriali, fungicidi sono stati introdotti e promossi con importanti campagne di promozione e diffusione (spesso, addirittura, venivano offerti gratuitamente da associazioni di categoria e rappresentanti farmaceutici). Nel medesimo periodo anche i mezzi agricoli sono diventati alla portata di quasi tutti gli agricoltori, magari attraverso mutui e cambiali di facile accesso. Tutto ciò ha consentito un aumento della produzione immediato e cospicuo che per circa un trentennio (dagli anni '50 agli anni '80) ha alimentato un'economia agricola sempre più florida. Al contempo però ha contribuito ad allontanare gli agricoltori dalla natura, dalla terra e dal loro stesso lavoro, rendendoli sempre più dipendenti dall'industria dell'agrochimica e del petrolio. Già a fine anni '80 i limiti di un approccio industriale alla terra sono emersi in tutta la loro criticità: i fitofarmaci, ricevuti pressoché gratuitamente in un primo momento, hanno iniziato a costare cifre sempre più considerevoli e con essi anche il gasolio agricolo è iniziato man mano ad aumentare.

Le colture, dapprima *dopate* da queste nuove sostanze, si sono fatte sempre più fragili e *avare* di sussidi idrici e fertilizzanti, i patogeni sono divenuti più aggressivi e numerosi: le spese aumentavano e le rese diminuivano. Al contempo, si sono palesati i primi danni alla salute collegati all'utilizzo abitudinario di sostanze tossiche. Ancor prima dei consumatori, infatti, le vere vittime dell'agricoltura convenzionale, sono gli agricoltori stessi.

A inizio anni '90, per la famiglia Mastroleo, l'abbandono della chimica di sintesi, prima per motivi economici e, successivamente, anche ambientali e sanitari, è stata quindi una decisione inevitabile.

Inizia così un viaggio alla ricerca di alternative sostenibili ed efficaci, dagli antichi metodi agricoli alle nuove opportunità nel campo dell'autosufficienza energetica e dell'agricoltura rigenerativa.

4. L'agricoltura organica e rigenerativa

Abbandonata l'idea di dover far guerra alla terra, si è iniziato fin da subito a implementare:

- pratiche idonee ad aumentare la fertilità dei suoli (quantificabile dall'aumento di carbonio organico, dalla maggiore dotazione e disponibilità di elementi minerali e dall'aumentata diversità microbiologica);

- tecniche per preservare, custodire, incoraggiare la sostanza organica nei terreni (ogni 1% di sostanza organica accumula circa 150.000 litri di acqua per ettaro);
- sistemi e tecniche che contrastino l'erosione del terreno, la desertificazione e lo spreco della risorsa idrica (per es. pacciamatura, trinciatura, sovesci). Tutto ciò riduce l'evaporazione, diminuisce il riscaldamento del suolo, preserva la sostanza organica. La terra rimane viva e la richiesta idrica delle colture è meno intensa perché le piante trovano già nel suolo acqua e nutrienti;
- culture locali e sementi autoctone (più facili da gestire e allevare, perché meglio adattate all'ambiente in cui sorgono);
- trasformazione degli scarti in risorse (per esempio il letame, la cenere e gli scarti di produzione di olio e vino sono alla base di un biofermentato utilizzato su suolo e piante per mantenere un equilibrio fisiologico sano e attivo);
- sistemi alternativi all'utilizzo del petrolio;
- biodiversità e riforestazione. Le chiome raffreddano il terreno, limitano l'evaporazione, sono dimora per animali, funghi e insetti. Le radici contrastano il dissesto idrogeologico, alimentano il terreno, influenzano la capacità totale di acqua nel suolo. Combattono il deserto. Coltivare tra gli alberi riduce tantissimo l'intervento idrico apportato perché le piante trovano già tutto il necessario in un habitat a loro congeniale.

In pochi anni, si è potuta osservare non solo la drastica riduzione delle spese ma anche e soprattutto un netto miglioramento della qualità dei suoli, delle piante e dei prodotti, sia in termini di sapore, di capacità di conservazione e, ultimo ma non meno importante, di domanda da parte dei clienti. In questo breve lasso di tempo tutto il territorio circostante è rinato. La biodiversità è aumentata in maniera considerevole, gli insetti si sono diversificati, ognuno ha ritrovato il suo predatore e la sua preda, sono tornati gli impollinatori e oggi anche diversi alveari hanno trovato dimora nei campi adiacenti la masseria. Anche i lombrichi hanno ripopolato i suoli (per scorgerli bastano pochi colpi di zappa). Anche grazie a loro i terreni in questione hanno meno sete. La sostanza organica prodotta dai lombrichi è infatti in grado di trattenere una quantità di acqua fino a 20 volte il suo peso che in un suolo agrario può variare da un minimo di 40 a un massimo di 120 tonnellate per ettaro. Inoltre i lombrichi smuovono il terreno in modo sano, senza scoprirlo ma permettendogli di 'respirare'. Suoli non compatti, composti, per circa il 50% di spazi 'vuoti', filtrano aria e acqua e facilitano lo sviluppo delle radici delle piante e la loro crescita.

L'aspetto più interessante da un punto di vista biologico e agronomico è stato vedere, col tempo, diminuire gli attacchi di quelli che vengono definiti patogeni. Grazie a un terreno più fertile e più vivo l'acqua richiesta dalle piante è man mano calata, permettendo così un netto risparmio idrico, tant'è che ad ora nessuno dei campi viene irrigato, fatta eccezione per l'orto estivo. Gli ulivi, la pacciamatura, il manto erboso e il suolo fertile permettono infatti a tutti di vivere bene di sola acqua piovana e umidità. Ovviamente si tratta di culture locali, per lo più nate da seme di sementi autoctone, idonee a questo territorio e alle sue specificità.

5. L'agricoltura a trazione animale

Nell'ottica della ricerca di soluzioni sostenibili, nel 2012, la famiglia Mastroleo accoglie in masseria Lana e Deianira, due puledre CAITPR (unica razza da tiro pesante rapido in Italia). Grazie a loro le attività negli uliveti, nei vigneti, nell'orto e nei frutteti, hanno un impatto sull'ambiente estremamente positivo. Lana e Deianira non solo aiutano nel lavoro nei campi – aratura, ranghinatura, erpicatura, trasporto legna e di casse di olive e uva – ma collaborano con le attività della masseria a 360 gradi (Figure 1, 2, 3): dallo smaltimento del residuo organico alimentare, al taglio dell'erba nei mesi primaverili, fino alla generazione di letame utilizzato nell'autoproduzione di biofermentati, ottenuti dagli scarti organici dell'azienda (quali vinacce, sansa, cenere etc.) che uniti al letame e lasciati fermentare attraverso procedimento anaerobico, permettono di ottenere una soluzione acquosa utilissima per irrorare terreni e coperture fogliari, così da rinforzare le difese e aumentare la vitalità di alberi, piante e ortaggi.

Con l'introduzione dei cavalli in breve tempo si è assistito a una netta riduzione dell'impatto ambientale del lavoro agricolo e dei consumi di carburante, ma l'aspetto più importante è stato quello dell'ottimizzazione dei tempi. Lavorare con gli animali ha costretto infatti a un cambio di passo, a ritmi più lenti e umani, a un approccio diverso con la terra, a un ritorno sostanziale a quella filosofia di vita contadina da cui le macchine hanno portato l'allontanamento. Dopo il loro arrivo è anche iniziata la coltivazione di foraggio: avena, oglietto, erba medica, si sono unite alle erbe spontanee quali mentuccia selvatica e trifoglio, già presenti in maniera consistente grazie al sistema di produzione a prato polifita, introdotto negli anni seguenti all'abbandono della chimica di sintesi e delle arature.



Fig. 1 - Francesco Mastroleo, lavori agricoli con cavallo CAITPR, aratura per semina legumi (foto: Elena Tioli).



Fig. 2 - Francesco Mastroleo, lavori agricoli con cavallo CAITPR, aratura per preparazione orto (foto: Elena Tioli).



Fig. 3 - Francesco Mastroleo, lavori agricoli con cavallo CAITPR, ranghinatura foraggio (foto: Elena Tioli).

Questo tipo di coltivazione in sodo, che comporta altresì la semina di graminacee e leguminose, è scaturita da una precisa visione del lavoro agricolo che prevede interventi rigenerativi del suolo finalizzati a migliorarne la salute, la sostanza organica e l'auto-fertilità, attraverso la maggior fissazione dell'azoto (grazie alla coltivazione di leguminose particolarmente fittonanti), all'implementazione del carbonio organico (grazie alla trinciatura dell'erba e della biomassa prodotta dalle potature al fine di utilizzarle come ammendante o pacciamatura) e all'utilizzo di tecniche per aumentare la dotazione e la disponibilità di elementi minerali e di biodiversità microbiologica (per esempio utilizzando i biofermentati di cui sopra) (Fig. 4).

Tutte tecniche che, al contempo, contrastano l'erosione del terreno, la desertificazione e lo spreco idrico, garantendo alle piante cure colturali e trattamenti idonei al mantenimento della loro salute nel tempo e al loro costante equilibrio fisiologico. La produttività è esclusivamente un effetto di una pianta cresciuta in condizioni ottimali, e la qualità la sua diretta conseguenza.

Tutto ciò è in linea con quell'agricoltura sostenibile e resiliente, auspicata altresì dalle principali linee guida nazionali e comunitarie.



Fig. 4 - Coltivazione di legumi in oliveto (foto: Elena Tiofi).

I benefici di tale condotta sono evidenti se si osserva la biodiversità di questi terreni rispetto ai terreni confinanti, la presenza di numerose varietà di piante spontanee, utili anche alle api e agli altri insetti impollinatori, nonché la struttura stessa dei suoli e la loro ‘capacità di bonifica’.

A ulteriore riprova di quanto affermato l’azienda mette a disposizione annualmente le analisi multi-residuali dei prodotti (in particolare olio e vino), che su oltre 600 sostanze tossiche, non presentano alcuna traccia di residui⁴.

In un’ottica di sempre maggiore autosufficienza energetica, alla trazione animale si è ben presto aggiunta l’elettrificazione degli strumenti da lavoro, così da ridurre ulteriormente l’utilizzo di combustibili fossili, oggi davvero irrisorio. I pettini per la raccolta delle olive, la motosega, la piattaforma per potare sono tutti ed esclusivamente attivati dall’energia solare. Il risparmio è considerevole. Se si pensa, per esempio, alla sola raccolta delle olive prima era necessario un trattore (pagamento del mezzo, dell’assicurazione e di tutto ciò che comporta il veicolo); un compressore (1.500 euro): la manutenzione ordinaria e i tagliandi a compressore e motore (circa 50 euro a stagione); la manutenzione straordinaria; il pettine (500 euro); la benzina o diesel quotidiana per l’utilizzo degli strumenti (10 euro al giorno per almeno 100 giorni, circa 1.000 euro a stagione). Oggi, grazie a un sistema costituito da un pannello solare (100 euro); un mini impianto

⁴ <<https://www.torredeimastro.it/prodotti-di-qualita/>> (ultima visita: Settembre 2023).

autoprodotta (200 euro); un pettine a batterie (500 euro); una carriola (regalata), la raccolta avviene a costo e a impatto quasi zero (Fig. 5).

Questi sono solo alcuni dei tanti esempi di sinergia tra economia ed ecologia. Due aspetti che purtroppo, troppo spesso, si ritengono in contrapposizione ma che, in sostanza, sono estremamente simbiotici, partendo dalla radice, in primis etimologica comune: non ci può essere gestione della 'casa' senza una sua attenta conoscenza.



Fig. 5 -Francesco Mastroleo, raccolta olive con pettini elettrici azionati da pannello solare collegato direttamente (foto: Elena Tioli).

6. Conclusioni

Nell'arco di qualche decennio la scelta di abbandonare l'agricoltura industriale si è rivelata vincente sotto tutti i punti di vista: agricolo, ambientale, economico e sociale. Tant'è che oggi la masseria è diventata punto di riferimento per corsi, incontri e divulgazione di buone pratiche, luogo di passaggio per numerosi *Wwoofer*⁵ e volontari, esempio concreto di un'agricoltura davvero

⁵ Il WWOOF, WORLDWIDE OPPORTUNITIES ON ORGANIC FARMS, è un'organizzazione che mette in contatto le fattorie biologiche con chi voglia, viaggiando, fare esperienza di vita rurale e il WWOOFing è un

sostenibile su ogni livello. La famiglia vive infatti senza accedere ad alcun tipo di finanziamento o sussidio statale, quindi esclusivamente dei prodotti del proprio lavoro. Le richieste spesso sono superiori a quanto prodotto. Anche nelle annate più difficili, di siccità o di avversità, i raccolti non sono mai mancati. Grazie a una rigogliosa rete sociale, ciò che non viene utilizzato per l'autosufficienza e il bisogno familiare, viene barattato con beni di prima necessità non prodotti direttamente. Lo scambio e la condivisione di conoscenze, la riscoperta di tradizioni, l'antico spirito contadino del 'saper fare', la biodiversità (animale, vegetale e mentale), la collaborazione (con la natura e con gli altri esseri viventi) stanno sempre più prendendo piede, in netta contrapposizione con lo spirito industriale che invece presuppone omologazione, standardizzazione, individualismo e spiccata competizione (Fig. 6).



Fig. 6 - Francesco Mastroleo, corso potatura olivo tradizionale (foto: Elena Tioli).

In tal senso la rigenerazione non riguarda solo i suoli o gli ecosistemi, ma anche e soprattutto i saperi e le relazioni tra esseri viventi. Da un punto di vista prettamente agronomico e ambientale, invece, i risultati esposti in questo documento sono in parte convalidati anche in diversi lavori e ricerche

movimento globale che mira a riconnettere le persone alla terra grazie alla condivisione volontaria dell'agricoltura biologica. I volontari (WWOOFer) visitano fattorie di piccole e medie dimensioni dove vivono e lavorano le persone ospitanti (*host*).

scientifiche. Tra queste, la Tesi di Laurea magistrale in Ecologia del Dottor Michele Migliorino, presso l'University of South Bohemia in Repubblica Ceca, di cui riportiamo uno stralcio.

*Lo studio (sugli uliveti dell'azienda agricola Torre dei Mastro (TdM), gestiti secondo pratiche di agricoltura organica e rigenerativa) vuole indagare se la gestione dell'agroecosistema, in confronto a quella 'convenzionale', risponda meglio ai processi di desertificazione in atto in Puglia. Quest'ultimo tipo di gestione viene considerato dalla Regione Puglia come il più adatto per fronteggiare la 'emergenza Xylella'. La pratica del diserbo meccanico (arature, ecc.) o tramite erbicidi (soprattutto Glyphosate) e l'uso di pesticidi vengono considerati mezzi efficaci nel limitare l'attività di *Philaenus spumarius*, la 'sputacchina' ritenuta responsabile dell'espansione del batterio *Xylella fastidiosa*, a sua volta ritenuto causa del Complesso di Disseccamento Rapido dell'Olivio (CO.DI.RO). Per testare l'ipotesi sono stati raccolti dati riguardanti i) suolo ii) biodiversità dei prati 'interfila' degli uliveti tramite rilievi fitosociologici iii) caratteri o 'tratti funzionali' di alcune specie erbacee dominanti nella zona, fra cui altezza della pianta in fase di fioritura e sostanza secca nella foglia. Quest'ultimo in particolare è stato scelto in quanto caratteristica della pianta che meglio rivela la risposta alla siccità, un fattore decisivo in contesto di desertificazione. La novità del lavoro consiste nell'accoppiare analisi afferenti al campo dell'ecologia vegetale e della botanica, con le analisi del suolo più tipiche delle scienze agrarie. Lo studio sarà pubblicato a fine 2023 - inizio 2024 ma è possibile anticipare alcune considerazioni. Per quanto riguarda la biodiversità, è stata rilevata una differenza significativa nella composizione floristica fra l'azienda TdM e i terreni adiacenti a gestione convenzionale. Le analisi del suolo mostrano valori al di sopra della 'soglia di desertificazione' (>2% SOC) con entrambe le gestioni ma più alti con la gestione rigenerativa, anche di un punto percentuale. La sostanza organica nel suolo è correlata alla capacità dello stesso di trattenere acqua (water holding capacity) il che ne fa un indicatore fondamentale della condizione di un ecosistema. In clima mediterraneo l'acqua è già di per sé un fattore limitante per la vegetazione ma con l'aggravarsi della desertificazione diviene un fattore cruciale. Per quanto riguarda i tratti funzionali, delle cinque specie selezionate, quattro hanno mostrato una crescita maggiore (altezza della pianta) in tutti gli appezzamenti dell'azienda TdM rispetto ai terreni adiacenti. Interessante è stato rilevare che anche la sostanza secca in media è maggiore. Ciò era inaspettato perché la teoria generalmente assume una relazione negativa fra quei due tratti. Si ritiene che un aumento di sostanza secca sia correlato alla sintesi di composti come lignina, polifenoli e cere che servono alla pianta per inspessire la foglia e ridurre la traspirazione quando percepisce minore disponibilità d'acqua. Tuttavia, tale aumento potrebbe essere correlato ad un aumento del tenore di proteine nella foglia piuttosto che di composti del carbonio. Essendo i livelli di azoto organico totale persino più alti negli appezzamenti di Torre dei Mastro – con il rapporto carbonio/azoto a livelli simili in entrambe le gestioni – questa potrebbe essere la spiegazione più convincente. Si tratta di risultati preliminari che vanno*

interpretati con prudenza. Anche dopo la pubblicazione del presente lavoro, sarà necessario che altri ricercatori utilizzino la stessa metodologia per generare repliche indipendenti dello studio, sia in ambienti simili che diversi. Questo tipo di studi ecologici volti ad indagare l'ambiente agrario sono quanto mai importanti da attuare in un contesto come quello pugliese, travolto dalla 'emergenza Xylella'. Troppo pochi sono gli studi che hanno messo in relazione la salute degli agroecosistemi (a cominciare dagli uliveti del Salento) con la pandemia botanica che li ha coinvolti. Data la gravità della situazione, sarebbe forse necessario spingersi oltre e chiedersi se l'approccio 'convenzionale' alla gestione del paesaggio agrario non sia esso stesso parte in causa della desertificazione nella regione

Il podere ‘Le Salamandre di Gragnani’ (Toscana): agricoltura contadina e circolarità bioeconomica

Giuseppe Pandolfi

Abstract

The essay presents the production and the life experience linked to the ‘Podere le Salamandre di Gragnani’ located in the Municipality of Vinci, on the Montalbano mountains. The farm has been practicing organic farming for seven years, according to principles of agroecology. In the activity of the small farm, the principles of the bioeconomics and those of the circular economy are intertwined. In these seven years, it has been possible to find positive results with regard to the increase in biodiversity, the productive recovery of over 1000 olive trees and the reintroduction of innovative forms of polyculture. The farm’s irrigation, heating and energy production systems are all based on minimum consumption and minimum input from the outside. The farm is an experience of peasant agriculture linked to the project of life and resettlement on marginal territories of the conductor and his family.

