



FABIO OLMI

LA SFIDA DEL SECOLO

LA TRANSIZIONE ECOLOGICA CONTRO IL RISCALDAMENTO GLOBALE

Prefazione di

CARLO FIORENTINI





©

ISBN
979-12-218-0019-7

PRIMA EDIZIONE
ROMA 26 MAGGIO 2022

*Dedico questo lavoro ai miei due carissimi figli,
Leonardo e Raffaele*

INDICE

- 9 *Prefazione*
di CARLO FIORENTINI
- 13 *Introduzione*
- 17 **Capitolo I**
Il riscaldamento del pianeta
1.1. Il clima che cambia, 17 – 1.2. I gas serra e la bomba a orologeria già innescata del permafrost, 25 – 1.3. Elogio della fotosintesi: la cattura del CO₂ e la liberazione di O₂ da parte delle piante, 40 – 1.4. La battaglia contro il riscaldamento e l'inquinamento del pianeta è indispensabile. Per come realizzarla occorre promuovere azioni scientificamente fondate, 54.
- 67 **Capitolo II**
Le risorse per lo sviluppo sostenibile
2.1. Le risorse energetiche, il problema cruciale della transizione ecologica, 67 – 2.2. Dal mito dell'idrogeno ad un suo impiego razionale nell'ambito dello sviluppo sostenibile, 83 – 2.3. Risorse materiali rinnovabili, 89 – 2.4. Risorse materiali non rinnovabili, 99.

- 115 **Capitolo III**
 Riciclo dei rifiuti ed economia circolare
 3.1. Oltre la differenziata: il riciclo dei rifiuti come miniere antropiche, 115 – 3.2. Per realizzare la transizione ecologica è necessario puntare decisamente sull'economia circolare, 140 – 3.3. A che punto è la transizione “verde” in Italia e la sostenibilità del nostro sviluppo?, 144.
- 159 **Capitolo IV**
 Le risorse essenziali per la sopravvivenza
 4.1. La risorsa cibo, 159 – 4.2. I problemi legati alla disponibilità di acqua potabile, con particolare riferimento all'Italia, 168 – 4.3. Che aria respiriamo?, 181.
- 193 *Appendice*

PREFAZIONE

L'educazione alla sostenibilità ha delle finalità profonde, che si riferiscono all'intera umanità; si propone infatti una modificazione radicale dei comportamenti e conseguentemente una *riforma del pensiero*, come viene indicato da molto tempo da fonti particolarmente autorevoli. Fra le tante, riprendiamo queste considerazioni:

L'etica che deve ispirare ad ogni livello l'educazione ambientale è un'etica della nostra relazione con la Terra e con gli altri esseri umani e con tutti gli esseri viventi, quindi è un'etica della solidarietà, della partecipazione democratica, del riconoscimento dell'alterità e delle differenze, del pluralismo, del rispetto dei diritti delle minoranze e della diversità di tradizioni, culture ed ambienti naturali. Questo quadro etico tiene insieme le problematiche della sostenibilità e uno sviluppo umano purtroppo iniquo.⁽¹⁾

Nel 2018 venne pubblicato l'importante documento del Ministero dell'Istruzione *Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari*, che nel fondamentale paragrafo *L'educazione alla cittadinanza e alla sostenibilità* richiama i 17 obiettivi enunciati dall'ONU nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile:

rappresentano obiettivi comuni su un insieme di questioni importanti per lo sviluppo: la lotta alla povertà, l'eliminazione della fame e il contrasto al

(1) Terzo Congresso mondiale dell'Educazione ambientale 2005, p. 25.

cambiamento climatico, per citarne solo alcuni. “Obiettivi comuni” significa che essi riguardano tutti i Paesi e tutti gli individui: nessuno ne è escluso, né deve essere lasciato indietro lungo il cammino necessario per portare il mondo sulla strada della sostenibilità.

L’obiettivo che più direttamente coinvolge la scuola è il n. 4; l’istruzione, tuttavia, può fare molto per tutti gli obiettivi enunciati nell’Agenda, fornendo competenze culturali, metodologiche, sociali per la costruzione di una consapevole cittadinanza globale e per dotare i giovani cittadini di strumenti per agire responsabilmente nella società del futuro.

