

INVENIS

I

Direttore

Gian Piero JOIME
Sapienza – Università di Roma

Comitato scientifico

Marco CASINI
Sapienza – Università di Roma

Umberto DI MATTEO
Università degli Studi Guglielmo Marconi

Fabio Massimo FRATTALE MASCIOLI
Sapienza – Università di Roma

Antonello RIZZI
Sapienza – Università di Roma

INVENIS



La mente che si apre a una nuova idea non torna mai alla dimensione precedente.

ALBERT EINSTEIN

La collana *Invenis* sviluppa una riflessione scientifica multidisciplinare, attraverso l'analisi degli aspetti teorici e lo studio di casi concreti, sul rapporto tra l'innovazione tecnologica e lo sviluppo economico e sociale. L'assunto di base è che l'innovazione tecnologica applicata alle reti e ai sistemi territoriali, come in passato ha rappresentato un elemento abilitante per lo sviluppo economico e la modernizzazione sociale, in futuro assumerà un ruolo di primo piano per le continue applicazioni di un nuovo modello sociale ed economico. Modello che, coniugando la rivoluzione informatica con quella energetica, muta i sistemi di produzione e di consumo, trasformando radicalmente gli stili di vita di parti sempre più consistenti della popolazione mondiale.

Gian Piero Joime

**Elementi di economia e politica ambientale
per lo sviluppo sostenibile**

Seconda edizione





Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXVII
Giacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

www.giacchinoonoratieditore.it
info@giacchinoonoratieditore.it

via Sotto le mura, 54
00020 Canterano (RM)
(06) 45551463

ISBN 978-88-255-0021-9

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

II edizione: gennaio 2017

Per mia figlia Angelica

Indice

- 13 *Introduzione*
- 17 *Capitolo I*
Economia e ambiente
1.1. Le tappe principali, 17 – 1.2. Le basi teoriche, 18.
- 25 *Capitolo II*
Il ruolo del mercato e l'economia dell'ambiente
2.1. Il bilancio dei materiali, 25 – 2.2. Il problema del valore, 26 – 2.3. Fallimento del mercato?, 27 – 2.4. Le esternalità, 28 – 2.4.1. *Esternalità e costo sociale*, 29 – 2.5. Ambiente bene pubblico, 30.
- 31 *Capitolo III*
La valutazione economica dei beni ambientali
3.1. Misurare i beni ambientali, 31 – 3.1.1. *La disponibilità a pagare (DAP)*, 32 – 3.1.2. *La disponibilità ad accettare (DAC)*, 33 – 3.1.3. *Il valore economico totale (VET)*, 33 – 3.1.4. *Tecniche di valutazione monetaria*, 34 – 3.2. L'analisi costi/benefici, 35 – 3.2.1. *Il limite dell'analisi costi/benefici*, 36.
- 39 *Capitolo IV*
La politica ambientale verso lo sviluppo sostenibile
4.1. Il problema ambientale, 39 – 4.1.1. *I principali problemi ambientali globali*, 40 – 4.1.2. *I principali problemi ambientali locali*, 41 – 4.2. La politica ambientale: globale e locale, 41 – 4.2.1. *Le aree di intervento della politica ambientale*, 42 – 4.2.2. *I principi fondamentali della politica ambientale*, 43 – 4.2.3. *Complessità della politica ambientale*, 44 – 4.3. Il contesto culturale della politica ambientale, 45 – 4.3.1. *Le teorie di politica ambientale*, 45 – 4.4. La via dello sviluppo sostenibile, 46 – 4.4.1. *Definizione di sviluppo sostenibile*, 46 – 4.4.2. *Le linee guida dello sviluppo sostenibile*, 47 – 4.4.3. *Sostenibilità debole vs sostenibilità forte*, 48 – 4.4.4. *Sostenibilità e crescita*, 48.
- 51 *Capitolo V*
Gli strumenti della politica ambientale
5.1. Gli strumenti di comando e controllo di politica ambientale, 51 – 5.1.1. *La valutazione ambientale strategica*, 52 – 5.1.2. *La valutazione d'impatto ambientale*, 53

– 5.2. Gli strumenti economici e volontari di politica ambientale, 54 – 5.2.1. *Gli strumenti economici*, 54 – 5.2.2. *Gli strumenti volontari di politica ambientale*, 57.