KEYWORDS: peasant agriculture, agroecology, circular economy.

1. Premessa

Il podere ‘Le Salamandre di Gragnani’ nasce come scelta di vita in un territorio, il Montalbano, dove le colture terrazzate della policoltura, olivo, vite e cereali in primis, sono state abbandonate per la loro scarsa redditività (legata principalmente alla difficile meccanizzazione) e per l’invecchiamento degli ex mezzadri che fino ad allora le mantenevano. La volontà di mostrare l’importanza del radicamento nel luogo, con i suoi caratteri e le sue peculiarità, emerge già dalla scelta del nome aziendale: Gragnani è un piccolo insediamento di soli sette nuclei familiari sulle pendici della montagna.

Il territorio del Montalbano è una piccola dorsale con quota massima di 670 m slm che separa la piana Firenze-Empoli da quella di Prato-Pistoia (Poli 2018); è diviso amministrativamente tra 10 Comuni appartenenti a tre diverse provincie: Vinci, Capraia e Limite, Cerreto Guidi (città metropolitana di Firenze),

Carmignano e Poggio a Caiano (Provincia di Prato), Lamporecchio, Larciano, Monsummano Terme, Quarrata e Serravalle pistoiese (Provincia di Pistoia). Le maggiori estensioni dell'uso del suolo sono: 9.989,3 ettari di boschi (26,80% del totale), 8.662,2 ettari di seminativi (23,30% del totale), 6.588 ettari di oliveti (17,72%) del totale, 3.573 ettari di vigneti (9,76% del totale). Nella fascia collinare prevalgono quindi due monoculture, olivo e vite, oggi gestite come colture specializzate mentre in passato erano parte di un sistema policolturale molto frammentato, come testimoniato dalle foto aeree ancora del 1954. Come residuo storico della frammentazione colturale resta il totale delle aziende agricole censite nel 2018 da ARTEA (Azienda regionale toscana per le erogazioni in agricoltura) che ammontava a 4.475. Il tessuto di piccole e piccolissime imprese agricole (per oltre la metà con estensione inferiore a 5 ettari) è purtroppo in costante diminuzione a causa del fisiologico invecchiamento degli originari ex mezzadri. A differenza di una visione consolidata che ritiene la frammentazione fondiaria delle piccole e piccolissime imprese una criticità, appare utile riflettere sul suo essere in realtà una grande opportunità di accesso alla terra per chi non possiede importanti capitali di partenza e non sia già titolare di azienda agricola per discendenza familiare, come nel caso in oggetto.

Il titolare dell'impresa è un 'contadino per scelta', ossia una di quelle figure che possono essere ascritte sia al fenomeno dei 'nuovi contadini' (ben analizzato dal van der Ploeg, 2009), sia all'ampio mondo della 'neoruralità' quali movimenti sociali impegnati a ritrovare le radici, la dignità e l'autonomia dell'attività agricola. In quattro anni (dal 2016 al 2020) sono stati acquisiti a Gragnani, nel comune di Vinci, 1,5 ettaro in affitto e 3,5 ettari in proprietà con acquisti successivi da proprietari diversi (Fig. 1), situati attorno alla casa in rovina, scelta come abitazione e sede poderale. Il podere nasce, quindi, come intreccio indissolubile tra un progetto di vita familiare e la ricostruzione di una realtà aziendale. Il progetto in quattro anni, acquisendo terreni attorno all'abitazione, ha ricostruito parzialmente l'unità poderale smembrata dalle successive vendite, che avevano portato anche alla separazione fra casa e terreni. Nel lavoro di cantiere degli immobili e di progettazione agronomica il titolare (coltivatore diretto dal 2009), filosofo di formazione, ha investito il saper fare e le competenze acquisite in decenni di studio e di attività come paesaggista e progettista di parchi e giardini, esperto di analisi e gestione della vegetazione e di tecniche di rinaturazione.

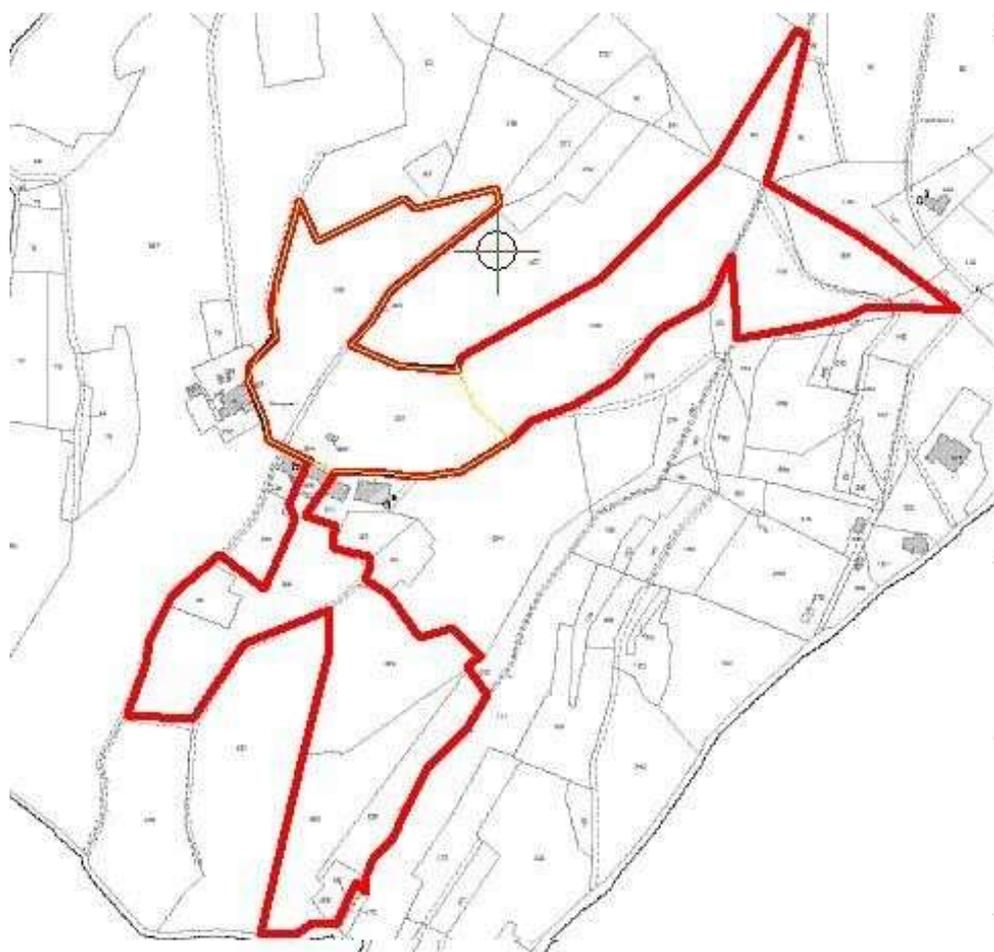


Fig. 1 – I confini del Podere. L'abitazione e il laboratorio sono al centro dell'appezzamento (in rosso i confini del podere riportati su base catastale) (Elaborazione dell'autore).

Il principale obiettivo del progetto è stato da subito quello di realizzare un esempio riproducibile e dimostrativo di un modello di agricoltura contadina sostenibile e resiliente, pur nelle ridotte dimensioni. Questa esperienza individuale e familiare è fortemente connessa al movimento sviluppatosi in sette anni sul territorio per chiedere un cambiamento sostenibile dell'agricoltura, che ha prodotto prima il formarsi di una associazione 'Bio-distretto del Montalbano' e poi la costituzione di un Distretto Biologico riconosciuto dalla Regione Toscana ai sensi della sua LR 51: non casualmente, il titolare è attivo in entrambe queste realtà.

2. La struttura del podere

Il terreno agricolo del podere confina con una vasta area forestale sommitale¹ (5.000 ettari del bosco nel Barco medico) a sua volta interconnessa ai sistemi forestali appenninici e quindi in comunicazione con la rete ecologica Toscana e nazionale². Il podere è composto dall'abitazione rurale, un piccolo laboratorio di trasformazione, due annessi agricoli, 1,5 ettari di bosco, 3,5 ettari di terreno produttivo dei quali 3 ettari di oliveta con 1010 piante di olivo, 0,2 ettari di orto frutteto, 0,3 ettari di oliveta pascolo per galline, 200 piante da frutto distribuite sui diversi appezzamenti. Tranne 0,7 ettari di oliveta prospiciente l'abitazione, tutti gli altri terreni agricoli avevano livelli di abbandono che andavano dai 2 ai 10 anni, con processi spontanei di colonizzazione arbustiva ed arborea delle olivete. Ad eccezione degli alberi di olivo, tutti ancora produttivi dopo il recupero (Fig. 2), dei precedenti usi agricoli restavano solo cinque esemplari vetusti di fico, sette esemplari di pero, quattro nuclei di susino (ridotti a macchie).



Fig. 2 – Olivo di oltre 200 anni recuperato dall'abbandono con salvaguardia del tronco (foto dell'autore).

¹ Esplostando a scala territoriale la struttura della villa composta da giardini di verzura e boschetti, i Medici trasformarono l'intero Montalbano in un giardino, processo coronato nel 1676 dal Barco Reale, ampio territorio di 5000 ha cinto da mura alte 2 m che racchiudeva una riserva privata di caccia nel bosco montano.

² Vedere l'ambito di paesaggio n. 5 'Valdinievole e Valdarno inferiore' nel piano paesaggistico Regione Toscana (<www.regione.toscana.it/documents/10180/12604324/05_Val_d_Nievole_Val_Arno_Inferiore.pdf/7fbdc4ec-b554-4254-bda1-296b89b3f203>) e il documento RENATO (Giunti 2018).

Le olivete sono in gran parte terrazzate con muri a secco di varia altezza, per un'estensione totale di circa 5 km. I muri stanno a tenuta degli stradelli poderali e dei piani terrazzati coltivati. Nei terreni poderali coperti da boschi scorre un rio che in genere resta in secca da giugno a ottobre. L'acqua permane solo in alcune piccole pozze situate nella parte a minor altitudine (circa 80 metri al di sotto del piano dell'abitazione). Testimonianze storiche riferiscono, invece, di come quel rio mantenesse un minimo deflusso sino a pochi decenni or sono.

Al momento dell'acquisto, il podere non aveva annessi o fabbricati rurali, in quanto risultato del frazionamento di un'antica e vasta proprietà, mentre l'abitazione era in condizioni fatiscenti. Si è quindi presentata l'esigenza prioritaria di dotare il fondo di volumi destinati all'attività agricola e alla residenza. Si è perciò provveduto alla ristrutturazione dell'immobile per civile abitazione, alla realizzazione di un laboratorio polivalente per le attività di trasformazione e conservazione delle derrate alimentari, alla realizzazione di annessi per ricovero attrezzature e macchine (fase tuttora in corso), alla realizzazione di impianto elettrico ed idrico a servizio delle attività agricole.

Il recupero dei terreni agricoli abbandonati e dei fabbricati sono intrecciati e coerenti con una filosofia generale che unisce agricoltura contadina, Bioeconomia ed economia circolare, arte e paesaggio, relazione con il vivente, della quale si elencano di seguito i capisaldi.

3. Agricoltura contadina

Il recupero produttivo dei terreni abbandonati e l'infrastrutturazione del fondo sono finalizzati a creare un agroecosistema fortemente differenziato con produzione in primo luogo di derrate agricole volte all'autoconsumo con vendita solo del surplus. Si è scelto perciò di differenziare la produzione agricola inserendo orto e frutteto, api, alberi e arbusti fruttiferi dispersi tra gli olivi, colture cerealicole e di leguminose (in futuro) sotto oliveta rada e allevamento brado di polli da uova sotto l'oliveta (Fig. 3), principalmente nutriti dall'erba e dagli scarti verdi dell'alimentazione familiare. Per incrementare la produzione di cibo per unità di superficie che, come giustamente osserva George Monbiot (2022), è cartina tornasole dell'efficacia di ogni modello agricolo alternativo all'agricoltura convenzionale, si sono intraprese due strade parallele. Da un lato la costruzione di una policoltura innovativa con l'inserimento di allevamenti o altre produzioni al di sotto della chioma degli olivi; dall'altro la crescita della produttività in olivete, orto e frutteto attraverso:

- il cambiamento della forma di allevamento degli olivi, incrementando la superficie fogliare tramite scelta di forme non canoniche di vaso in forma semi-libera;
- il miglioramento della struttura del suolo tramite l'incorporo di materia organica;
- l'ampia scelta varietale di frutti e ortaggi che allunga la scalarità della produzione.



Fig. 3 – Le galline che pascolano su 3000 mq di oliveta recintata (foto dell'autore).

In funzione di queste diverse produzioni si sono realizzati due piccoli annessi, uno presso l'orto frutteto in funzione delle lavorazioni (ricovero attrezzi e sementi) e uno nell'oliveta per la campagna olivicola (conservazione reti, attrezzature, casse); si sono poi mantenute ad uso agricolo due stanze connesse all'abitazione, realizzando il piccolo laboratorio polivalente per la preparazione delle conserve, la smielatura, l'imbottigliamento e la conservazione dell'olio, la conservazione di frutta e verdure. Prioritaria è stata la realizzazione di un sistema idrico integrato fondato su fonti plurime, con il recupero delle acque di due antichi pozzi, delle piovane degli edifici e delle acque reflue, come descritto nel paragrafo sull'economia circolare. Nel futuro è in programma l'incremento della policoltura tramite inserimento di allevamento brado sotto parte delle olivete meno accessibili al trattore (e quindi più disagiati per lo sfalcio) e l'inserimento di seminativi in rotazione (cereali poveri e legumi) al di sotto delle olivete più rade.

4. Agroecologia

Nel recupero produttivo delle olivete si sono salvaguardate alberature isolate (querce, lecci) nate tra i terrazzamenti, roveti o arbusteti su ciglioni, isole di canneto o arbusteti. Si è fatta la scelta di gestire gli 1,5 ettari di bosco secondo criteri di libero sviluppo, finalizzato alla rigenerazione di una foresta vetusta. Si sono realizzati abbeveratoi per la fauna selvatica, siepi e filari con specie nettariifere autoctone per insetti pronubi, zone umide per l'accoppiamento e il riparo di anfibi (rospi, tritoni).

Nel restauro di muri a secco si è avuta l'accortezza di evitare l'intasamento totale delle fughe tra pietre per consentire riparo e habitat a lucertole, ramarri e rettili. Nella gestione degli inerbimenti permanenti sotto l'oliveta si opera con il criterio di mantenere il massimo di biodiversità, sfalciando nei momenti di maturazione dei semi delle specie spontanee (vecce, senape, trifoglio, lupino, cardi) per evitare la prevalenza di loliacee.

Gli alberi da frutto sono antiche cultivar appartenenti a tutte le specie più diffuse (83 cultivars diverse per peschi, meli, peri, cotogni, susini, albicocchi, ciliegi, melograni, amareni, giuggiolo, diospero, mandorlo) e sono dispersi tra le radure delle olivete proprio per evitare il formarsi di colture monovarietalì. Amareni, cotogni, susini sono riprodotti dalle piante madri presenti tramite polloni radicati, mentre i peschi (derivanti dalla 'cotogna del poggio' di San Casciano, antica razza cinquecentesca selezionata in Chianti da materiale genetico di origine spagnola) vengono riprodotti da seme, originando una varietà di germoplasma che consente di selezionare i tipi che risultano più adatti al sito e più resistenti a patogeni e siccità.

Nella conduzione delle olivete si è scelto di mantenere ovunque possibile i tronchi secolari delle piante antiche, che offrono riparo ed habitat e che hanno grande bellezza scenografica (Fig. 4), optando per la sostituzione con nuovi polloni dal piede solo laddove tali tronchi erano troppo degradati per sostenere un minimo di chioma. L'obiettivo è quello di avere piante molte ampie e fogliate, che quindi ombreggiano il suolo e le ramificazioni interne preservando dai danni dovuti ad alte temperature, compensando il lavoro manuale aggiuntivo che tale scelta comporta rispetto al rinnovamento delle piante ed alla costruzione di chiome più basse e compatte con i vantaggi che derivano in termini di salute della pianta e del frutto: meno necrosi alle branche per surriscaldamento, maggiore fruttificazione, che comporta anche tempi più lunghi di ingrossamento delle drupe, quindi minor possibilità di attacco del principale parassita dell'olivo, la mosca oleacea (*Bactrocera oleae*).