Vincenzo Balzani in un suo recente contributo mette in evidenza che la COP 26 di Glasgow ha permesso di realizzare dei passi in avanti ma che il cammino è ancora molto lungo:

Il risultato più importante è stato l’accordo per limitare il riscaldamento globale sotto 1,5°C rispetto ai livelli pre-industriali. Si tratta di un obiettivo più ambizioso del limite di 2°C dell’Accordo di Parigi del 2015, ma quasi impossibile da raggiungere perché già oggi l’aumento è +1,1°C. Altro aspetto importante è che si siano stabiliti criteri di trasparenza sui modi in cui, entro il 2024, i vari stati dovranno documentare i progressi fatti nell’attuazione dei contributi volontari per raggiungere questo obiettivo.⁽²⁾

In Italia questo cammino molto impegnativo che deve essere ancora fatto può essere favorito dal recente inserimento della tutela dell’ambiente nella Costituzione con il cambiamento di due articoli:

Articolo 9:

La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione. Tutela l’ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell’interesse delle future generazioni. La legge dello Stato disciplina i modi e le forme di tutela degli animali.

Articolo 41:

L’iniziativa economica privata è libera non può svolgersi in contrasto con l’utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità

(2) V. Balzani, *La COP26 di Glasgow sul cambiamento climatico: successo o fallimento?*, CNS, «La Chimica nella Scuola», 2021, n. 5, p. 4.

umana, alla salute, all'ambiente. La legge determina i programmi e i controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali e ambientali”.

La scuola può dare un contributo fondamentale a questo cambiamento. Dovrebbe, tuttavia, essere evidente, ma purtroppo così non è, come la riforma del pensiero indicata nelle righe precedenti non sia possibile con episodici progetti aggiuntivi ma soltanto con un cambiamento profondo della scuola costruito in modo complesso su alcuni principi epistemologici e pedagogici fondanti, quali comprensione, razionalità, trasversalità, profondità, narrazione, relazionalità, centralità dello studente, problematizzazione, intersoggettività, sostenibilità sociale e ambientale. Tutto ciò esige un'azione di sistema che si collochi effettivamente sul terreno della complessità. La necessaria e possibile complessità che richiede di essere gestita riguarda i molteplici soggetti che operano nei territori, dalle Regioni agli enti locali, dalle province, ai comuni, alle comunità montane e alle zone sociosanitarie, dalle associazioni del volontariato, alle scuole, ai dirigenti scolastici, e agli insegnanti.

Il libro di Fabio Olmi è da questo punto di vista è uno strumento molto prezioso. In esso sono affrontate molte problematiche connesse allo sviluppo sostenibile, dalle risorse energetiche e materiali rinnovabili e non rinnovabili, alle varie cause dell'aumento dell'anidride carbonica nell'aria, alla gestione dei rifiuti, alle problematiche dell'acqua potabile e dell'inquinamento dell'aria, dal fondamentale ruolo delle piante all'importanza dell'economia circolare.

Il libro è prezioso anche per tutti cittadini e non solo per gli studenti, tenendo conto della mole immensa di informazioni e disinformazioni che ogni giorno vengono veicolate dalle varie fonti. È emblematico della grande difficoltà di orientamento, l'esempio sottolineato da Fabio, uno fra i tanti, della lunga permanenza del CO₂ nell'atmosfera:

il CO₂ è un gas climalterante di grande persistenza in atmosfera e il valore della sua percentuale rimarrebbe agli attuali alti livelli per almeno altri duecento anni! Se poi continuiamo ad aumentare la sua percentuale, come succede ancora oggi, il disastro annunciato del pianeta sarà ancora più imminente: non si pone il problema se avverrà, ma quando avverrà!

CARLO FIORENTINI

INTRODUZIONE

Per le responsabilità che abbiamo verso le future generazioni, come ci ricordano i ragazzi di Fridays for Future guidati da Greta Thunberg, dobbiamo affrontare tre transizioni per correggere il nostro tipo di sviluppo: la transizione energetica dai combustibili fossili alle energie rinnovabili, la transizione economica dall'economia lineare a quella circolare e, infine, la transizione culturale dal consumismo alla sobrietà. Questo è ciò che sostiene Vincenzo Balzani, professore di chimica all'Università di Bologna e coordinatore di "Energia per l'Italia"⁽¹⁾, nella sua bella e interessante relazione presentata agli Stati Generali convocati dal precedente governo il 21 giugno 2020 e che condivido pienamente.