61 Capitolo VI

Il mercato della certificazione ambientale

6.1. Il marchio Ecolabel, 61 – 6.2. La registrazione EMAS, 62 – 6.2.1. *I benefici del Sistema di Gestione Ambientale*, 66 – 6.2.2. *I limiti dell'EMAS*, 66 – 6.3. La norma ISO 14001, 67 – 6.4. Similitudini e differenze tra i due sistemi, 68 – 6.5. Il Bilancio Ambientale, 69 – 6.5.1. *Gli indicatori e i vantaggi del Bilancio ambientale*, 69.

71 Capitolo VII

Inquinamento e sviluppo sostenibile

7.1. L'inquinamento, 71 – 7.2. I combustibili fossili, 73 – 7.3. Intergovernmental Panel Climate Change, 76 – 7.4. Inquinamento, energia, sviluppo sostenibile: che fare, 77 – 7.4.1. *Obiettivi a lungo termine e Roadmap dell'Unione Europea*, 78 – 7.5. Il Carbon Disclosure Project, 78 – 7.5.1. *I certificati bianchi per il risparmio energetico*, 79 – 7.5.2. *I certificati verdi per le fonti rinnovabili*, 79 – 7.6. Inquinamento, bonifica e riconversione dei siti inquinati, 80.

89 Capitolo VIII

Il mercato mondiale dell'energia

8.1. Il mercato dell'energia in Italia, 91.

95 Capitolo IX

Le fonti di energia

9.1. Le fonti non rinnovabili, 96 – 9.1.1. *Il carbone*, 97 – 9.1.2. *Il petrolio*, 99 – 9.1.3. *Il gas naturale*, 103 – 9.1.4. *Le criticità legate alle risorse non rinnovabili*, 105 – 9.2. Le fonti rinnovabili, 106 – 9.2.1. *Il fotovoltaico*, 107 – 9.2.2. *L'idroelettrico*, 108 – 9.2.3. *Le biomasse*, 110 – 9.2.4. *L'eolico*, 110 – 9.2.5. *La geotermia*, 111 – 9.3. Il mercato mondiale e italiano delle energie rinnovabili, 112 – 9.4. Il Conto Energia per il fotovoltaico in Italia, 114 – 9.5. Verso l'energia europea sostenibile, 117 – 9.5.1. *Lo scenario europeo*, 120 – 9.6. Il percorso verso la decarbonizzazione, 124 – 9.7. La energy roadmap 2050, 125.

129 Capitolo X

Verso la città sostenibile

10.1. Il Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES), 131 – 10.1.1. *I dieci pilastri del PAES*, 132 – 10.2. Verso la Smart City, 135 – 10.3. La sfida per una mobilità sostenibile, 136 – 10.3.1. *Gli obiettivi della mobilità sostenibile*, 139 – 10.3.2. *Mobilità sostenibile: trasporto collettivo e ciclabilità*, 140 – 10.3.3. *La politica per la mobilità sostenibile*, 141 – 10.3.4. *Le politiche fiscali e tariffarie della mobilità*, 143 – 10.3.5. *Le politiche non tariffarie della mobilità*, 145 – 10.3.6. *Il miglioramento delle infrastrutture stradali e dell'efficienza dei veicoli*, 145 – 10.4. Dalla raccolta differenziata ai rifiuti zero, 146 – 10.4.1. *Strumenti di politica economica-ambientale: la gestione integrata*

- del ciclo dei rifiuti*, 148 – 10.4.2. *Il riuso*, 149 – 10.4.3. *La raccolta differenziata*, 149 – 10.4.4. *Il riciclaggio dei rifiuti*, 149 – 10.4.5. *Verso il traguardo Rifiuti Zero*, 151 – 10.5. *Alimentazione sostenibile*, 154 – 10.5.1. *Alimentazione ed inquinamento*, 154 – 10.5.2. *Verso la carbon footprint*, 156 – 10.5.3. *Il biologico*, 157 – 10.5.4. *Modelli di consumo alimentare*, 158.
- 165 **Capitolo XI**
Lo sviluppo sostenibile per un nuovo modello di welfare
- 11.1. Il concetto di Smart City, 165 – 11.2. Lo sviluppo sostenibile e il funzionamento delle Smart Cities, 169 – 11.3. La struttura della Smart City, 175 – 11.4. Città Smart a confronto, 179 – 11.5. I costi e i finanziamenti per le Smart Cities, 182 – 11.6. Smart City e Milieu Innovateur. Dalla città al distretto industriale, 186.
- 197 **Bibliografia**