Fig. 4 – Ceppa di uno degli olivi secolari, spesso cavi e utilizzati per nidificazione da uccelli, anfibi e rettili (foto dell'autore).

Le misure di equipaggiamento ecologico del fondo non sono a detrimento della produttività ma, anzi, rivestono importanza agronomica per consentire maggior imbibizione del suolo, minor evapotraspirazione, presenza di organismi antagonisti rispetto a quelli dannosi alle colture, in primis carnivori quali vespe, calabroni, aracnidi, scorpioni, lucertole, ramarri, rospi, uccelli insettivori, che costituiscono predatori aspecifici.

L'azienda è certificata biologica e le tecniche agronomiche sono spinte verso approcci naturali e rigenerativi, con la scelta di non acquistare e non usare nessun agrofarmaco e nessun fertilizzante, neanche quelli consentiti dai protocolli del biologico, favorendo piuttosto il costituirsi di un agroecosistema sano, differenziato, con il suolo rigenerato dalla biomassa aggiunta tramite trinciatura delle potature, sfalci e pacciamature, incorporo di pollina e cenere autoprodotta, recupero di tutti gli scarti dell'abitazione.

5. Economia circolare e chiusura dei cicli

Sia nella ristrutturazione o nuova costruzione degli immobili sia nella realizzazione di servizi al fondo si è scelto di puntare alla chiusura dei cicli producendo il minimo di scarti, massimizzando il riuso, riducendo gli input tanto energetici quanto materiali.

La ristrutturazione dell'abitazione è avvenuta con criteri di bioarchitettura e materiali naturali (calce, fibra di legno per isolamento, pietre, legno, laterizi) con forte attenzione all'isolamento dell'edificio che è parzialmente interrato (scavo di scannafosso a tergo, realizzazione di pavimento sotto-ventilato naturalmente) senza nessun uso di leganti con plastiche o resine, garantendo il massimo di traspirazione ed isolamento naturale dell'edificio che in inverno gode del riscaldamento passivo ed in estate della protezione data dalle spalliere di limoni sulla parete a sud (Fig. 5)



Fig. 5 – Le spalliere di limoni che copriranno tutta la facciata, nell'ala lastricata con pietre di recupero (foto dell'autore).

Si sono recuperate, previa pulizia e trattamento, tutte le travature lignee principali, e gran parte dei travetti, così come tutti i mattoni e le piastrelle in cotto riusati per i solai o per le mensole di finestre e aggetti. Queste avvertenze in fase di cantiere fanno sì che anche futuri interventi sull'immobile o sugli annessi produrranno come scarto calcinacci puliti, una volta separate condotte termiche o elettriche, perfettamente riciclabili come inerti e non destinati a discariche di rifiuti speciali. L'abitazione è *fossil free*, alimentata con solare termico, solare fotovoltaico, e scarti di potatura dell'oliveta per riscaldamento invernale e forno del pane. Tutte le apparecchiature elettroniche sono a risparmio, dall'illuminazione a LED alle piastre a induzione usata per cuocere nei mesi caldi quando non è in funzione la stufa a legna che ha una piastra radiante per cucinare (sul modello delle antiche cucine economiche). Le soluzioni tecniche edilizie individuate hanno consentito di minimizzare i fabbisogni energetici, per i quali si sono poi scelti impianti che ottimizzano le rese, quali la stufa a fiamma inversa a tiraggio naturale, o l'impianto fotovoltaico a celle disgiunte che sfrutta la luce solare anche quando non copre l'intero pannello, la batteria per l'immagazzinamento che consente in primis il riuso della energia prodotta. Per quel che riguarda il ciclo dell'acqua si è costruito un sistema ad alimentazione plurima per l'irrigazione che funziona per caduta, con la pressione derivante dal dislivello e senza quindi consumi di energia per pompe di mandata; il sistema è fondato in primo luogo sullo stoccaggio delle acque piovane (Fig. 6) e sul recupero delle acque reflue fitodepurate (Fig. 7), integrati all'occorrenza dal ricorso all'acqua di due pozzi.



Fig. 6 – La vasca di stoccaggio delle acque piovane dalla quale parte una linea di irrigazione (foto dell'autore).



Fig. 7 – La vasca di fitodepurazione che alimenta due stoccaggi dai quali diparte una linea di irrigazione (foto dell'autore).

Le acque fitodepurate garantiscono un flusso costante e giornaliero seppur esiguo, perciò si è provveduto a interrare due serbatoi per una capacità di 7 mc che reggono una linea di irrigazione sufficiente almeno sino a maggio per le necessità dell'orto (2000 mq ca), e poi usata ad integrare le acque piovane per ridurne il consumo. Prima delle soluzioni impiantistiche si è però lavorato per diminuire la necessità irrigua con siepi e filari frangivento, pacciamature, gestione razionale del cotico erboso, cambio forma allevamento olivi, ombreggiamento orto. L'acqua pulita e pregiata dei due pozzi, che a monte e a valle dell'abitazione intercettano sorgenti sub superficiali (pozzi a camera profondi 1,5 m, sino a trovare roccia dura), viene stoccata in una cisterna interrata da 5 mc dalla quale una pompa con pressostato alimenta l'irrigazione del giardino e degli agrumi in vaso e consente in caso di emergenza anche l'alimentazione della abitazione. Per caduta, l'acqua di questa cisterna mantiene anche a livello la vasca delle acque piovane quando per lunghi mesi non piove.

In sintesi, i rifiuti verdi diventano cibo per animali e compost, gli scarti di gestione oliveta diventano energia (e la cenere prodotta concime per l'orto e i frutti),

i reflui diventano acqua fertile di irrigazione, le macerie dei cantieri sono diventate sottofondi per viottoli o piazzali, le pietre da demolizione muri sono state riusate come materiale costruttivo per gli annessi, o per edificare muri a retta, aie e scalinate, gli scarti di potatura delle alberature fuori foresta o degli sfalci parziali dei canneti diventano materiale costruttivo per le recinzioni o le spalliere, paleria di sostegno ai frutti o alle staccionate.

6. Arte e paesaggio

Un nuovo modello di agricoltura contadina produce (dovrebbe produrre) una nuova estetica, forme di modellazione del territorio diverse da quelle omologanti e banalizzanti della agroindustria: un paesaggio più articolato, ricco di biodiversità naturale e di bellezza ‘intenzionale’ che favorisce e stimola forme di fruizione dolce del territorio aperto, con possibili ricadute anche economiche da parte di cittadini che diventano fruitori e custodi di quel territorio. Per questo motivo si sono fatte scelte che non hanno immediate ricadute produttive, ma che hanno consentito a molte persone che passeggiano o circolano in *mountain bike* di fruire della bellezza del luogo:

- si è restaurato il lacerto di un antico acquadoccio settecentesco, si sono riaperti un percorso attraverso oliveta (500 m) e uno attraverso bosco di proprietà (300 m) che erano chiusi da anni dal rovetto e che conducono dalla strada vicinale al vicino abitato di Mignana;
- si sono collocate una fontanella di acqua potabile per viandanti ed animali sulla strada vicinale e diverse sedute nei percorsi,
- si sono pensate e realizzate delle installazioni nel bosco o lungo sentieri che con semplice cartellonistica stimolano riflessione e apprezzamento per il lavoro di cura del territorio sotteso a questo progetto; tra tali installazioni vi sono sculture o figure in altorilievo sui muri a secco o nel bosco (Fig. 8), cartellonistica, piccoli manufatti, piazzole (Fig. 9), tutti ovviamente inseriti in riferimento alla specificità dei luoghi.

Elemento cardine di questa attenzione alla bellezza di una campagna-giardino è la manutenzione continua dei terrazzamenti e dei muri a secco, che ha condotto nel solo 2020 alla ricostruzione di 90 metri lineari di muri (Fig. 10), grazie anche al sostegno di un bando PSR. Il risultato di questi interventi è testimoniato dall’alto numero di persone che transitano ogni anno nel podere lungo i percorsi ritrovati, fruizione impensabile e impraticabile nei vigneti o negli oliveti monocolturali presenti sulle pendici sottostanti e di proprietà di fattorie che talvolta praticano l’agriturismo.



Fig. 8 – La ninfa del rio, installazione nel bosco presso un ponticello in pietra sul rio Gatteraja (foto dell'autore).



Fig. 9 – La piazzola circolare di meditazione tra i cipressi ricavata in un punto silenzioso del bosco (foto dell'autore).



Fig. 10 – Muri a secco ricostruiti con le pietre recuperate dai franamenti (foto dell'autore).

7. Relazione con il vivente

La scelta del cambiamento di modello agricolo dovrà fondarsi sempre di più su scelte intenzionali non necessariamente legate a un tornaconto economico o alla produzione di reddito immediati ma, piuttosto, attente alle ricadute sul lungo periodo in termini di incremento dei benefici ecologici.

Nel percorso di progetto gioca un ruolo fondamentale un approccio empatico e risacralizzante verso il vivente tutto, ossia la scelta di vedere la propria felicità e serenità possibile solo all'interno di una relazione non predatoria e non aggressiva verso la foresta, le piante, gli animali, l'acqua e la terra. In una nuova etica della responsabilità, in quel processo che Vandana Shiva (2012) sintetizza nel motto 'fare pace con la terra', spetta a chi coltiva la terra per primo risarcire il mondo del vivente di ciò che gli viene sottratto (come spazio vitale, cibo o rifugio) e questo sia cercando di riportare la biodiversità nei terreni coltivati (prati incolti, siepi, alberature, filari, etc.), sia salvaguardando degli spazi di naturalità ai margini dei coltivi, ossia zona umide o boschi e arbusteti. La scelta più radicale in questo senso la si è operata sul terreno boscato (1,5 ettari) comunicante con le formazioni forestali sommitali del Montalbano:

- il bosco non sarà mai soggetto a tagli di utilizzo, per consentire alle alberature oggi di età 50-70 anni di crescere e diventare parte di una foresta secolare come naturalmente dovrebbe esistere su quel 30% di territorio italiano coperto da formazioni forestali;
- verrà lasciata indisturbata anche la fascia sottochioma, in modo che si accumuli al suolo necromassa che arricchirà il suolo e renderà più resistente a incendi e siccità le specie quercine (che negli ultimi anni manifestano con filloptosi precoce o disseccamenti della chioma lo stress idrico originato dagli estremi climatici);
- ugualmente indisturbata verrà lasciata la vegetazione lianosa o arbustiva (clematide, edera, rovo, erica) che ricoprendo il suolo e formando macchie offre riparo alla fauna e impedisce il dilavamento di terreno e strame da parte delle piogge, che tendono a diminuire ma anche a presentarsi in fenomeni concentrate,
- gli unici interventi nel bosco saranno lo sgombero del materiale sui sentieri di passaggio, l'eventuale taglio di polloni radicali per favorire l'evoluzione da ceduo abbandonato a fustaia, la rimozione di eventuali esemplari di specie alloctone (robinia in primis) laddove è pronta la sostituzione da parte di specie autoctone.

Il podere 'Le Salamandre' è tra i fondatori ed animatori della campagna 'Protocollo per la gestione sostenibile dei boschi del Montalbano' che sotto l'egida delle associazioni Biodistretto del Montalbano, Italia Nostra e GUF, si rivolge ai proprietari di boschi intenzionati a far propri questi principi di gestione in modo da garantire dal basso il formarsi di nuclei di tutela, delle specie di 'isole di senescenza', nel vasto territorio forestale di 8000 ettari del Montalbano che è composto quasi completamente di proprietà private (Poli, 2018). La scelta di favorire la crescita a tempo indefinito degli alberi sia isolati sia in bosco risponde al criterio di rispetto della vita di organismi necessari alla nostra sopravvivenza e al criterio di massimizzare i benefici ecosistemici delle alberature: queste infatti accumulano carbonio nelle loro strutture (rami, radici, tronchi) nell'arco di tutta la loro vita, sequestrandolo dall'atmosfera e mantengono umidità e microclimi ospitali accogliendo altre forme viventi in misura proporzionale al loro sviluppo.

Altri interventi operati per aumentare e mantenere la biodiversità naturale sono stati:

- la cura e attenzione durante gli sfalci (eseguiti tecnicamente in modo da non 'catturare' insetti o fauna selvatica);
- la scelta di incrementare il mix polifitico negli inerbimenti lasciando sfiorire e fruttificare le specie spontanee;
- la collocazione di punti di raccolta di acqua per ospitare (Fig. 11) o

- abbeverare (Fig. 12) fauna selvatica;
- l'edificazione di siepi di specie nettariifere;
 - il mantenimento ad isole o a filari e siepi della vegetazione arbustiva spontanea (rovi in primis) per edificare corridoi ecologici;
 - il rispetto anche della entomofauna cosiddetta 'nociva' (vespe, calabroni, lepidotteri fillofagi) attraverso il non uso di insetticidi o trappole (sia pur consentiti in regime biologico).



Fig. 11– I tritoni (*Triturus carnifex*) che si riproducono da sette anni in una pozza provvisoria (foto dell'autore).



Fig. 12 – L'abbeveratoio per la fauna selvatica, posto al di fuori dell'area ortiva (foto dell'autore).

L'osservazione empirica nell'arco di tempo certamente ridotto di questi sette anni dimostra che nei coltivi o nel selvatico del podere abitano stabilmente e pasturano capriole, cervi, donnole, volpi, cinghiali, tassi, istrici, ricci, arvicole, ramarri, lucertole, gechi, tritoni, rospi, rane, bisce, saettoni, orbettini, ai quali si aggiungono chiroterteri o uccelli diurni e notturni che qui pasturano o nidificano o si abbeverano. Il vivente attorno agli spazi agricoli non solo non si è rarefatto ma, anzi, ha mostrato di incrementarsi grazie alle opportunità e alle nicchie riedificate.

8. Conclusioni

L'esperienza del podere è un cambiamento continuo. Sono in progetto incrementi della produzione energetica da rinnovabili e degli stoccaggi idrici, l'introduzione di seminativi e di nuovi allevamenti. In questo percorso centrale resta la filosofia di bioeconomia circolare agroecologica alla quale, come illustrato, si improntano sia le scelte di vita individuale sia le scelte di pianificazione e gestione degli spazi agricoli produttivi. Dal punto di vista del progetto, saranno segni di riscontro e successo l'incremento e la ulteriore diversificazione delle produzioni, la capacità di comunicarne i contenuti tramite esperienze di visita o discussione e studio, la capacità di farne un momento formativo puntando sia a *stage* sia ad attività di corsi tematici, la capacità di tessere relazioni con l'intorno e con la comunità come già si è iniziato a fare aprendo percorsi e favorendo la fruizione del territorio e la costruzione di filiere locali del cibo. Non ultimo fattore per importanza di riscontro del successo del progetto sarà l'incremento della bellezza percepita dei luoghi e della complessità di vita ospitata nel piccolo di questo anomalo podere.

Riferimenti bibliografici

- GIUNTI M. (2018), "La gestione sostenibile del patrimonio forestale", in POLI D. (2018 - a cura di), *Territori rurali in transizione*, SdT Edizioni, Firenze.
- MONBIOT G. (2022), *Il futuro è sottoterra*, Mondadori, Milano.
- PLOEG VAN DER J. D. (2009), *I nuovi contadini. Le campagne e le risposte alla globalizzazione*, Donzelli, Roma.
- POLI D. (2018), "Un progetto integrato di territorio per il Biodistretto del Montalbano", in POLI D. (2018 - a cura di), *Territori rurali in transizione*, SdT, FI.
- SHIVA V. (2012), *Fare pace con la terra*, Feltrinelli, Milano.

Varietà a rischio di estinzione ed erosione genetica in Puglia: progetto di tutela dell'agrobiodiversità e degli agroecosistemi

Luigi Trotta, Anna Maria Cilardi, Simona Giordano¹

Abstract

The analysis of the nexus between agriculture, environmental sustainability and health involves a wide range of scientific fields. The challenges related to the need to reconcile growing human pressure with environmental protection, conceived, among others, as the protection of biodiversity and the fight against climate change, and the significant increase in consumer demand for 'healthy' products place the creation of resilient and sustainable food systems in the foreground. In opposition to the strengthening of the agro-industry and the intensification of the monoculture system, both strongly divergent from the real bioeconomics, it is fundamental to enhance the recovery of agricultural practices capable of safeguarding agrobiodiversity and agroecosystems, necessary to preserve the agro-pastoral traditions of local communities and encourage rural development, through the recovery of territorial identity. These practices have preserved cultivars handed down between generations. These same cultivars are at risk of extinction due to the combined effect of climate change and the cited intensification of the monoculture system; hence the importance of local actions for the protection and enhancement of genetic resources, both vegetal and animal. With 650 genetic resources, at risk of genetic erosion, recovered and characterized, with over 300 traditional agri-food products, the Puglia Region ranks among the richest regions in biodiversity handed down to the present day by the Apulian 'Biopatriarchs' who have jealously guarded the wealth of agricultural varieties and local breeds to which the traditions, culture and economy of rural populations are linked. The present contribution aims at carrying out an important reflection to create the foundations for ad hoc marketing, which leverages the precious link of each product with the reference territory.

KEYWORDS: agrobiodiversity, agroecosystems, Apulia Region, biopatriarchs.

¹ Nella condivisione dei contenuti, la stesura del contributo è da attribuire a Giordano S.; a Trotta L. e a Cilardi A.M. è da attribuire il paragrafo 3.