Fra i tanti impegni che dobbiamo affrontare per risolvere la crisi ambientale, Federico M. Butera⁽²⁾, professore emerito di Fisica tecnica ambientale del Politecnico di Milano, nel suo recente libro *Affrontare la complessità* sostiene che è necessario attuare la

diffusione della conoscenza attraverso l'istruzione: i giovani di oggi saranno chiamati a portare avanti la transizione che dobbiamo noi mettere in atto. Nei curricula degli studenti bisogna introdurre i concetti di complessità e di sistema e l'analisi del funzionamento della biosfera e di come abbiamo agito alterandone gli equilibri.

(1) Vincenzo Balzani, prof. emerito di chimica all'Università di Bologna, mancato Nobel per la Chimica, nella sua bella relazione.

(2) F.M. Butera, *Affrontare la complessità per governare la transizione ecologica*, Ed. Ambiente, 2021.

Non solo ma, Butera fa un interessante parallelo tra pandemia da Covid-19 e rischio ambientale (p. 293 e seg.). La prima considerazione che egli fa: pandemie e rischio ambientale sono globali; pandemie e rischio ambientale sono simili, perché entrambi rappresentano shock fisici e danno luogo ad una serie di impatti socioeconomici; pandemie e rischio ambientale sono sistemici in quanto le loro manifestazioni dirette e i loro effetti a catena si propagano rapidamente in modo interconnesso; entrambe colpiscono più pesantemente i più poveri; entrambe si possono combattere facendo prevalere la solidarietà sull'egoismo.

C'è però una profonda differenza fra pandemie e rischio ambientale: mentre per la pandemia sono stati messi a punto vaccini, per la crisi climatica non c'è un vaccino che possa risolvere il problema.

Premesso tutto ciò, se anche cominciassimo a prepararci concretamente alla indispensabile transizione ecologica rischieremmo di essere già in ritardo: il clima ci ha mandato e ci manda segnali concreti e sempre più frequenti della grave situazione in cui ci troviamo. E purtroppo, in realtà, anche dopo la deludente conclusione della COP 26 di Glasgow, constatiamo che siamo sempre al cosiddetto “bla, bla, bla...” e non si registrano significativi e concreti impegni che ci preparino ad un tipo di sviluppo sostenibile, rispettoso delle future generazioni.

L'obiettivo che mi propongo con questo lavoro è duplice: da un lato mi rivolgo ai giovani d'oggi, perché possano andare oltre gli slogan del loro ampio e profondo dissenso sulla situazione attuale, offrendo loro strumenti di formazione per consolidare la consapevolezza sulle diverse sfide che dobbiamo affrontare; dall'altra offrire alle persone di età più avanzata, spesso confuse da messaggi contraddittori che inviano i diversi media, un ampio ventaglio di scritti scientificamente fondati per creare in loro la consapevolezza della gravità della situazione che viviamo e come potremmo superarla lavorando concretamente e contemporaneamente nelle diverse direzioni tra loro interconnesse che qui presentiamo, premendo sui decisori politici spingendoli a lavorare in concreto e molto rapidamente.

A quanto detto si aggiunge la generale ignoranza su cosa succederebbe se anche bloccassimo da subito l'uso dei combustibili fossili: il CO₂ è un gas climalterante di grande persistenza in atmosfera e il valore della sua percentuale rimarrebbe agli attuali alti livelli per almeno altri duecento anni! Se poi continuiamo ad aumentare la sua percentuale, come succede ancora oggi, il disastro annunciato del pianeta sarà ancora più imminente: non si pone il problema se avverrà, ma quando avverrà!!!

Nello sviluppo di questo lavoro mi sono stati ben presenti gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) previsti dall'Agenda 2030, formulati dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 25 settembre 2015. In particolare mi sono stati presenti l'SDG n. 2 "Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare e una migliore nutrizione e promuovere l'agricoltura sostenibile"; il n. 4 "Fornire un'educazione di qualità, equa e inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti"; il n. 6 "Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie"; il n. 7 "Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni"; il n. 8 "Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti".