Introduzione

I grandi cambiamenti economici, politici sociali e ambientali che in questi ultimi decenni hanno investito, in modo radicale, la nostra società, hanno messo in risalto l'evidenza che viviamo in sistemi complessi il cui funzionamento può essere compreso solo se ogni elemento viene colto nella sua interazione con tutti gli altri. L'ambiente è uno degli esempi più significativi di sistema complesso e quindi la sua gestione va affrontata pensando a modelli di sviluppo di tipo sistemico in cui il lungo termine acquista priorità sulle politiche di breve periodo.

L'esigenza di scrivere una nuova edizione di *Elementi di economia e politica ambientale per lo sviluppo sostenibile* nasce per la volontà di adeguare il primo lavoro, terminato nel 2013, ai rapidi e continui mutamenti registrati in tutti i settori dell'economia ambientale.

Infatti mentre la grande crisi travolge settori storici e tradizionali dell'economia, la cosiddetta green economy continua a svilupparsi, e, in totale controtendenza, lancia segnali di speranza e ottimismo. In Italia, negli ultimi dieci anni, ad esempio, le certificazioni ambientali ISO 14001 sono cresciute di 4,6 volte, quelle Emas di 8 volte; le certificazioni per i prodotti con Ecolabel sono cresciuti di 25 volte; la produzione e il consumo di energia da fonti rinnovabili ha segnato un'enorme ascesa: da 58 TWh del 2008 a 116 TWh del 2014. Questa generazione "pulita" rappresenta così circa il 43% della produzione nazionale di energia elettrica e il 37% della domanda. Le fonti rinnovabili in questi cinque anni hanno generato 12,6 miliardi di investimenti, creando 137 mila nuovi posti di lavoro per la costruzione di nuovi impianti e 53 mila per l'esercizio; hanno contribuito ad una maggiore autonomia energetica, con una riduzione della dipendenza dalle forniture estere di fonti fossili, e ad una significativa riduzione della produzione di gas climalteranti.

Il numero di eco-innovazioni e la crescente domanda di tecnologie, sistemi e servizi ambientali sono forti segnali di un grande cambiamento e dell'opportunità della green economy, che sta delineando nuovi orizzonti di mercato e di welfare. Eppure, incomprensibilmente, la spesa dello Stato per la protezione dell'ambiente e l'uso e la gestione delle risorse naturali è passata dai 2,4 miliardi del 2008 a 1,6 miliardi del 2014: un drastico taglio del 33%.

Come si può notare, si è poi voluto aggiungere nel titolo la parola "politica": per la convinzione che proprio politica ambientale rappresenti un'occasione formidabile di sviluppo del territorio, in cui gli enti pubblici e le

imprese innovative possono svolgere un ruolo trainante ed esemplare, di sintesi tra crescita economica e nuovo welfare, per costruire un laboratorio di una nuova rivoluzione energetica e sociale. Si tratta e si tratterà di disegnare, in funzione della domanda sul territorio di case, uffici, scuole, ospedali, aziende, mobilità, la risposta più adatta attraverso il più efficace mix di impianti, per la produzione di energia da fonti rinnovabili e per il trattamento dei rifiuti, e di soluzioni energetiche efficienti, soprattutto sperimentando innovazione.

La green economy deve trovare la sua applicazione reale nella gestione dei sistemi pubblici con la diretta ed attiva partecipazione delle forze imprenditoriali, affinché si possa incontrare la domanda — di politiche energetiche e innovative, di mobilità sostenibile, di raccolta differenziata dei rifiuti e delle successive fasi per il riciclaggio — con l'offerta di tecnologie avanzate, in un quadro d'insieme che ha come obiettivo finale il miglioramento sia della qualità della vita che del modo di produrre.