1. Introduzione

Nel contesto dell'attuale dibattito in merito alle diverse definizioni del termine bioeconomia, il presente contributo si pone come fine ultimo l'analisi della progettualità presente e futura del contesto regionale pugliese, con particolare, anzi unico, riferimento al rapporto fra bioeconomia e agricoltura. In via preliminare si ritiene opportuno accennare, seppure brevemente e in linea generale, ai concetti chiave che costituiscono le fondamenta teoriche della riflessione in fieri. Come noto si deve a Nicholas Georgescu-Roegen, matematico ed economista rumeno, la coniazione, negli anni '70 del secolo scorso, del termine bioeconomia (GEORGESCU-ROEGEN, 1971). Ripresa da Mayumi (2001), la riflessione operata da Georgescu-Roegen conduce ad evidenziare l'origine biologica dei processi economici e le problematiche connesse alla limitatezza degli stock di risorse, le quali sono localizzate in modo diseguale sul globo terrestre. Nella sua accezione originaria, la Bioeconomia dovrebbe rappresentare una del tutto nuova economia, il cui scopo è la diminuzione della produzione e la ripartizione del profitto che garantisca uno sviluppo durevole a misura d'uomo (GEORGESCU-ROEGEN, 1978). L'auspicio, seppure con la necessità di considerare le difficoltà legate a una effettiva e stretta collaborazione a scala globale, è porsi in un'ottica di decrescita che sia realmente al servizio della Terra, al rispetto delle sue risorse e che sia in grado di garantirne una equa distribuzione tra i suoi abitanti, ora e per le future generazioni.

Nel corso del tempo la nozione di bioeconomia ha acquisito un significato ben lontano da quello immaginato dallo stesso Georgescu-Roegen (VIVIEN ET AL., 2019; VOGELPOHL, TÖLLER, 2021). Stando, infatti, a quanto affermato dalla stessa OECD (2009) il concetto di bioeconomia, nelle visioni e nelle strategie dei singoli Paesi, fa banalmente riferimento a "l'insieme delle attività economiche relative all'invenzione, allo sviluppo, alla produzione e all'uso di prodotti e processi biologici" o, ancora, con riferimento alla definizione fornita dalla COMMISSIONE EUROPEA (CE, 2018, 4) a "tutti i settori e i sistemi che dipendono da risorse biologiche (animali, piante, micro-organismi e biomasse derivate, compresi i rifiuti organici), loro funzioni e principi".

Il dibattito è, dunque, ancora vivo (VOGELPOHL, TÖLLER, 2021; BIRCH, TYFIELD, 2013; LEVIDOW, BIRCH, PAPAIOANNOU, 2012) e la bioeconomia è, oggi, come sostenuto da Patermann e Aguilar (2018), radicata nelle agende politiche e strategiche legate ai settori della ricerca e dell'innovazione nella cornice delle medesime OECD e UNIONE EUROPEA (UE). Diversi autori (BUGGE ET AL., 2016; LEIPOLD E PETIT-BOIX, 2018) abbracciano tale visione della bioeconomia, ristretta e non in linea con le esigenze della società contemporanea

di avviarsi coscientemente e fattivamente verso un'economia post-fossile (VOGELPOHL, TÖLLER, 2021). L'ambiguità concettuale si riflette nella scarsa qualità delle strategie di bioeconomia attualmente poste in essere, le quali mostrano evidenti carenze programmatiche e di obiettivi, limitandosi a prevedere una serie di misure spesso non ben coordinate e, in aggiunta, tali da perpetuare i numerosi conflitti socio-ecologici su varie scale (VOGELPOHL, TÖLLER, 2021; LÜHMANN, 2020). Con particolare riferimento al settore al cuore del presente contributo, un effettivo passaggio alla bioeconomia implica la necessità di affrontare le seguenti sfide, così come elencate in Vogelwohl e Töller (2021): conflitti di uso del suolo, in particolare per la produzione di cibo, mangime, fibra e combustibile; danni ambientali derivanti dall'utilizzo massiccio delle risorse naturali per le attività produttive; sfruttamento delle risorse naturali e le differenziazioni a scala globale dello stesso, con evidenti effetti sociali ed ecologici a livello regionale. Così come si avrà modo di discutere in seguito, si innescano dinamiche inter/transnazionali eterogenee e mutevoli che si riflettono nella diversificazione delle forme che la bioeconomia stessa sta assumendo a seconda dei singoli e specifici contesti politici, sociali o geografici delle rispettive regioni e Paesi.

Infine, risulta interessante operare una riflessione, seppure breve, in merito al concetto medesimo di risorsa genetica legato alla storica attività sempre più sofisticate di manipolazione, da parte dell'uomo, delle risorse viventi come la cosiddetta *Green biotechnology* (FANTIN, 2021). Si è, di conseguenza, notevolmente rafforzata l'esigenza di una protezione giuridica atta a garantire una remunerazione economica in linea con gli ingenti investimenti profusi nel settore dell'ingegneria genetica in campo agroalimentare. La ricerca effettuata da Howard mostra come, intorno agli anni '90, il rilascio di un consistente numero di brevetti su diversi prodotti vegetali si sia tradotto in una restrizione della concorrenza, con la nascita di monopoli ed oligopoli, in uno stop all'innovazione, in quanto gli stessi agricoltori non procedono ad ulteriori selezioni e/o ibridazioni, e in negativi risvolti socio-economici e socio-culturali². A diverse scale geografiche, le scelte politiche effettuate in merito al settore agroalimentare possiedono una fortissima valenza simbolica e interpretativa del ruolo che si intende affidare alla stessa agrobiodiversità. Come sostenuto da SOSTER, tale ruolo può essere considerato da due distinte prospettive: la prima attiene alla riflessione sulla necessità di recuperare e conservare le risorse genetiche locali a rischio (prospettiva definita 'dell'Arca'); la seconda adotta uno sguardo opposto ('della Cornucopia') che considera l'agrobiodiversità come un

² Al riguardo si veda il sito di Philip H. Howard <<https://philhoward.net/2018/12/31/global-seed-industry-changes-since-2013/>> (ultima visita: Novembre 2023).

bacino di risorse genetiche da utilizzare e ricombinare con l'unico obiettivo di soddisfare gli obiettivi economici aziendali³. In tale cornice si inserisce la presente analisi relativa alle risorse genetiche a rischio di estinzione oggetto di attività agricole che lo stesso Soster definisce 'amatoriali', in quanto, venendo meno l'interesse produttivo-commerciale, la conservazione della risorsa acquista un carattere meramente culturale connesso al fortissimo legame storico con il territorio di riferimento.

2. L'agrobiodiversità in Puglia: progettualità presente e futura

L'Italia, così come accade in diversi Paesi, si caratterizza per una spiccata eterogeneità dei paesaggi naturali e di quelli agricoli, con specificità che variano da regione a regione e, spesso, anche all'interno di ciascuna di esse. La suddetta eterogeneità è collegata necessariamente alla biodiversità delle piante coltivate, ovvero all'agrobiodiversità la cui salvaguardia non può prescindere da un'adeguata promozione della sostenibilità non solo ambientale, ma anche economica e sociale, dei sistemi di produzione locale. Giova sottolineare come il settore agroalimentare rappresenti, in un'analisi a scala nazionale, una priorità nei piani strategici di tutte le regioni, i quali riflettono, o dovrebbero riflettere, il valore e l'importanza del settore in questione, con particolare riferimento alla qualità e alla forte identità territoriale delle varietà e dei prodotti di 'eccellenza'. Tali aspetti legati alla qualità, alla sostenibilità e al recupero di valore sociale e ambientale, nonché lo stretto rapporto tra cibo e salute sono, oggigiorno, al centro della visione delle diverse Regioni. Tornando al concetto di agrobiodiversità, o biodiversità di interesse agricolo e alimentare, essa sta ad indicare tutto il patrimonio di risorse genetiche vegetali, animali e microbiche formatesi, per azione di meccanismi biologici e per selezione naturale, nei tempi lunghi dell'evoluzione ed accumulate, fin dagli inizi dell'agricoltura, circa 10.000 anni fa, da generazioni di agricoltori e allevatori che hanno domesticato, selezionato e trasferito, da zone geografiche diverse, tutte quelle specie da cui ricavare prodotti utili all'uomo⁴.

La biodiversità diventa sempre più strumento irrinunciabile di gestione in agricoltura. La biodiversità riguarda anche la struttura e la distribuzione di questi

³ Al riguardo si vedano i Quaderni Agricoltura Piemonte <<https://quaderniagricoltura.regione.piemonte.it/articoli/analisi-e-ricerche/86>> (ultima visita: Novembre 2023).

⁴ Al riguardo si veda la sezione 'Agrobiodiversità', del sito dell'AGENZIA REGIONALE PER LO SVILUPPO E L'INNOVAZIONE DELL'AGRICOLTURA DEL LAZIO (ARSIAL), <www.arsial.it/biodiversita/agrobiodiversita/> (ultima visita: Novembre 2023).

componenti all'interno del sistema agricolo, la loro relazione con l'ambiente e con le risorse genetiche e con tutte le buone pratiche che l'agricoltore esercita per raggiungere l'obiettivo di produzione.

L'agrobiodiversità produce un flusso di beni e servizi e si parla di 'risorsa genetica' a sottolineare il suo valore economico. Infatti, ad essa è sempre strettamente collegato il patrimonio di conoscenze delle comunità locali che hanno coltivato/allevato e custodito, sino ai nostri giorni, le risorse genetiche autoctone di un dato territorio, tramandando nel tempo le tecniche di coltivazione/allevamento e gli usi delle risorse autoctone del loro territorio. Con la scomparsa di una risorsa genetica, scompare infatti anche il patrimonio culturale e di tradizioni ad essa legati. Come sostenuto da Ciervo (2022), si rileva uno scollamento fra la Strategia di bioeconomia della COMMISSIONE EUROPEA, aggiornata al 2018 (CE, 2018) e la Strategia sulla biodiversità della Commissione stessa. Accanto al mero richiamo ai concetti, talvolta abusati, di sostenibilità e biodiversità e all'introduzione di termini quali 'economia circolare', emerge, ad un'analisi più approfondita, come la citata Strategia di bioeconomia risulti 'in aperta contraddizione con le politiche a tutela della diversità biologica e conseguentemente dannosa per questa' (CIERVO, 2022, 75). Risulta interessante sottolineare come l'analisi relativa alle iniziative poste in essere dalla Regione Puglia in merito alla tutela delle risorse genetiche autoctone si ponga coerentemente in linea con gli obiettivi chiave della citata Strategia sulla biodiversità. Tale documento, infatti, persegue la finalità di "porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici nell'UE entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile" (CE, 2011). Pertanto, la biodiversità, e con essa l'agro-biodiversità, rappresentando "la base su cui si fonda la nostra economia e il nostro benessere" (CE, 2015, 2), deve essere posta al centro delle strategie istituzionali, così come avviene, a livello regionale, attraverso le iniziative che verranno analizzate in seguito.

Il settore agricolo, nella cornice del discorso sulla bioeconomia, viene sovente visto come mero fornitore di biomassa per la produzione di bioenergia, risultando in una distorsione e deviazione dalla reale portata del concetto di bioeconomia stesso, così come sostenuto da Georgescu-Roegen. Come argomentato da Ciervo (2022), la semplice aggiunta della particella 'bio' davanti ai termini energia e combustibili non risolve un problema che è, di fatto, strutturale. La biomassa, dunque, risulta ben lontana dall'essere realmente sostenibile, in quanto "la sostenibilità non è data dalla mera sostituzione delle risorse non rinnovabili con quelle cosiddette rinnovabili" (CIERVO, 2022, 79). A tale voce si aggiunge l'analisi di Parascandolo (2022), il quale rileva come all'interno dei rapporti BIT I e BIT II sulla Strategia di bioeconomia italiana, non

siano presenti i termini ‘agrobiodiversità’ e ‘agroecosistemi’, così come quello di ‘agricoltura multifunzionale’. L’analisi dell’autore pone in evidenza, in linea con quanto affermato da Ciervo (2022, 124), la presenza di un “complesso sistema di monoculture, soprattutto agroindustriali, indirizzate alla trasformazione merceologica delle biomasse”.

La valorizzazione economica delle produzioni agricole locali, conseguita attraverso l’attribuzione di marchi di qualità, come le cosiddette INDICAZIONI GEOGRAFICHE (CAVAGNERO, GIORDANO, 2022), non può essere perseguita semplicemente in accordo con impostazioni bioeconomiche che spingono alla ricerca di continui aumenti del valore aggiunto delle merci e al loro piazzamento nei flussi della catena globale del valore (CIERVO, 2022, 125).

2.1 La tutela delle risorse genetiche autoctone in Puglia

La tutela dell’agrobiodiversità rappresenta una priorità di elevata importanza per la Regione Puglia, la quale pone in essere una serie di azioni con il fine preciso di promuovere la conoscenza, il recupero e la valorizzazione del patrimonio genetico autoctono regionale.

Tali azioni trovano il proprio fondamento normativo nella legge regionale 11 dicembre 2013, n. 39 ‘Tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario, forestale e zootecnico’, alla quale vengono, appunto, ricondotte le suddette azioni di tutela sia attraverso appositi programmi di intervento che attraverso la predisposizione di appositi strumenti, tra i quali, ai fini del presente contributo, giova sottolineare il Registro regionale delle risorse genetiche autoctone, ex art. 4. L’iscrizione delle risorse genetiche autoctone al Registro regionale prevede, al pari di quanto avviene in altre Regioni, un iter che prende avvio da apposita proposta avanzata da enti scientifici, enti pubblici, organismi, organizzazioni e associazioni, nonché da singoli cittadini e altri soggetti interessati.

Ciascuna proposta deve contenere tutte le informazioni previste dal DM 1862/2018, ovvero: la storicità, la caratterizzazione morfologica, il grado di rischio calcolato utilizzando i parametri messi a punto dalle Linee guida nazionali adottate dal MASAF, MINISTERO DELL’AGRICOLTURA, DELLA SOVRANITA’ ALIMENTARE E DELLE FORESTE (ex MIPAAF), foto e riferimenti bibliografici⁵. L’eventuale iscrizione, o il diniego della proposta stessa, giunge a mezzo di parere della Commissione tecnico-scientifica, nominata con apposita delibera di Giunta regionale. La Commissione stessa è, come facilmente intuibile, composta da esperti appartenenti al mondo scientifico ed accademico regionale, le cui

⁵ MASAF – DM n. 1862 del 18/01/2018 – Modalità di funzionamento dell’Anagrafe nazionale della biodiversità di interesse agricolo e alimentare (www.politicheagricole.it).

competenze attengono alla conservazione e mantenimento in buono stato vegetativo e fitosanitario delle risorse genetiche animali, vegetali e forestali. In attuazione della suddetta legge regionale 39/2013, sono stati approvati il regolamento regionale 22 marzo 2016, n. 5 e il Programma di intervento 2020-2022. Nello specifico, a seguito di quest'ultimo, sono state delineate le azioni prioritarie da porre in essere nel triennio considerato, in particolare: iniziative atte alla tutela, conservazione, moltiplicazione delle risorse in questione; iniziative volte a conoscere, preservare e/o ricostituire le risorse genetiche autoctone, a diffonderne la conoscenza, il rispetto, l'uso e valorizzazione, anche economica; iniziative dedicate a promuovere e sviluppare la rete di tutela delle risorse genetiche, nonché quelle finalizzate alla formazione, informazione e divulgazione. Ad oggi risultano iscritte nel Registro regionale 108 risorse genetiche vegetali e 9 risorse genetiche animali autoctone delle quali 42 varietà vegetali e 8 razze animali sono iscritte all'Anagrafe nazionale, istituita con la Legge 194/2015. La figura 1 illustra una delle schede relative alle suddette risorse e presenti nella sezione dedicata del sito della Regione Puglia.

Nell'ambito del PSR Puglia 2014-2020, la Misura 10.2.1 'Progetti per la conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche in agricoltura' riflette il lungo cammino di consolidamento dell'azione sinergica con le risorse dello sviluppo rurale e con la programmazione nazionale per l'agrobiodiversità, e si fonda sul percorso sviluppato in tale direzione e sulle conoscenze acquisite⁶.

A seguito del bando in questione è stato previsto il sostegno a dieci progetti, finalizzati a quanto segue: indagini bibliografiche e prospezioni territoriali; ricerca di materiale riproduttivo; conservazione ex situ delle risorse genetiche; caratterizzazione morfologica e genetica; risanamento fitosanitario del materiale di moltiplicazione; inventari, banche del germoplasma e banche dati; redazione di schede ampelografiche e pomologiche. In relazione alle attività descritte di divulgazione della conoscenza delle risorse in esame, di particolare pregio risulta il volume 'Il Registro regionale delle risorse genetiche autoctone' nella quale sono riportate tutte le principali informazioni delle varietà e razze iscritte al Registro regionale medesimo. Inoltre, accanto alla suddetta pubblicazione, il volume 'Biopatriarchi di Puglia' racchiude le pregevoli storie degli agricoltori custodi dei diversi territori della Regione, i quali narrano la storia e le tradizioni legate alle varietà locali da essi tramandate nel tempo.

⁶ Al riguardo si veda il sito ufficiale della Regione Puglia (<www.regione.puglia.it>), sezione 'Welcome - PSR Puglia'.

Mandorlo
Prunus amygdalus Batsch



- **Pianta:** elevata vigoria, portamento espanso, corteccia rugosa.
- **Foglia:** verde chiaro, mediamente lunga e larga, presenza di 1-2 glandole fogliari.
- **Fiore:** gemma a fiore localizzata prevalentemente sui dardi, petali rosa chiaro, presenti fiori doppi nelle gemme, presenza di un pistillo e di autofertilità, fioritura in epoca tardiva.
- **Frutto:** di facile raccolta, facile separazione del mallo, lunghezza media e minima larghezza, forma cordata, colore mediamente intenso, guscio medio, duro e moderatamente poroso.
- **Seme:** forma allungata, di piccole dimensioni, media intensità del colore marrone del tegumento, tegumento rugoso, sapore amaro, assente incidenza di semi doppi.
- **Periodo di raccolta:** fioritura e maturazione tardiva (agosto-settembre).