Il presente lavoro raccoglie gli articoli da me scritti dalla fine del 2019 ad oggi e affronta i seguenti temi principali:

- il clima che cambia;
- le risorse energetiche non rinnovabili e rinnovabili;
- le risorse materiali non rinnovabili e rinnovabili;
- la risorsa cibo.

A questi articoli fondamentali ne seguono una serie ad essi collegati che sviluppano argomenti particolari più approfonditi, ad esempio: l'economia circolare, l'impiego dell'idrogeno in modo razionale, la natura dei gas serra e le loro caratteristiche, la qualità dell'aria che respiriamo e dell'acqua che beviamo.

Buona lettura!

CAPITOLO I

IL RISCALDAMENTO DEL PIANETA

1.1. Il clima che cambia

La situazione attuale della evidente variazione del clima è drammatica: sono sempre più frequenti gravi fenomeni atmosferici inusuali a breve e sempre più evidenti negli effetti a lunga scadenza. Vediamo più in dettaglio.

1.1.1. *I segnali che ci vengono dal Grande Sud e dal Grande Nord*

Il riscaldamento del pianeta è già in atto e lo si rileva con dati inequivocabili soprattutto a livello dell'Antartide, dell'Artico e dei paesi nordici come Svezia e Norvegia, ma anche dall'esame di alcuni Paesi dell'Africa e dell'Asia. Esaminiamo alcuni dati provenienti dal Grande Sud e dal Grande Nord.

Antartide. Presso la stazione australiana di Casey, dal 23 al 26 gennaio scorso sono state rilevate temperature massime e minime da primato, si è parlato di "un'eccezionale ondata di calore". Precisamente il 24 gennaio la temperatura massima più alta è stata di 9,2°C, 7 gradi in più della media stagionale. La mattina dopo la temperatura minima rilevata è stata di 2,5°C, un record. Qui il surriscaldamento è amplificato.

Artico. Nel settembre 2018 la calotta polare occupava ancora uno spazio di 4,7 milioni di chilometri quadrati ma, rispetto alla media stagionale, ci sono stati 1,7 milioni di chilometri quadrati di acqua in più, un nuovo Mediterraneo.

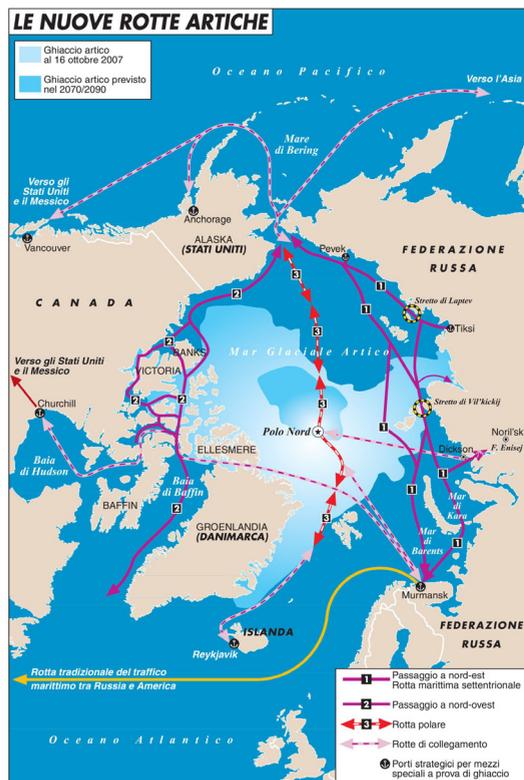


Figura 1. Le nuove rotte artiche.

Il ghiaccio non è solo meno esteso, ma anche più sottile. Dal 1958 ha perso la metà del suo spessore, oggi il 70% è stagionale, si fonde d'estate, per riformarsi più fragile d'inverno⁽¹⁾. Lo scioglimento dei ghiacci nell'Artico ha aperto nuovi percorsi a navi commerciali e da crociera sempre più grandi. È di due anni fa il primo carico di pesce trasportato dalla Norvegia al Giappone attraverso il "passaggio a Nord Est" (fig. 1) aperto dalla fusione dei ghiacci⁽²⁾.