Il tema dello sviluppo sostenibile sta assumendo sempre di più un ruolo crescente nell'agenda degli enti pubblici e delle imprese private. Si tratta, salvo poche eccezioni, di una recente conquista ma si iniziano a vedere già dei risultati: piani energetici, regolamenti edilizi che integrano disposizioni per promuovere l'efficienza energetica e l'uso delle fonti rinnovabili, piani per la mobilità sostenibile, ed anche esempi di veri e propri modelli di sviluppo ritagliati sulle esigenze e sulle potenzialità del territorio, piani per la raccolta differenziata dei rifiuti.

La realizzazione di uno sviluppo sostenibile può oggi partire da un grande cambiamento nella produzione e nell'utilizzo dell'energia, così come nella gestione dei rifiuti e nei sistemi per il loro riciclaggio; un sistema appunto integrato — stato, enti locali, imprese, cittadini — non più basato su concetti tradizionali di impianti di grande taglia, cui si deve lo sviluppo dell'energia e la gestione delle discariche nei decenni passati, ma sulle reali esigenze e risorse proprie di ciascun territorio, sfruttando appieno e al meglio ciascuna tecnologia disponibile. Si pensi allo sviluppo di impianti fotovoltaici, solari termici, centrali a biomasse, integrati con reti di teleriscaldamento e pompe di calore, secondo un modello di generazione diffusa e distribuita, in edifici costruiti o riqualificati con i principi della bio-architettura.

E forse proprio in questa fase di grande cambiamento negli equilibri della produzione e del lavoro internazionale, si possono trovare le condizioni per la realizzazione di uno «sviluppo che consente alle generazioni presenti di soddisfare i propri bisogni senza compromettere le capacità delle generazioni future di compromettere i propri» (Rapporto Burtland — Commissione mondiale per l'ambiente, 1987).

Sembra infatti che lo sviluppo delle nuove tecnologie ambientali, cresciute come risposta ad una sempre maggiore domanda di benessere ambien-

tale e come antitesi ai crescenti prezzi delle fonti energetiche fossili, possa realmente coniugare crescita economica e tutela della natura, forse definendo, per il nostro paese nuove specializzazioni competitive nello scenario internazionale.

Questo libro è diretto a tutti coloro che amano l'ambiente e credono nelle potenzialità della green economy, ed intende fornire a imprenditori e studenti, amministratori pubblici e professionisti, una base di conoscenza utile per realizzare i principi dello sviluppo sostenibile.

Economia e ambiente

1.1. Le tappe principali

La disciplina dell'economia dell'ambiente comincia a strutturarsi verso la fine degli anni '60, stimolata da una serie di eventi, tra i quali: il crescente inquinamento atmosferico e i diversi e gravi disastri ambientali, accompagnati dall'aumento di consapevolezza sui problemi del degrado ambientale, dovuti allo sfruttamento intensivo delle risorse naturali; le prime grandi crisi energetiche e la presa di coscienza che proprio lo sfruttamento intensivo dell'ambiente poneva la questione della limitatezza di risorse naturali prima ritenute illimitate.

Il dibattito sulla crescita del sistema economico riconsidera l'interazione con il sistema ecologico come fondamentale per il suo ottimale funzionamento.

Il 1972 è un anno di importanza cruciale per l'economia dell'ambiente, potremmo definirlo come un vero e proprio spartiacque: con la Conferenza di Stoccolma nasce, infatti, il programma ambientale delle Nazioni Unite, che pone la salvaguardia ambientale come priorità della modernizzazione e dello sviluppo.

Lo stesso anno, un gruppo di economisti, noto come il Club di Roma, pubblica *I limiti dello sviluppo*, che, basandosi su una linea di pensiero neo-malthusiana, nega la possibilità di sviluppo di lungo termine ed anzi afferma la necessità dello stato stazionario e della decrescita.

Nel 1987, il cosiddetto Rapporto Brundtland, dal titolo *Our Common Future*, esito della Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo, introduce per la prima volta il concetto di sviluppo sostenibile: «Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere le possibilità per le generazioni future di soddisfare i propri bisogni».

Nel 1992, nel corso della Conferenza ONU di Rio su ambiente e sviluppo, emergono due principi guida: la tutela ambientale non è separata ma è parte integrante del processo di sviluppo economico. La partecipazione democratica dei cittadini è necessaria per affrontare i problemi ambientali.