Padula di Ruvo

Storia e curiosità
Di origine sconosciuta, è storicamente diffusa nel territorio di Ruvo di Puglia (BA), dove è ricordata da molti agricoltori ed innestatori anziani. Il Fanelli ci dice che è stata introdotta dal territorio di Ruvo di Puglia, e la descrive come una varietà di prima scelta a frutto molto grande, anche se a seme molto amaro. Codini la inserisce tra le varietà autofertili nella pubblicazione: "Un quadriennio di ricerche sull'autocompatibilità". In: Atti del 3° Convegno G.R.E.M.P.A., Valenzano, 1-9 Ottobre, 203-237.

Ambito locale di riferimento
Comune di Ruvo di Puglia e limitrofi.



Caratteristiche tecnologiche
La fioritura e la maturazione risultano in epoca tardiva. Varietà a seme amaro, per cui utilizzabile solo per alcuni usi in pasticceria come ad esempio per la produzione di amaretti o per la produzione in bassa percentuale, del latte di mandorla. Interessante per la bassa incidenza di semi doppi e fioritura tardiva.



RISCHIO DI EROSIONE GENETICA O ESTINZIONE

>18	19
9-18	
<9	

Luogo di conservazione

- Centro di Ricerca Sperimentazione e Formazione in Agricoltura "Basilis Caramia" - Locorotondo (BA).
- Azienda didattica sperimentale "P. Marzocco" del DISSPA - Università di Bari, Valenzano (BA).

REGIONE PUGLIA
DIPARTIMENTO REGIONALE

Fig. 1 - Scheda della risorsa genetica 'Mandorla Padula di Ruvo' (Registro regionale delle risorse genetiche vegetali, Regione Puglia).

2.2 La Settimana della biodiversità pugliese

Le citate pubblicazioni rappresentano il frutto di una sinergia consolidata che culmina, da sei anni ad oggi, nella Settimana della biodiversità pugliese⁷.

In particolare, in virtù della partecipazione da parte della Regione Puglia agli Avvisi pubblicati dal MASAF per la realizzazione dei progetti regionali finanziati con il Fondo per la tutela della biodiversità di interesse agricolo e alimentare di cui all'articolo 10 della suddetta legge 194/2015, la stessa Regione ha posto in essere una ricchissima programmazione realizzata grazie alla fattiva collaborazione del mondo scientifico regionale (Università, CNR, CREA) e, inoltre, con il diretto coinvolgimento di aziende sperimentali, tecnici e operatori delle filiere, agricoltori custodi, enti parco regionali, istituti scolastici⁸.

La Settimana della biodiversità pugliese, caso unico a livello nazionale, nata nel 2017 con la prima edizione e giunta quest'anno alla sesta, rappresenta un coacervo di iniziative pregevoli fra cui: mostre pomologiche e fotografiche, convegni, presentazioni di libri e pubblicazioni, visite guidate ai campi, alle banche dei semi, alle aziende agricole e sperimentali, laboratori didattici,

⁷ Al riguardo si veda il sito <www.settimanabiodiversitapugliese.it> (ultima visita: Novembre 2023).

⁸ <www.settimanabiodiversitapugliese.it/2022/it/27/Registro_Regionale_delle_Risor_Pag_5_a_11_se_Genetiche_Autoctone/8_267/>.

escursioni didattiche, riconoscimenti ai già citati 'biopatriarchi' (custodi di varietà antiche locali), con il coinvolgimento di esperti, tecnici e cittadini dell'intero territorio regionale, dal Gargano al Salento⁹.

Attraverso le diverse edizioni che hanno, come intuibile, testimoniato una progressiva e notevole crescita di tale evento (sebbene sia riduttivo definirlo tale), le azioni poste in essere hanno consentito di raggiungere i seguenti traguardi: dare completa attuazione alla norma regionale; accrescere le competenze degli operatori, favorendo lo scambio delle conoscenze; raccogliere e mettere a sistema le esperienze virtuose di tutela e valorizzazione del territorio e delle sue risorse, a beneficio delle giovani generazioni.

3. Conclusioni

Ai fini del presente contributo e decisamente in linea con il concetto di bioeconomia di Georgescu-Roegen, si ritiene opportuno sottolineare come tale iniziativa, grazie alla decisa e continuativa azione, condivisa tra tutti gli attori del territorio e diffusa a ogni livello territoriale, rappresenti un reale contributo all'accrescimento dell'interesse verso la biodiversità e l'agrobiodiversità pugliese e, di conseguenza, verso la salvaguardia del patrimonio regionale ad esse legato. Quanto descritto avviene sia dal punto di vista dell'apporto alle tematiche della sostenibilità dell'agricoltura regionale sotto diversi aspetti, sia di quello della diffusione di antiche varietà, riscoperte grazie alle peculiari caratteristiche organolettiche e salutistiche, aspetti entrambi sostenuti da un intenso e puntuale apporto di conoscenze scientifiche.

Le azioni realizzate, che saranno oggetto delle prossime edizioni, costituiscono un complemento indispensabile delle iniziative in corso, coerenti con le finalità della legge nazionale 194/2015 sulla biodiversità e le risorse genetiche e puntano a favorire un'interazione tra i soggetti coinvolti che operano sul territorio, ivi incluso il sistema scolastico regionale, con l'obiettivo fondamentale di avviare, a partire dall'età scolare, un dibattito che punti ad accrescere la consapevolezza delle giovani generazioni in merito alla sostenibilità e in coerenza con i principi della Bioeconomia teorizzata da Georgescu-Roegen.

L'analisi proposta rinforza la visione del ruolo chiave dell'agricoltura nel perseguire gli obiettivi di una reale bioeconomia.

La tesi sostenuta da diversi studiosi evidenzia la marcata debolezza della Strategia di bioeconomia della Commissione Europea, aggiornata al 2018, la

⁹<www.settimanabiodiversitapugliese.it/2022/it/27/Biopatriarchi_di_Puglia_il_futuro_della_biodiversit%C3%A0/8_266/>.

quale, da un lato, afferma che “una bioeconomia sostenibile contribuirà agli obiettivi di sviluppo sostenibile volti a raggiungere la neutralità in termini di degrado del suolo entro il 2030 e al ripristino di almeno 15% degli ecosistemi degradati entro il 2020” e, dall’altro lato, supporta un sistema agricolo monocolturale e intensivo finalizzato alle biomasse (CIERVO, 2022). Tale scenario, inoltre, riceve rinforzo dall’attuale PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR), il quale sembra puntare fortemente sull’utilizzo delle risorse in agricoltura (così come nel settore industriale) attraverso il ricorso a dispositivi tecnologici sofisticati (cosiddetta agro-digitalizzazione o agricoltura 4.0). L’inevitabile diminuzione dell’impiego di lavoro umano non potrà che accentuare il fenomeno dello “spopolamento delle campagne che ha già duramente colpito l’Italia durante tutto il secolo scorso” determinando “una completa desertificazione umana” (CIERVO, 2022, 130), nonché la perdita irreparabile di tutto quel patrimonio di saperi cui si è fatto riferimento nel presente contributo.

Nella direzione delineata, in linea con un concetto reale e fondato di Bioeconomia, la Settimana della biodiversità pugliese rappresenta, citando le parole degli stessi organizzatori, “un festival unico nel suo genere che riesce a riunire in un solo contesto coloro che vivono tutti i giorni la biodiversità che ci circonda”.

Riferimenti bibliografici

- BIRCH K., TYFIELD D. (2013), “Theorizing the bioeconomy: Biovalue, biocapital, bioeconomics or ... what? Science”, *Technology & Human Values*, vol. 38, n. 3, pp. 299–327.
- BUGGE M., HANSEN T., KLITKOU A. (2016), “What is the bioeconomy? A review of the literature”, *Sustainability*, vol. 8, n. 7, p. 691.
- CAVAGNERO S., GIORDANO S. (2022), “Sui Generis Geographical Indications Fostering Localized Sustainable Fashion: A Cross-Industry Assessment”, *Sustainability*, vol. 14, pp. 1-21.
- CE, COMMISSIONE EUROPEA (2011), *Comunicazione della Commissione a Parlamento Europeo, Consiglio, Comitato Economico e Sociale Europeo, Comitato delle Regioni, La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell’UE sulla biodiversità fino al 2020*, COM(2011) 244 final, Bruxelles.
- CE, COMMISSIONE EUROPEA (2015), *Relazione della Commissione a Parlamento Europeo e Consiglio, Revisione intermedia della strategia dell’UE sulla Biodiversità fino al 2020*, COM(2015) 478 final, Bruxelles.

- CE, COMMISSIONE EUROPEA (2018), *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment: Updated bioeconomy strategy*, Publications Office of the European Union.
- CIERVO M. (2022 – a cura di), *La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari*, Società dei Territorialisti Edizioni, Firenze.
- FANTIN V. (2021), “Green Biotechnology: la sua tutela giuridica tra privativa varietale e brevettuale”, *In IUSitineri*, <www.iusitineri.it/green-biotechnology-la-sua-tutela-giuridica-tra-privativa-varietale-e-brevettuale-34954>.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1971), *The entropy law and the economic process*, Harvard University Press, Cambridge.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1978), “Für eine menschliche Ökonomie: Entwurf eines Manifests, unterschrieben von über 200 Ökonomen”, *Technologie und Politik*, vol. 12, pp. 87–90.
- LEIPOLD S., PETIT-BOIX A. (2018), “The circular economy and the bio-based sector - Perspectives of European and German stakeholders”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 201, pp. 1125–1137.
- LEVIDOW L., BIRCH K., PAPAIOANNOU T. (2012), “EU agri-innovation policy: Two contending visions of the bio-economy”, *Critical Policy Studies*, vol. 6, n. 1, pp. 40–65.
- LÜHMANN M. (2020), “Whose European bioeconomy? Relations of forces in the shaping of an updated EU bioeconomy strategy”, *Environmental Development*, vol. 35, 100547.
- OECD (2009), *The bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda. Organisation for Economic Co-operation and Development*, <www.oecd.org/futures/long-termtechnologicalsocietalchallenges/42837897.pdf>.
- MAYUMI K. (2001), *The origins of ecological economics: The bioeconomics of Georgescu-Roegen*, Routledge, Londra.
- PARASCANDOLO F. (2022), “I sistemi agroalimentari e le aree rurali: quali scenari?”, in CIERVO M. (2022 – a cura di), *La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, impatti, scenari*, Società dei Territorialisti Edizioni, Firenze, pp. 121-133.
- PATERMANN C., AGUILAR A. (2018), “The origins of the bioeconomy in the European Union”, *New Biotechnology*, vol. 40, Part A, pp. 20– 24.
- VIVIEN F. D., NIEDDU M., BEFORT N., DEBREF R., GIAMPIETRO M. (2019), “The Hijacking of the bioeconomy”, *Ecological Economics*, vol. 159, 189–197.
- VOGELPOHL T., TÖLLER A. E. (2021), “Perspectives on the bioeconomy as an emerging policy field”, *Journal of Environmental Policy & Planning*, vol. 23, n. 2, pp. 143-151.

Cosmetica e Bioeconomia

Samir Attia, Livia Schirone

Abstract

The activities of some manufacturing sectors are not immediately perceived by public opinion as having an impact on the environment, either because in the past they were based on the use of totally natural materials or because their polluting effects are not immediately visible. This is the case with the clothing industry, which is one of the most polluting industries in the world, both because of the fibres used, most of which are synthetic, and because of the dyes and additives used. The cosmetics industry, although much smaller, is no less impactful. Today, the cosmetics market is worth over 300 billion dollars and is constantly growing. In Italy, the sector closed 2021 at 11.8 billion euro with an estimated growth trend of 23% until 2025, linked in part to the ageing population using anti-aging creams. These products are, therefore, unfairly regarded as voluptuous, but often have formulations that are more or less environmentally unfriendly (e.g. microplastics, etc.). Increased sensitivity to environmental issues is beginning to favour the production of natural-based cosmetics, also on the wave of the progressive affirmation of organic products. However, in the face of this obvious trend, big industry is applying the policy of greenwashing while the search for innovation on a natural basis is only being pursued by small producers and artisan laboratories. In fact, out of 195 companies in Italy, less than 10% are truly committed to natural cosmetics. Furthermore, speaking of sustainability, a very high share of the environmental impact produced by the cosmetics industry comes from the packaging used, which is excessive and made of non-biodegradable materials. On the other hand, the cosmetics sector seems to be one of those with the greatest potential to build an environmentally friendly industry by applying the principles of circularity and the bio-economy. A small case study is presented.

KEYWORDS: cosmetics, recycling, bioeconomics.

1. Introduzione

In un mondo sempre più attento alle questioni ambientali e all'importanza della sostenibilità, l'industria della moda e della bellezza è in crescente pressione per reinventarsi. Ciò crea sia sfide che opportunità. A livello globale, per le aziende ci sono crescenti aspettative di rispondere in modo sostenibile ed etico alle problematiche ambientali e ai cambiamenti climatici. La transizione verso pratiche più sostenibili necessita di un cambiamento radicale nelle attuali abitudini e processi, richiedendo un approccio olistico, un'attenta valutazione di una moltitudine di fattori e il coraggio di cambiare le convenzioni correnti.

L'esplorazione dell'impatto del settore della moda e della bellezza sull'ambiente è tanto complessa quanto urgente. Esaminando le problematiche specifiche legate a questi settori, si può iniziare a comprendere la vastità del cambiamento necessario. Con questo contributo si intende partecipare alla discussione in corso sul futuro del settore della bellezza in un'epoca di crescente consapevolezza ambientale, proponendo un caso studio di una giovane *start-up* che ha deciso di interessarsi a questo tema: *Ecophylla*.

2. L'impatto ambientale del *fashion & beauty*

Ecophylla è una *start up* che lavora nel campo della cosmesi e dell'ecosostenibilità. È nata come società di ricerca, con l'obiettivo di analizzare alcuni settori di produzione di beni di consumo che possono avere un importante impatto ambientale, ma dove una giovane *startup* può avere un margine di intervento e proporre alternative e soluzioni in grado di rendere l'intero processo produttivo più sostenibile ed ecocompatibile, prendendo come riferimento i concetti dell'economia circolare (per quanto possibile) e della Bioeconomia. L'idea è stata quella di individuare dei macrosettori per poi concentrarsi su un settore specifico dove sono state svolte valutazioni e analisi. Come primo settore di interesse è stato individuato quello del *fashion and beauty*, un settore percepito dai più come un unicum ma che invece è molto ampio e variegato. Se cataloghiamo la *fashion* come industria dell'abbigliamento, la nostra attenzione si pone sulla spinosa questione della *fast fashion*. La *fast fashion* ha portato a un aumento esponenziale della produzione di abbigliamento, con ripercussioni negative sull'ambiente e sull'utilizzo delle risorse. Questo modello di consumo sfrenato contribuisce significativamente all'inquinamento dell'acqua attraverso il rilascio di microplastiche e richiede enormi quantità di acqua per la

produzione tessile¹. Inoltre, l'aumento del consumo di abbigliamento e la riduzione dei suoi prezzi hanno causato un incremento nell'accumulo di indumenti scartati in discariche globali².

E il mondo del *beauty* come se la cava? Tanto per cominciare il settore del *beauty* comprende altri microsettori, come il *make-up*, la *skincare* e la *haircare*. Il mondo della bellezza, tuttavia, è spesso ingiustamente etichettato come voluttuario o superficiale. È però importante sottolineare che la cura personale e l'igiene non sono solo questioni di estetica, ma sono profondamente radicate nella nostra biologia e nel nostro benessere generale. La pelle, ad esempio, è il più grande organo del corpo umano e svolge funzioni vitali che vanno ben oltre l'aspetto estetico. Funziona come una barriera protettiva contro le infezioni, bloccando l'ingresso di batteri e altri agenti patogeni. Regola anche la temperatura corporea, aiutando a mantenere un equilibrio termico attraverso processi come la sudorazione. Inoltre, la pelle è un organo sensoriale che ci permette di percepire il tatto, il calore, il freddo e il dolore, giocando un ruolo fondamentale nella nostra interazione con l'ambiente circostante. Pertanto, la cura della pelle non è un lusso o un capriccio, ma una necessità per la salute e il benessere generale. Inoltre, la ricerca scientifica ha dimostrato che le *routine* di bellezza possono avere benefici psicologici significativi: le *routine* di bellezza possono migliorare l'autostima, ridurre lo stress e contribuire a un senso generale di benessere. Questi benefici possono avere un impatto significativo sulla salute mentale, che è un aspetto fondamentale del benessere generale.

Andando dunque a ricercare dei dati sugli effetti del mercato del *beauty*, *Ecophylla* ha notato che le materie prime utilizzate nella maggior parte dei prodotti sono sintetiche e talvolta potenzialmente dannose sia per la salute umana che del pianeta. Basti pensare che l'*oxibenzone*, una sostanza utilizzata come filtro nelle creme solari, nonostante sia stato scientificamente confermato che danneggia i coralli provocandone lo sbiancamento³, è ancora presente in numerosi prodotti. Ci sono addirittura alcuni Stati, come la Thailandia o le Hawaii, che hanno bandito da alcuni anni il loro consumo sul proprio territorio. Ci sono inoltre da considerare i consumi dell'acqua: l'ingrediente più comunemente usato nelle formulazioni, l'acqua, costituisce circa il 70% della maggior parte dei prodotti e ne sono necessarie grandi quantità anche per la produzione di molti dei materiali sintetici che entrano nei prodotti. La quantità di acqua richiesta per la realizzazione di un prodotto cosmetico è più imponente

¹ <www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X16307639> (ultima visita: Luglio 2023).