Uno dei più gravi danni causati dal riscaldamento accelerato delle regioni artiche è la fusione del *permafrost* ([terreno] permanentemente ghiacciato) con conseguente liberazione di grandi quantità di metano originatosi dalla metanogenesi della biomassa del terreno in putrefazione.

Testimonianza dei disastri già provocati dalla fusione del permafrost li troviamo ad esempio nella città mineraria siberiana di Norilsk dove, non solo

(1) Federico Petroni. *Centralità e fragilità strategica dell'Artico*, in «LIMES — La Febbre dell'Artico», 1/2019, p. 30.

(2) A. Codacci-Pisanelli, *Il pericolo viene dal grande Nord*, L'Espresso, 14 aprile 2019, p. 42.



Figura 2. Foto scattata in Groenlandia dove i cani trainano una slitta nell'acqua.

gran parte degli edifici ha subito cedimenti rendendoli precari o inabitabili, ma è successo anche un grave disastro per il cedimento di un grosso serbatoio di carburante con conseguente grande inquinamento dell'ambiente circostante.

Groenlandia. La sola fusione dei ghiacci della Groenlandia in sessanta giorni (gennaio–febbraio 2020) ha alzato il livello delle acque marine di 2,2 millimetri. Sembra un'inezia, ma gli scienziati dicono che si tratta di una minaccia gravissima (i rilievi sono stati fatti da satelliti scientifici di diversi paesi).

Com'è noto la fusione di ghiacci proveniente da superfici ghiacciate terrestri è decisamente più grave di quello dei ghiacci polari. Dai ghiacciai della Groenlandia nel periodo indicato sono stati riversati nell'Atlantico 600 miliardi di tonnellate di acqua⁽³⁾.

Uno studio fatto dalla Irvine University (California, USA) fornisce un dato agghiacciante: tra il 2002 e il 2019, in 17 anni, si sono disciolti sempre in Groenlandia 282 miliardi di tonnellate di ghiaccio e ora in soli due mesi si registra una cifra più che doppia. Impressionante è la foto scattata dal climatologo Steffen Olsen nel Nord della Groenlandia il 13 giugno 2019⁽⁴⁾ (fig. 2).

Mi sembra importante osservare che a testimonianza del cambiamento climatico, mentre sono ampiamente documentate le fusioni di ghiacci in molte parti del mondo, compresa l'Italia, sono assai rari i riferimenti al contemporaneo, progressivo espandersi delle zone desertiche del pianeta (fig. 3).

(3) Andrea Tarquini, *SoS Groenlandia, il ghiaccio si scioglie a tempo di record*, la Repubblica, 20 marzo 2020, p. 24.

(4) Pietro Del Re, *Il climatologo dei cani sull'acqua*, la Repubblica, 19 giugno 2019.



Figura 3. La desertificazione a sud del Sahel.

1.1.2. *I Paesi della desertificazione*

Sono particolarmente a rischio territori compresi tra i tropici e le basse latitudini, particolarmente in Africa come le zone del Sahel, a sud del Sahara, e il corno d’Africa. Le zone aride o semiaride costituiscono quasi il 50% delle terre emerse, interessano un centinaio di paesi e circa 1 miliardo di abitanti (fig. 4).

La desertificazione rappresenta uno dei maggiori problemi economici, sociali e ambientali e una delle principali cause dell’emigrazione degli abitanti delle zone interessate.

Il recente rapporto sulla situazione ambientale in Italia rileva come gran parte di alcune regioni (Sicilia, Sardegna, Basilicata, Puglia e Campania) sono potenzialmente a rischio. Non solo ma il 4,7% del territorio italiano ha già subito fenomeni di desertificazione e il 4,3% è già sterile. Il principale motivo del degrado in queste regioni è la diminuzione sempre maggiore dell’apporto di piogge.

A cosa è dovuto il progressivo, sempre maggiore riscaldamento del pianeta? All’emissione sempre più grande di gas serra, principalmente biossido di carbonio (CO_2) e metano (CH_4) in aggiunta al naturale vapor d’acqua.

1.1.3. *Le misure del CO_2 in continua*

È noto da più di un secolo che è noto il ruolo del CO_2 sull’equilibrio termico dell’atmosfera: fu Swante Arrhenius (1859–1927), Nobel per la chimica nel