² <www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20201208STO93327/l-impatto-della-produzione-e-dei-rifiuti-tessili-sull-ambiente-infografica> (ultima visita: Luglio 2023).

³ <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00244-015-0227-7>> (ultima visita: Luglio 2023).

di quanto si possa immaginare, poiché è presente in ogni fase della vita del prodotto, dalla creazione allo smaltimento. Infine, non si può non citare la plastica: circa il 70% dei rifiuti prodotti dall'industria cosmetica deriva dal *packaging* che è fondamentalmente fatto di plastica. Spesso il *packaging* dei cosmetici è più che superfluo, composto da numerosi gradi (primario, secondario e terziario), che hanno solo lo scopo di affascinare e attrarre alla vendita. E poi quasi sempre è monouso, il che significa che presto diventerà rifiuto, in quanto molte tipologie (come, ad esempio, i rossetti o i mascara) non sono neanche riciclabili. Tuttavia, il settore della *skincare* sta mostrando maggiore sensibilità ai temi ambientali sebbene sostanze potenzialmente nocive, come i parabeni, siano ancora presenti in molti prodotti.

Ad oggi, secondo un report del Sole 24 Ore dedicato alla cosmesi emerge che su 195 grandi aziende meno del 10% sono veramente impegnate nella cosmesi naturale⁴. Tuttavia, l'aumentata sensibilità dell'opinione pubblica verso i temi ambientali e la progressiva consapevolezza dello stretto legame che unisce ambiente e salute secondo l'ormai affermato concetto '*One Health, one Earth*', comincia a favorire la produzione di cosmetici su base naturale. Secondo il Rapporto 2022 di Cosmetica Italia⁵, nel 2021 circa il 16% dei consumi cosmetici in Italia è stato generato da prodotti a connotazione naturale e sostenibile, per un fatturato stimato in oltre 1,8 miliardi di euro. Allo stesso tempo, va sottolineato che la ricerca dell'innovazione su base naturale è perseguita principalmente da piccoli produttori e da laboratori artigianali, in quanto la maggior parte delle grandi aziende si limitano a mostrare loro il lato *green* realizzando piccole linee ecologiche, ma senza implementare nessun tipo di cambiamento reale nei propri processi di produzione, in altre parole *greenwashing*.

3. Il caso studio: 'Eticosmesi'

Dopo diverse analisi, *Ecophylla* ha dunque individuato il settore della cosmesi come uno di quelli con maggiori possibilità di costruire un'industria ecocompatibile applicando i principi della circolarità e della Bioeconomia.

Ha deciso di creare una linea di prodotti per la cura della pelle, Eticosmesi, basata su dei principi fondamentali, che sono:

⁴<www.ilsole24ore.com/art/la-cosmetica-naturale-e-green-vale-26-miliardi-AEVxDq9B>, <www.ilsole24ore.com/art/tiene-filiera-bellezza-sotto-lente-player-italia-ADaFDQd> (ultima visita: Luglio 2023).

⁵<www.cosmeticaitalia.it/documenti/a_centrostudi/Atti_convegna/Positano-27-luglio-2022.pdf> (ultima visita: Luglio 2023).

- materie prime vegetali e certificate biologiche: non si utilizzano prodotti di origine animale o sintetica e si adotta come riferimento l'agricoltura biologica, che non impiega pesticidi o prodotti che danneggino l'ambiente, selezionando aziende locali per accorciare la catena di approvvigionamento;
- formule concentrate: si riduce così il consumo di acqua nella formulazione del prodotto finale;
- *packaging* senza plastica e con materiali riciclati, riutilizzabili e riciclabili, in massima parte monomateriale: la maggior parte dei prodotti di *Ecophylla* Eticosmesi è contenuta esclusivamente nell'alluminio, per rendere il *packaging* leggero, facilmente riciclabile e ancor prima riutilizzabile. Talvolta, però, questi prodotti possono essere percepiti dal cliente come prodotti economici o di bassa qualità, perché ancora oggi il libro si giudica molto dalla copertina e la semplice confezione di alluminio con l'etichetta di carta riciclata può dare questo effetto. Per questa ragione alcuni prodotti premium, come le creme viso, vedono un *packaging* composto da materiali facilmente riciclabili, come il vetro e l'alluminio, e biodegradabili, come il legno, che però assicura un aspetto più elegante in grado di competere con i prodotti attualmente sul mercato. In ogni caso, l'obiettivo è sempre quello di spingere gli acquirenti a fare un po' di *upcycling* consigliando tanti modi per riutilizzare i vasi prima dello smaltimento. Inoltre, gli astucci in cartoncino che li racchiudono sono composti da scarti vegetali e sono progettati per essere chiusi senza l'utilizzo di colle, riducendo così l'utilizzo di risorse e ulteriori *step* di lavorazione;
- prodotti che durano più a lungo per ridurre i consumi generali: quando una formulazione è concentrata, come quelle di *Ecophylla* Eticosmesi, basta una piccola quantità di prodotto per ottenere l'effetto desiderato così che il prodotto acquistato duri più a lungo e non ci sia necessità di riacquistarlo molte volte all'anno. La filosofia di base non è quella di spingere il cliente a consumare sempre di più, ma a scegliere prodotti di qualità aiutando così anche l'ambiente, senza spreco o sovrasfruttamento di risorse.

Dunque, i processi finora applicati da *Ecophylla* sono più basati su un modello economico circolare, piuttosto che lineare, ma l'obiettivo è quello di fonderlo con quello della Bioeconomia dove sia possibile, ad esempio, sostituire le risorse non rinnovabili con quelle biologiche riducendo in tal modo i bio-rifiuti.

Il percorso dell'azienda però non si ferma qui, sono ancora numerosi gli obiettivi che vuole raggiungere, ovvero:

- realizzare formulazioni *waterless*, cioè prive di acqua, concentrate e provenienti da scarti vegetali, come per esempio gli scarti della catena di produzione alimentare;

- ridurre al minimo il *packaging*, limitandosi a un confezionamento funzionale e minimale e che si fermi al *packaging* primario per proteggere il contenuto, ottenuto utilizzando soluzioni *bio-based*, come materiali composti da legno, funghi o scarti vegetali, al posto di vetro e alluminio;
- ridurre al minimo gli scarti e massimizzare l'efficienza dei macchinari di produzione;
- ridurre e compensare le emissioni dovute ai trasporti o ad altri processi anche usando nuovi algoritmi al fine di rendere più efficiente il processo logistico.

L'idea originaria di Bioeconomia, teorizzata negli anni Sessanta da Nicholas Georgescu-Roegen, vedeva un'economia in armonia con la vita e le leggi della natura. E l'obiettivo di *Ecophylla* è proprio il raggiungimento, nel suo piccolo, di questa armonia. La tecnologia oggi però è diventata parte integrante della nostra vita su questo pianeta e diventa perciò importante riconoscerla non come un ostacolo che ci separa dalla natura, ma come uno strumento che ci riavvicina ad essa. Un esempio evidente è la biomimesi che ci insegna che è possibile risolvere un problema di ingegneria copiando la natura, in quanto è praticamente certo che la natura lo abbia già risolto nel corso di millenni e millenni di evoluzione.

Inoltre, un passaggio fondamentale che alle volte non si considera, soprattutto nel campo della cosmetica, è l'origine e l'approvvigionamento delle materie prime: è estremamente importante sostenere le piccole aziende locali per la produzione della materia prima, che utilizzano ancora tecniche tradizionali e a basso impatto ambientale, perché conoscono a fondo e rispettano il territorio in cui vivono, a discapito delle grandi aziende intensive, che anche solo per la gestione troppo complicata, provocano spesso gravi danni all'ecosistema.

L'agricoltura biologica, inoltre, è un sistema di gestione della produzione che combina le migliori pratiche ambientali, un elevato livello di biodiversità, la conservazione delle risorse naturali, l'applicazione di norme rigorose sul benessere degli animali e una produzione in linea con le preferenze di alcuni consumatori per i prodotti ottenuti da processi naturali. Questo sistema di agricoltura contribuisce a raggiungere sistemi di produzione sostenibili, aumentando la fertilità del suolo, prevenendone l'erosione e proteggendo gli ecosistemi acquatici da contaminanti come i pesticidi. In Italia, l'agricoltura biologica ha visto una crescita significativa negli ultimi anni. Secondo un rapporto di ISMEA del 2021, l'Italia è uno dei principali attori nel settore dell'agricoltura biologica in Europa, con una Superficie agricola utilizzata (SAU) per l'agricoltura biologica che, nel 2021, ha raggiunto il 17,4 % della SAU totale⁶.

⁶<www.sinab.it/sites/default/files/202207/Agricoltura_biologica_Overview_2022_040722_DEFINITI_VO.pdf> (ultima visita: Luglio 2023).

Questo è un segnale positivo, poiché l'agricoltura biologica può contribuire a mitigare i cambiamenti climatici attraverso il sequestro di carbonio nel suolo, la riduzione dell'uso di fertilizzanti e pesticidi sintetici, e la promozione della biodiversità. Tuttavia, nonostante questi progressi, ci sono ancora sfide da affrontare. La domanda di prodotti biologici in Italia supera ancora l'offerta, il che significa che c'è un'enorme opportunità per gli agricoltori di convertire alla produzione biologica. Inoltre, è necessario un maggiore sostegno alla ricerca e all'innovazione nel settore biologico per migliorare la produttività e la sostenibilità. L'approccio di *Ecophylla*, che individua microsettori dove c'è un margine per rendere gli interventi meno impattanti e più sostenibili, si potrebbe allineare con il pensiero di base di Georgescu-Roegen, perché piccoli interventi su microsettori volti ad abbassare l'entropia locale sono fondamentali per ridurre l'entropia dell'intero sistema. Nel suo piccolo, *Ecophylla* è quindi riuscita a intervenire in quasi tutti i passaggi del ciclo di vita del prodotto cosmetico: materie prime, trasformazione delle materie prime, produzione dei cosmetici e *packaging, marketing* e pubblicità, trasporti e compensazione delle emissioni.

Nell'ambito delle sue possibilità, questi sono i microcambiamenti che l'azienda è riuscita ad applicare:

- materie prime: le materie prime sono tutte certificate biologiche, ma si può migliorare selezionando esclusivamente coltivatori locali e analizzando a fondo anche i loro processi di produzione;
- trasformazione delle materie prime: purtroppo al momento l'azienda non possiede molta influenza o potere decisionale in questo campo;
- produzione dei cosmetici e *packaging*: è già a buon punto nell'utilizzo esclusivo di materiale naturale e nella misura strettamente necessaria alla protezione del prodotto, e prevede di migliorare nel breve termine;
- *marketing* e pubblicità: potrebbe essere considerato un punto critico e a seguire sarà illustrato il perché.
- trasporti e compensazione delle emissioni: l'impegno della società è di giungere a una riduzione e compensazione delle emissioni legate al trasporto delle materie prime e dei prodotti finiti attraverso piantagione, diretta o mediata, di nuovi alberi o biostrutture in grado di sequestrare carbonio. Anche sui trasporti si stanno applicando alcuni miglioramenti come, ad esempio, le spedizioni bisettimanali (ottenute raggruppando gli ordini) al fine di ridurre i consumi dovuti ai trasporti alla sede del corriere, spedendo *plastic free* e mantenendo i pacchi il più leggeri possibile.

Come sopra anticipato, lungo questo percorso *Ecophylla* ha individuato un punto critico che potrebbe passare inosservato: il *marketing*. In questa piccola società si è cercato di ridurre il più possibile i costi di questa voce, ma la

possibilità di aumentare il volume di affari è inevitabilmente legata a un maggiore investimento di risorse finanziarie in tale settore. Il problema, però, è di carattere generale. Oggi la pubblicità si svolge soprattutto attraverso i media digitali e i *social media*. In particolare, tutto l'*e-commerce* corre sulla rete. Si pensava che la sostituzione della carta con i supporti elettronici avrebbe comportato un enorme risparmio energetico con conseguenti benefici per l'ambiente, in particolare per i boschi. Ora si tagliano meno alberi per la produzione di carta, ma si consuma molta più energia per veicolare sulla rete i messaggi pubblicitari perché, essendo internet uno strumento più facile ed economico da usare, la quantità di pubblicità diffusa telematicamente è aumentata a dismisura. Così si è venuto a creare un vero paradosso. Si abbattano meno alberi per la produzione di cellulosa, ma essendo aumentata la disponibilità di materiale legnoso, si abbattano molti più alberi di prima per la produzione di biomasse a scopo energetico, sostenendo falsamente che si tratti di risorse rinnovabili. In conclusione, non vi è risparmio in campo forestale, sono aumentate complessivamente le emissioni di carbonio nell'atmosfera ed è aumentato esponenzialmente anche il fabbisogno di energia necessaria per sostenere le enormi banche dati come *cloud* e *server* che servono a veicolare i messaggi pubblicitari.

Negli ultimi due decenni il settore del *marketing* si è evoluto enormemente, soprattutto quello digitale. Sono state elaborate strategie di comunicazione raffinatissime, basate su modelli matematici e algoritmi particolarmente avanzati ed è stata impiegata l'intelligenza artificiale, ma non sappiamo fino a che punto sia stato considerato l'impatto sull'ambiente in termini energetici. Secondo i dati dell'AGENZIA INTERNAZIONALE PER L'ENERGIA (IEA), nel 2022 i *data center* rappresentavano circa l'1% della domanda globale di elettricità, pari a circa 240-340 TWh, prevedendo una crescita esponenziale fino al 2030⁷. L'impatto ambientale è notevole, considerando che una parte considerevole dell'elettricità proviene ancora da fonti fossili. I *data centres* e le reti di trasmissione dati sono responsabili dell'1% delle emissioni di gas serra legate all'energia. Sarà fondamentale spingere l'efficientamento energetico di queste infrastrutture e puntare sempre di più sulle rinnovabili, anche per allinearsi agli obiettivi di emissioni nette zero del 2050. Molte grandi aziende *tech* di stoccaggio ed elaborazione dei dati affermano di avere avviato dei percorsi verso l'azzeramento delle proprie emissioni, ma sappiamo bene che sono progetti molto a lungo termine e che siamo già a un punto critico nella lotta al cambiamento climatico.

⁷ <www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks> (ultima visita: Luglio 2023).

Etichetta di ‘Buona Pratica’: un marchio di Bioeconomia

Massimo Guido

Abstract

The ‘Good Practices Participatory Foundation’ is the certification body of the ‘Buona Pratica’ label. Individuals, groups or companies can ask for the label. It’s a free label. You only pour your time into teaching others to reproduce your good practices and use it. The label is issued after a verification carried out on the basis of ten criteria: nature and biodiversity, climate, water, soil and ecosystem services, energy, raw materials, production and management of waste products, management and distribution of profits, workforce and well-being; as well as fifty-four requirements. At the end of the requirements verification procedure, the practice is validated: it becomes a ‘Good Practice’ and it is recognized with a label. The label owner makes their dissemination manual available to allow for replicability.

KEYWORDS: good practice, label, environmental sustainability.

1. La Fondazione di partecipazione delle Buone Pratiche

‘Buone Pratiche’ è una Fondazione di partecipazione costituita il 28 giugno del 2019, non ha scopo di lucro, opera nel rispetto delle norme e dei regolamenti che disciplinano le attività degli enti del terzo settore, e persegue esclusivamente finalità di solidarietà sociale.

Lo scopo della Fondazione di partecipazione delle ‘Buone Pratiche’ è la ricerca, lo studio, l’analisi, la valutazione e il monitoraggio di buone pratiche al fine della loro riproduzione e diffusione, attraverso la definizione e la gestione di un marchio da applicare a prodotti, servizi e attività che rispettano definiti criteri a valenza ambientale e sociale. Lo scopo è perseguito altresì attraverso la creazione e gestione di strumenti di incontro tra domanda e offerta di competenze e tempo per la realizzazione delle buone pratiche.

2. La ‘Buona Pratica’

Per ‘Buona Pratica’ intendiamo un’azione umana, individuale o collettiva già svolta o in corso di svolgimento, oppure un prodotto già realizzato o in corso di realizzazione, oppure un servizio già erogato o in corso di erogazione, oppure un progetto che realizza una ‘buona pratica’, che si orienti e contribuisca coerentemente alla sostenibilità ambientale, sociale, culturale ed economica dell’umanità, che si orienti al contrasto, alla prevenzione e all’adattamento ai cambiamenti climatici globali e locali, che risulti inclusivo favorendo l’equità sociale e l’accoglienza, rispettando i criteri definiti dal protocollo ‘Buone Pratiche’.

Le pratiche che posseggono le caratteristiche definite possono ottenere gratuitamente l’etichetta ‘Buona Pratica’ ed usarla per attestare il riconoscimento di conformità alla procedura ‘Buone Pratiche’. Una volta ottenuta l’etichetta, il titolare è tenuto a rendere disponibile il manuale di disseminazione e a collaborare gratuitamente alla riproduzione della stessa pratica da parte di chiunque voglia realizzarla. L’etichetta ‘Buona Pratica’ non si pone in nessuna delle attuali categorie normate, quali l’etichetta tipo I come l’Ecolabel (prevista dalla norma ISO 14024), oppure l’etichetta tipo II, Autodichiarazioni di prodotto (ISO 14021), oppure le etichette tipo III, Dichiarazioni ambientali di prodotto (ISO 14025).

L’etichetta ‘Buona Pratica’ può fungere da sistema per identificare e promuovere prodotti o processi che seguono approcci coerenti con i principi della Bioeconomia, ovvero un’economia in armonia con la vita e le leggi della natura, nella misura in cui sono finalizzati a: ridurre il consumo di materia ed energia, nonché la produzione dei rifiuti; eliminare gli sprechi e sostenere il risparmio di risorse; diminuire il consumo di suolo; garantire la salute del suolo e dell’acqua; proteggere e incrementare la biodiversità, la difesa di contesti naturali da danni esterni; progettare e produrre beni destinati a durare nel tempo, riparabili e riciclabili; sostenere l’uso dell’energia da fonti rinnovabili non combustibili con particolare riguardo all’autoproduzione e alla produzione di comunità; assicurare la tracciabilità etico/ambientale dei produttori e fornitori; considerare il benessere dei viventi direttamente e indirettamente coinvolti.

3. Criteri di valutazione dei requisiti delle Buone Pratiche

I criteri di valutazione dei requisiti delle Buone Pratiche sono: natura e biodiversità, clima, acqua, suolo e servizi ecosistemici, energia, materie prime,

produzione e gestione rifiuti, gestione e distribuzione degli utili, forza lavoro, benessere, disseminazione, banca del tempo. In totale sono stati definiti 54 requisiti suddivisi tra i diversi criteri (Fig. 1).

CRITERI	REQUISITI
 natura e biodiversità	14
 clima	3
 acqua	7
 suolo e servizi ecosistemici	5
 energia	4
 materie prime	5
 produzione e gestione rifiuti	4
 gestione e distribuzione degli utili	3
 forza lavoro	5
 benessere	2
 disseminazione	1
 banca del tempo	1
TOTALE REQUISITI	54

Fig. 1 – Criteri di valutazione dei requisiti (elaborazione dell'autore).

Le modalità di calcolo per l'assegnazione dell'etichetta (Fig. 2) sono: il grado di giudizio complessivo della pratica che è la media dei gradi di giudizio dei requisiti; l'esito della valutazione iniziale che è positivo se la media dei gradi di giudizio è maggiore di 2, con nessun grado di giudizio dei requisiti pertinenti pari a 1; se la media dei gradi di giudizio è 2, l'etichetta è concessa a condizione che venga presentato un piano di miglioramento, per portarla almeno a 3 entro un anno; l'esito della valutazione annuale, dopo quella iniziale, è positivo, se la media dei gradi di giudizio è maggiore di 3 con nessun grado di giudizio pari a 1.



Fig. 2 – Gradi di giudizio dei requisiti (elaborazione dell'autore).

4. Criteri e requisiti delle Buone Pratiche

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio ‘*natura e biodiversità*’ sono i seguenti:

1) *Protezione del contesto naturale e della biodiversità.*

- conservazione degli habitat: lasciare all’evoluzione naturale tutto o parte del patrimonio boschivo esistente sul suolo in proprietà;
- difesa degli alberi monumentali e dei boschi evoluti: adottare la cura delle piante monumentali e la difesa attiva dei boschi evoluti;
- habitat negletti: conservare, potenziare o realizzare ex novo siepi, perimetrali o altro, con essenze vegetali autoctone e muretti o capanne di pietrame a secco.

2) *Incremento sostenibile della biodiversità.* La buona pratica di gestione sostenibile del contesto naturale deve incrementare la biodiversità, attraverso l’attuazione delle seguenti azioni:

- habitat agricoli: conduzione del fondo agricolo che esclude totalmente l’impiego di OGM e fitofarmaci xenobiotici, e di qualsiasi pratica che incrementi la semplificazione ecosistemica vegetale e la distruzione di nicchie ecologiche storiche;
- biodiversità animale, micologica e lichenica: conduzione del fondo agricolo che esclude totalmente l’impiego di qualsiasi pratica che punti alla semplificazione ecosistemica animale, micologica e lichenica e alla distruzione di nicchie ecologiche storiche;
- biodiversità agricola: attuare ricerca, protezione, conservazione e diffusione di varietà animali e di cultivar agricoli tipici, ovvero di varietà antiche delle specie tradizionali.

3) *Prevenzione e difesa del contesto naturale da danni esterni.* La Buona Pratica di gestione sostenibile della natura e della biodiversità, deve prevenire per difendere il contesto naturale da azioni esterne attraverso l’attuazione dei seguenti interventi:

- restauro ecologico/ambientale: ripristinare il manto vegetale sul suolo di proprietà, secondo il modello vegetazionale potenziale spontaneo locale;
- genotipi: individuare e tutelare gli ecotipi e gli endemismi;
- fasce tampone boscate: se, in presenza di corsi d’acqua, il frontaliere di un fondo deve garantire un’adeguata protezione della fascia di vegetazione riparia spontanea lungo le rive;
- corridoi ecologici e deframmentazione: escludere ulteriori frammentazioni di connessioni e corridoi ecologici, e concepiti processi di ripristino e difesa degli stessi;

- connessioni ecologiche in aree protette: in presenza di Aree naturali protette adottare interventi finalizzati alla realizzazione della rete Natura 2000.
- 4) *Gestione sostenibile del contesto naturale da parte delle pubbliche amministrazioni:*
 - rinaturalizzazione di corsi d'acqua: prevedere azioni per proteggere e incrementare la biodiversità attraverso l'attuazione di interventi di rinaturalizzazione di corsi d'acqua;
 - realizzazione di fasce vegetali urbane e periurbane: prevedere azioni per proteggere e incrementare la biodiversità attraverso la realizzazione di fasce vegetali urbane e periurbane;
 - piano del verde comunale: prevedere azioni per proteggere e incrementare la biodiversità attraverso la redazione, adozione e realizzazione del piano, integrato con gli strumenti urbanistici con criteri ecosistemici.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *'clima'* sono:

- 1) il bilancio di carbonio antropico crosta terrestre-atmosfera deve risultare negativo o neutro;
- 2) il bilancio di carbonio metabolico crosta terrestre-atmosfera deve risultare negativo o neutro;
- 3) limitazione di ulteriori immissioni di gas climalteranti diversi da CO₂.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *'acqua'* sono:

- 1) limitazione del consumo di acqua;
- 2) differenziazione della qualità d'uso;
- 3) segregazione per qualità dei reflui;
- 4) trattamento dei reflui finalizzato al riuso e riuso di acqua e prodotti del trattamento sul luogo o in comunità locale;
- 5) prelievo ambientale della risorsa secondo la sostenibilità del ciclo locale;
- 6) restituzione degli esuberanti secondo il ciclo naturale;
- 7) accumulo dei volumi meteorici per utilizzo per massima capacità possibile.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *'suolo e servizi ecosistemici'* sono:

- 1) consumo permanente o durevole pari a zero;
- 2) incremento della frazione organica naturale;
- 3) reimpiego delle biomasse;
- 4) esclusione della chimica di sintesi e degli OGM;
- 5) bilancio della copertura vegetale neutra o incrementata;
- 6) incremento delle capacità drenanti;
- 7) compensazione omospecifica dell'eventuale perdita dei servizi ecosistemici.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *'energia'* sono:

- 1) utilizzazione da terzi o in autoproduzione, anche di comunità, di energia da fonti rinnovabili non combustive;
- 2) stoccaggi degli esuberanti;

- 3) produzione da biomassa;
- 4) razionalizzazione dei consumi, dei risparmi e delle dispersioni.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *‘materie prime’* sono:

- 1) impiego di materiali di recupero e riciclo;
- 2) tracciabilità etica socio-ambientale dei materiali;
- 3) tracciabilità etico/ambientale dei fornitori;
- 4) selezione dei materiali per la durabilità del prodotto.
- 5) selezione delle materie prime in base alla disponibilità locale.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *‘produzione e gestione dei rifiuti prodotti’* sono:

- 1) verifica delle alternative di processo per la minimizzazione della produzione di rifiuti dal prodotto;
- 2) riutilizzo interno come materia;
- 3) raccolta differenziata;
- 4) riuso energetico interno solo a completa attuazione del criterio *‘energia’*.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *‘gestione e distribuzione degli utili’* sono:

- 1) reinvestimento etico e ambientale degli utili;
- 2) distribuzione degli utili;
- 3) rapporto fra minima e massima retribuzione.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *‘lavoro’* sono:

- 1) ascolto e coinvolgimento dei collaboratori nelle scelte;
- 2) attenzione alle esigenze genitoriali/familiari/sociali;
- 3) criteri di selezione dei collaboratori;
- 4) servizi interni/esterni offerti;
- 5) conformità per le norme di sicurezza interne ed esterni.

I requisiti delle Buone Pratiche relativi al criterio *‘benessere’* sono:

- 1) incidenza positiva sul benessere dei viventi direttamente coinvolti;
- 2) incidenza positiva sul benessere dei viventi indirettamente coinvolti.

Il requisito delle Buone Pratiche relativi al criterio *‘disseminazione’* è rappresentato dal fatto che il richiedente deve fornire e rendere divulgabile il proprio manuale di disseminazione che deve essere redatto secondo il modello predisposto dalla Fondazione.

Il requisito delle Buone Pratiche relativo al criterio *‘banca del tempo’* è rappresentato dal fatto che il richiedente deve sottoscrivere una dichiarazione di impegno a mettere a disposizione parte del suo tempo per la Fondazione ai fini della divulgazione della buona pratica.

5. L'etichetta 'Buona pratica'

L'etichetta rilasciata al superamento della verifica dei requisiti riporta la denominazione, il titolare e una sintetica descrizione della 'Buona Pratica', i punteggi ottenuti per i diversi criteri e il punteggio complessivo (Fig. 3).

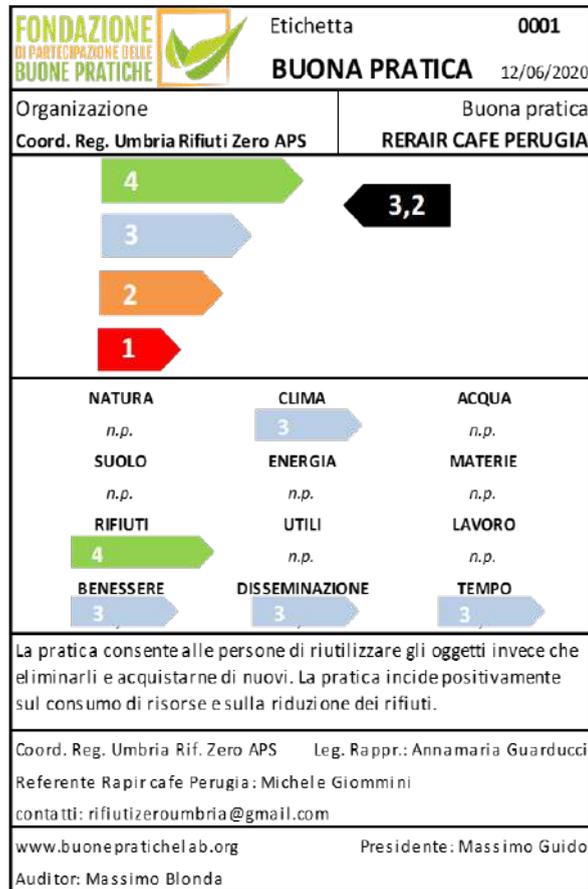


Fig. 3 – Etichetta 'Buona Pratica'.

L'etichetta 'Buona Pratica' può diventare un marchio di Bioeconomia in quanto è associato a comportamenti e processi sostenibili e socialmente responsabili; ottimizza l'uso delle risorse, minimizzando gli sprechi; attesta che il prodotto o il processo contribuisce alla conservazione della biodiversità e alla protezione dell'ambiente, promuovendo così gli obiettivi della Bioeconomia; richiede che i produttori forniscano informazioni dettagliate sulle loro pratiche

di produzione, favorendo così la trasparenza nella catena di approvvigionamento; attesta che il prodotto o il processo contribuisce al benessere economico delle comunità locali, ad esempio, attraverso la creazione di attività economiche rispettose dell'ecosistema e della società.

6. Conclusioni

La Fondazione di partecipazione delle buone pratiche è l'ente di certificazione dell'etichetta 'BuonaPratica'. L'etichetta può essere richiesta – senza costi economici – da singoli, gruppi o imprese. L'unico contributo richiesto al fruitore dell'etichetta è la disponibilità del proprio tempo per insegnare ad altri a riprodurre ed usare la propria Buona Pratica.

L'etichetta viene rilasciata, come si è detto, dopo una verifica effettuata sulla base di dieci criteri – natura e biodiversità, clima, acqua, suolo e servizi ecosistemici, energia, materie prime, produzione e gestione dei rifiuti prodotti, gestione e distribuzione degli utili, forza lavoro e benessere – e cinquantaquattro requisiti.

Al termine della procedura di verifica dei requisiti la pratica viene validata come 'BuonaPratica' e riconosciuta con un'etichetta. Il titolare dell'etichetta rende disponibile il proprio manuale di disseminazione per consentire la replicabilità.

L'etichetta 'Buona pratica', dunque, può rappresentare un marchio di Bioeconomia e diventare un potente strumento per distinguere e promuovere prodotti e processi che adottano pratiche che sono realmente sostenibili, sia da un punto di vista ambientale che sociale.

Conclusioni

Verso orizzonti di conservazione e rigenerazione dei luoghi di vita

Massimo Blonda, Margherita Ciervo, Daniela Poli

Diversi saggi di questo volume hanno mostrato riflessioni, casi di studio e pratiche (a vari gradi della scala spaziale e con riferimento a vari ambiti spaziali), territorialmente radicate che mostrano come un'economia della 'conservazione' – intesa non in senso statico ma, viceversa, generativo e rigenerativo (con riferimento sia all'ecosistema che alla società) – non solo sia possibile e attualmente praticata, ma anche auspicabile sotto molteplici punti di vista.

La teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen costituisce in questo senso una rivoluzione scientifica sistemica che riconduce l'economia alle scienze della vita e che, se implementata su ampia scala, potrebbe rappresentare un modo molto concreto per 'attenuare' realmente e seriamente la crisi ecologica e sociale in corso. Come più volte argomentato nel volume, se da un lato non è possibile né il disaccoppiamento fra crescita economica e consumo di risorse, né la circolarità dei processi economici al 100%, dall'altro l'approccio tecnocentrico, alla base delle 'soluzioni' proposte (spesso imposte) incide negativamente sui processi considerando che il miglioramento dell'efficienza tecnologica genera un aumento dei consumi di materia ed energia (paradosso di Jevons).

La Bioeconomia, come noto, si basa sulla legge di entropia che, benché non possa individuare né il tempo né il modo in cui si arriverà al collasso, indica senz'altro la direzione generale del processo entropico. Pertanto, se la velocità della degradazione non può essere determinata (se non con grande approssimazione) può, però, essere rallentata. Il rallentamento del processo entropico diventa, così, il primo obiettivo concreto che dovrebbe guidare tutte le attività economiche e le iniziative sul piano politico al fine di garantire un sistema economico che sia il meno insostenibile possibile. La riduzione della velocità di dissipazione dell'energia e di degradazione della materia implica, *in primis*, la conservazione rigorosa delle risorse (il cui depauperamento va frenato), dello stato di salute delle matrici vitali (riducendo in via prioritaria l'inquinamento di acqua, suolo e aria, preservando e potenziamento la biodiversità) e dell'equilibrio dei cicli biogeochimici.

Senza dubbio la situazione può cambiare da cima a fondo senza alcun preavviso, ma poiché nessuno può essere sicuro che Prometeo III arriverà, né sapere esattamente quale sarà il suo dono, una sola strategia si impone senza appello, quella della conservazione generale. È in questo modo solamente che avremo più tempo per attendere la scoperta di un nuovo dono prometeico al peggio per scivolare lentamente e senza catastrofi verso una tecnologia meno ‘calda’ (GEORGESCU-ROEGEN, 1985, p. 114).

La conservazione [dal lat. conservare, comp. di con- e servare ‘serbare, custodire, mantenere’] va intesa nel senso letterale del termine ovvero come azione volta a “tenere una cosa in modo che duri a lungo, che non si guasti, non si sciupi” (www.treccani.it), ovvero “mantenere checchessia nell’essere suo, guardarlo da tutto ciò che potrebbe alterarlo, o scemarlo, o distruggerlo” (www.etimo.it).

Come molte pratiche raccontate nel volume hanno mostrato, conservare le risorse, e primariamente il suolo, significa in primo luogo conoscerle, entrare nel meccanismo lento della loro riproduzione, comprendere quali azioni compiere per ripristinare le funzioni ecologiche danneggiate e compromesse. Questo ‘atteggiamento saggio’ comporta la rottura con l’idea di un’economia (e di un’agricoltura) produttivista a favore di un’economia (e di un’agricoltura) che abbia anche una funzione ‘riproduttiva’ e ‘rigenerativa’ delle matrici vitali e delle relazioni virtuose fra gli elementi costitutivi del territorio (ambiente naturale, società, insediamento, paesaggio).

La conservazione si basa su alcune azioni base riconducibili al programma bioeconomico minimale di Georgescu-Roegen:

- proibizione della produzione di tutti i mezzi bellici;
- eliminazione dell’agricoltura meccanizzata, concimi chimici e specie ad alto rendimento;
- eliminazione della riduzione di ogni forma di spreco d’energia (super illuminazione, super riscaldamento, super freddo, ecc.) e di materia (con particolare riferimento al superfluo e alle mode);
- uso dell’energia solare che sia il meno possibile ‘mediato’ da strumenti esosomatici per la cui produzione è necessario l’impiego di risorse non rinnovabili e non sostenibili (come i minerali e, in particolare, le terre rare);
- pratica del risparmio in ogni forma possibile;
- progettazione e realizzazione di beni destinati a durare nel tempo, riparabili in modo semplice ed economico e il più possibile riciclabili una volta esaurita la loro funzione.

Rispetto a quest'ultimo aspetto, tuttavia, considerando che il riciclaggio comporta impiego di materia ed energia, e produce – come ogni processo di trasformazione – scarti di materia e dissipazione d'energia, esso dovrebbe rappresentare l'ultimo stadio, preceduto dalla riduzione dei consumi, dal riutilizzo dei beni e dal loro recupero. Naturalmente questo processo porta a una decrescita economica che, in quanto tale, non può che continuare a incontrare gli ovvi e noti ostacoli alla sua implementazione insiti non solo nei vari meccanismi del sistema capitalistico, ma anche dalla complessa gestione sia di obiettivi redistributivi, sia dell'invecchiamento della popolazione e, dunque, del minor gettito fiscale.

È evidente, dunque, che la conservazione necessita di accompagnamento ad un cambiamento sociale e culturale. Sarà possibile entrare in un'ottica conservativa e rigenerativa solo se la società, a partire dai più piccoli, sarà accompagnata verso una presa di coscienza generalizzata in termini di sobrietà dello stile di vita e di rispetto dei *luoghi di vita*. Solo l'affermarsi diffuso di una 'nuova etica', potrà indirizzare verso il cambiamento: "Il mondo ha bisogno soprattutto di una nuova etica. Se i principi affermati sono giusti, ogni altra cosa – i prezzi, la produzione, la distribuzione dei beni ed anche l'inquinamento – dev'esser giusta" (GEORGESCU-ROEGEN, 1984, 17).

La conservazione per essere efficace e produrre effetti significativi dovrebbe diventare un *modus agendi* generalizzato, oltre che una politica estesa a scala mondiale¹. Per ottenere questo risultato è fondamentale investire non solo nella scala locale, ma in un approccio locale che promuova l'autonomia e la sovranità territoriale garantite da una pluralità di governi inseriti in reti, non gerarchiche e federate, a livello bioregionale. Sarà, infatti, solo a partire dal ridare valore al locale, dal valorizzare una nuova etica dell'auto-contenimento (JONAS, 1990) che sarà possibile immaginare singole bioregioni organizzate dagli attori locali, capaci di generare sinergia e cooperazione per supplire secondo una logica di rete ad eventuali carenze dei nodi (MAGNAGHI, 2020; DANSERO, DEMATTEIS, 2023).

Questa visione da un lato garantirebbe la suddivisione e la diffusione del potere rendendolo, per definizione, meno rischioso e socialmente impattante, dall'altro stimolerebbe comportamenti cooperativi e sinergici, aumentando l'autonomia locale. Ci sentiamo inoltre di aggiungere un altro possibile orizzonte

¹ Al riguardo, Georgescu-Roegen ritiene che "le risorse dovrebbero essere mondializzate (nazionalizzate e socializzate) e amministrate eticamente da un'agenzia mondiale. È un progetto che richiede un governo mondiale di qualche tipo" (GEORGESCU-ROEGEN, 2003, 224). Tuttavia, mentre si condivide pienamente l'idea e la pratica della conservazione per come delineata, non sentiamo di concordare con l'idea di un'agenzia o governo mondiale che amministri eticamente le risorse poiché riteniamo tale ipotesi estremamente pericolosa nella misura in cui potrebbe produrre una concentrazione abnorme del potere e della sua forza coercitiva, oltre a creare rischi di derive autoritarie.

a cui volgere lo sguardo per rigenerare i sistemi insediativi in un prossimo futuro, quello della sintropia che, introdotta dal matematico Luigi Fantappié² (2011), con riferimento ai fenomeni biologici regolati da un principio di finalità, indica la tendenza di un sistema a raggiungere la massima configurazione di ordine e organizzazione e, contemporaneamente, la massima differenziazione.

Riferimenti bibliografici

- DANSERO E., DEMATTEIS G. (2023), “Gli apporti della geografia alla definizione operativa dell’ecoterritorialismo. Tra storie disciplinari e geografie indisciplinate del cibo”, in MAGNAGHI A., MARZOCCA O. (2023 a cura di), *Ecoterritorialismo*, Firenze University Press, Firenze.
- FANTAPPIÉ L. (2011), *Che cos'è la sintropia. Principi di una teoria unitaria del mondo fisico e biologico*, Di Renzo Editore, Roma.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1984), “Lo stato stazionario e la salvezza ecologica: un’analisi termodinamica”, *Economia e Ambiente*, Anno III, n. 1.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (1985), “Bioeconomia e degradazione della materia. Il destino prometeico della tecnologia umana”, *Economia e Ambiente*, Anno IV, n. 4.
- GEORGESCU-ROEGEN N. (2003), “Quo vadis homo sapiens-sapiens?” in BONAIUTI N. (a cura di), *Bioeconomia. Verso un’altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino, pp. 211-224.
- JONAS H. (1990), *Il principio responsabilità. Un’etica per la civiltà tecnologica*, Einaudi, Torino (ed. or. 1979).
- MAGNAGHI A. (2020), *Il principio territoriale*, Bollati Boringhieri, Torino.

² Luigi Fantappié (1901-1956), uno dei maggiori matematici italiani, autore della famosa “teoria dei funzionali analitici”, è stato vicepresidente dell’Istituto Nazionale di Alta Matematica dell’Università di Roma.

Il (non) Manifesto della Bioeconomia

Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia¹, Rivista "Economia e Ambiente"²

Spesso le parole assumono nelle reinterpretazioni e nelle rappresentazioni un significato distorto. La Bioeconomia, secondo la teoria di Nicholas Georgescu-Roegen, si fonda sul presupposto che i processi economici, investendo il mondo fisico, sono soggetti alle sue leggi, in primis all'entropia, ovvero l'inevitabile e irreversibile dissipazione di energia e materia generata dai processi di trasformazione. Pertanto, un'economia sostenibile e circolare non richiede soltanto flussi rinnovabili, ma una compatibilità e integrazione fondativa tra velocità/densità dei flussi nella tecnosfera e capacità/velocità di ricircolo di materia e di rigenerazione dei fondi nella biosfera. Le rappresentazioni dominanti, come scrive Giuseppe Dematteis in *Le Metafore della Terra*, "sono 'vere' nella misura in cui le accettiamo e le traduciamo acriticamente nelle nostre immagini mentali [...] La rappresentazione unica e assoluta è *strumento di dominazione*". Seguendo l'interpretazione fedele alla teoria del suo padre fondatore, **la Bioeconomia:**

1. NON è sinonimo di bioindustria

La bioeconomia non è la strategia promossa dall'industria *biotech*, chimica, farmaceutica e agroindustriale. La natura non può essere adattata ai cicli industriali. Sono le attività economiche che devono adattarsi ai processi rigenerativi della natura.

¹ L'Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia è stato fondato da: Blonda Massimo, IRSA-CNR, già Direttore Scientifico ARPA Puglia, Fondazione di Partecipazione delle Buone Pratiche; Calabrese Angelantonio, IRSA-CNR; Carducci Michele, Università degli Studi del Salento, Coordinatore CEDEUAM-RED CLACSO; Celi Giuseppe, Università degli Studi di Foggia; Ciervo Margherita, Università degli Studi di Foggia; Clemente Alida, Università degli Studi 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 della Fondazione 'Allineare Sanità e Salute'; Parascandolo Fabio, Università degli Studi di Cagliari; Poli Daniela, Università degli Studi di Firenze, Comitato Scientifico Società dei Territorialisti e delle Territorialiste; Schirone Bartolomeo, Università degli Studi della Tuscia, Società Italiana di Restauro Forestale; Tamino Gianni, Comitato Scientifico di ISDE, INTERNATIONAL SOCIETY DOCTORS FOR ENVIRONMENT.

² Direttore responsabile: Romano Molesti. Direttore editoriale e Coordinatore scientifico: Stefano Zamberlan.

2. NON si basa sulla mera sostituzione di risorse fossili con risorse organiche

La biomassa non può considerarsi rinnovabile e sostenibile a prescindere dalle condizioni d'uso del suolo, dai tempi necessari alla sua rigenerazione e dalle relazioni ecosistemiche.

3. NON è dipendente da risorse non sostenibili e non rinnovabili

La rinnovabilità delle risorse organiche non significa necessariamente sostenibilità poiché questa dipende da obiettivi, scale, processi, tempi e modelli di produzione, nonché dal tipo di filiera.

4. NON consiste nella produzione di biomassa su larga scala

L'idea di circolarità basata sull'uso delle biomasse compatibile con gli attuali livelli di produzione o con una prospettiva di crescita illimitata è inconcepibile sul piano sia teorico sia pratico.

5. NON è tecno-centrata e tecno-dipendente

L'*high-tech* e le tecnologie a controllo centralizzato escludono fasce di popolazione, creano nuove polarizzazioni e settorializzazioni e rendono problematica la partecipazione sociale.

6. NON riconosce la neutralità del binomio ambiente-digitalizzazione e non promuove la digitalizzazione dell'attività agricola e degli altri settori economici

La digitalizzazione in agricoltura marginalizza i saperi locali, accresce esponenzialmente il fabbisogno di risorse minerali la cui estrazione e trasformazione produce forti impatti ambientali e sanitari, riduce la biodiversità e crea alienazione.

7. NON si fonda su paradigmi competitivi, riduzionisti, meccanicisti, utilitaristi, estrattivisti, produttivisti, consumisti e tecnocratici.

Le politiche di produzione di energia e merci 'verdi', che non rimettono in discussione il fine ultimo dell'economia in relazione alla vita e il modello di sviluppo altamente dissipativo, affondano le radici nella stessa ideologia neoliberista dell'economia 'fossile' e del '*business is business*'.

8. NON condivide l'ossimoro della crescita economica sostenibile

Il disaccoppiamento fra crescita economica e consumo di risorse è semplicemente impossibile. Allo stato attuale, le attività economiche per essere sostenibili devono basarsi solo su risorse realmente rinnovabili e su cicli molto brevi che non intaccano i meccanismi di rigenerazione della materia.

9. NON considera il territorio come un contenitore di risorse da sfruttare

Il territorio è organicamente connesso alle matrici vitali e alla rete del vivente, che hanno un valore intrinseco e funzioni che vanno ben oltre l'essere una semplice risorsa da sfruttare.

10. NON accetta l'appropriazione e la mercificazione della vita e della natura

La mercificazione del vivente con la creazione di valore speculativo alimenta un'economia della rendita che si nutre di brevetti e proprietà intellettuale.

**La Bioeconomia è un'economia in armonia
con la vita e le leggi della natura**

Gli autori

Teodoro Andrisano, Dottore Forestale, ENTE PARCO NAZIONALE DELLA MAIELLA.

teodoro.andrisano@gmail.com

Samir Attia, Ecophylla s.r.l.

info@ecophylla.com

Massimo Blonda, Biologo, già Ricercatore IRSA-CNR, già Direttore scientifico dell'AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, ARPA-Puglia.

massimo.blonda@ba.irs.cnr.it

Mauro Bonaiuti, Professore di Politica Economica, Dipartimento di Culture, Politiche e Società, Università degli Studi di Torino.

mauro.bonaiuti@unito.it

Luciano Botelho Lima, Dottore di Ricerca in Geografia, Università Statale Paulista “Julio Mesquita Filho” – UNESP.

lucianopaviato@gmail.com

Valentina Capocéfalo, Dottoranda di ricerca in Scienze del Patrimonio Letterario, Artistico e Ambientale, Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali, Università degli Studi di Milano.

valentina.capocéfalo@unimi.it

Margherita Ciervo, Professoressa associata di Geografia Economico-Politica, PhD, Dipartimento di Economia, Management e Territorio (DEMET), Università degli Studi di Foggia; Associate researcher presso il LAPLEC, *Laboratory for the Analysis of Places, Landscapes and European Countryside*, Università di Liège; docente presso la Cattedra UNESCO in “Sistemi economici e diritti umani” istituita presso l'Università Nazionale de La Plata in Argentina.

margherita.ciervo@unifg.it

Annamaria Cilardi, Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale e Ambientale – Regione Puglia.

a.cilardi@regione.puglia.it

Annalisa Colombino, Ricercatrice e docente di Geografica Economico-Politica, Dipartimento di Economia, Università degli Studi Ca' Foscari Venezia.
annalisa.colombino@unive.it

Alice Giulia Dal Borgo, Professoressa associata di Geografia dell'Ambiente e del Paesaggio, Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali, Università degli Studi di Milano.
alice.dalborgo@unimi.it

Giovanni Damiani, Biologo, Presidente GUF, GRUPPO UNITARIO FORESTE ITALIANE, già Direttore generale dell'AGENZIA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (ANPA) e Direttore tecnico dell'AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA AMBIENTALE, ARTA-Abruzzo.
gio.damiani50@gmail.com

Giovanni D'Elia, Dottore di Ricerca in giurisprudenza.
giovannidelia81@gmail.com

Antonio Di Pasquale, Dottorando in Ecologia e Gestione Sostenibile delle Risorse Ambientali, Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche, Università degli Studi della Tuscia.
antonio.dipasquale@unitus.it

Simona Giordano, Ricercatrice in Geografia Economico-Politica, Università degli Studi di Bari.
simona.giordano@uniba.it

Massimo Guido, Presidente della Fondazione di Partecipazione delle Buone Pratiche.
fondazionebuonepratiche@gmail.com

Francesco Mastroleo, Agricoltore e olivicoltore, da decenni si occupa di agricoltura tradizionale, organico rigenerativa a trazione animale.
fmastroleo@gmail.com

Antonio Onorati, Membro dell'Associazione Rurale Italiana (ARI), www.assorurale.it.
antonio.onorati48@gmail.com

Giuseppe Pandolfi, Paesaggista contadino, socio fondatore del Distretto biologico di Montalbano (Toscana).
gpandolfi61@gmail.com

Yolanda Parra, Professoressa titolare di Didattica, Territorialità e Diversità, Dipartimento di Scienze dell'Educazione, Università La Guajira, Riohacha, Colombia.
yolandaparra@uniguajira.edu.co

Carlo Perelli, Ricercatore e docente in Geografia Economico-Politica, Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali, Università degli Studi dei Cagliari.
perelli@unica.it

Daniela Poli, Professoressa ordinaria di Tecnica e Pianificazione Urbanistica, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze; Comitato scientifico SDT - Società dei Territorialisti/e.
daniela.poli@unifi.it

Bartolomeo Schirone, Professore ordinario di Selvicoltura e Assestamento Forestale, Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Presidente della SOCIETÀ ITALIANA DI RESTAURO FORESTALE (SIRF).
schirone@unitus.it

Livia Schirone, Ecophylla s.r.l.
info@ecophylla.com

Stefano Soriani, Professore ordinario di Geografia Economico-Politica, Dipartimento di Economia, Università degli Studi Ca' Foscari Venezia.
soriani@unive.it

Elena Tioli, Giornalista, scrittrice, autrice del documentario “Legno Vivo – *Xylella* oltre il batterio”, già collaboratrice parlamentare in Commissione Ambiente e Agricoltura.
elenatioli@gmail.com

Luigi Trotta, Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale e Ambientale – Regione Puglia.
l.trotta@regione.puglia.it

Giulio Vulcano, Ricercatore, ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (ISPRA).
giulio.vulcano@isprambiente.it

Stefano Zamberlan, Direttore editoriale e coordinatore scientifico della Rivista “Economia e Ambiente”.
redazione@economiaambiente.it

Il periodo che stiamo vivendo è un periodo di crisi ecologica e sociale, di stravolgimenti e apparenti cambiamenti sul piano politico, nonché di caos sistemico. Tuttavia, molte delle attuali attività e politiche economiche “verdi” ripropongono la stessa logica industrialista e tecnocentrica alla base dell’economia “fossile”, basata sui dogmi della crescita economica e della competizione dai quali sembra non si possa prescindere. Ma è davvero così? È possibile immaginare e implementare un’economia che vada oltre la crescita economica garantendo la giustizia socio-spaziale? Cosa significa oggi attuare una Bioeconomia coerente con la teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen, ovvero una economia in armonia con la vita e le leggi della natura? Cosa ci insegnano le esperienze e le pratiche territoriali che si muovono in tale ambito? Il presente volume contiene contributi teorici, casi studio ed esperienze concrete che illustrano percorsi aperti e creativi di Bioeconomia in armonia con la vita e la natura.

Margherita Ciervo, PhD, professoressa associata in Geografia economico-politica presso il Dipartimento di Economia, Management e Territorio, Università degli Studi di Foggia. Associate Researcher presso il Laboratory for the Analysis of Places, Landscapes and European Countryside (LAPLEC), University of Liège. Docente presso la Cattedra UNESCO in “Sistemi economici e diritti umani” istituita presso l’Università Nazionale de La Plata in Argentina. Ha svolto attività di ricerca in Sud America (Bolivia, Brasile, Colombia, Ecuador) ed Europa (Belgio, Francia, Italia, Lussemburgo). Socia fondatrice dell’Osservatorio Interdisciplinare sulla Bioeconomia (OIB). I suoi principali temi di ricerca sono: geografia economica e politica delle risorse idriche e delle altre risorse naturali, energie rinnovabili (scale di gestione ed effetti territoriali), bioeconomia, modelli di produzione ed effetti territoriali, relazioni di dipendenza-dominazione ai vari livelli della scala spaziale, beni comuni, partecipazione sociale, organizzazione e trasformazione dei territori rurali. Fra le sue pubblicazioni: “Geopolitica dell’acqua” (Carocci, 2010), “Il disseccamento degli ulivi in Puglia. Evidenze, contraddizioni, anomalie, scenari. Un punto di vista geografico” (Società Geografica Italiana, 2020), “La Strategia di bioeconomia è sostenibile? Territori, Impatti, scenari” (a cura di), (Società dei Territorialisti edizioni, 2022).