Nel corso della medesima Conferenza vengono avviate due fondamentali iniziative: il programma d'azione Agenda 21, un documento, sottoscritto da 170 paesi, che intende creare un modello concreto di sviluppo sostenibile; la convenzione quadro sui cambiamenti climatici, ove si pone la drastica esigenza di attuare politiche locali e globali per la riduzione dei fattori climalteranti ed il contenimento dell'effetto serra.

Nel 1994, ad Aalborg, durante la I Conferenza europea sulle città sostenibili, nasce, in attuazione dell'Agenda 21, la Carta di Aalborg, ovvero la carta delle città europee che definisce le linee d'azione per uno sviluppo durevole e sostenibile.

Nel 1996, a Lisbona, nella II Conferenza europea sulle città sostenibili, viene approvato il piano d'azione di Lisbona e si attiva una Local Agenda 21 per l'attuazione di piani di sostenibilità locali.

Nel 1997, con il Protocollo di Kyoto, si definiscono politiche e misure per la riduzione di emissioni di gas serra da parte dei paesi industrializzati; per la promozione della ricerca e lo sviluppo sulle energie rinnovabili ed alternative.

Nel 2001 l'Unione Europea delibera il VI Piano d'azione ambientale 2002/2006, che poggia su quattro pilastri: cambiamento climatico, ambiente e salute, natura e biodiversità, gestione delle risorse naturali.

Nel 2002, a Johannesburg, durante la Conferenza ONU Rio+10, vengono definiti nuovi impegni da parte di tutti i paesi verso lo sviluppo sostenibile.

Nel 2008, dalla Settimana Europea per l'energia sostenibile, nasce il Patto dei sindaci, con l'intento di coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale, con particolare riferimento ai piani per l'efficienza energetica e per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Nel 2011, con il COP 17 nel corso della Durban South Africa Climate Change Conference, si decide che entro il 2015 un gruppo di lavoro stilerà un protocollo d'intesa tra Stati per ridurre drasticamente gli effetti nocivi dei gas climalteranti.

Nel 2012, con la Conferenza ONU Rio+20, si rinnova l'impegno per lo sviluppo sostenibile e si definisce il ruolo chiave della green economy per la crescita economica e per la salvaguardia ambientale.

1.2. Le basi teoriche

Come sopra ricordato il dibattito sui limiti sociali ed ambientali alla crescita economica si avviò verso la fine degli anni '60, dibattito acceso in parte per il crescente inquinamento atmosferico ed in parte per la riduzione

delle risorse ambientali, con particolare riferimento alla crisi petrolifera e alle conseguenze — si pensi al periodo denominato “austerità” — sulle economie occidentali.

Da allora si incomincia a guardare all’economia reale come ad un sistema aperto, che per funzionare estrae risorse dall’ambiente, le lavora e le riconsegna all’ambiente in forma di rifiuti.

Si forma un generale consenso scientifico sull’idea che crescita della popolazione e sviluppo economico hanno causato gravi stress ambientali.

Si comincia a sviluppare un filone di ricerca denominato “economia dell’ecologia”, per il quale l’effetto serra, la perdita di biodiversità, le piogge acide, l’esaurimento delle fonti energetiche non rinnovabili e l’inquinamento delle fonti rinnovabili sono tutti chiari segnali dell’insostenibilità ambientale per la costante rincorsa alla crescita economica.

Come reazione alle tesi ecologiste, si sviluppa una linea di pensiero definita “tecnocentrica”, ben rappresentata dall’opera *The resourceful earth* (Simon e Kahn, 1984) che rifiuta i limiti allo sviluppo, ponendo la massima fiducia nei meccanismi di mercato, sia per la crescita sia per la salvaguardia dell’ambiente.

In origine si possono distinguere quattro filoni di pensiero dell’economia ambientale:

- a) tecnocentrismo estremo (o radicale): sfruttamento delle risorse; mercati liberi e crescita del Pil; valore strumentale della natura; il progresso tecnico assicura capacità sostitutive infinite, in grado di arginare i vincoli delle scarsità;
- b) tecnocentrismo moderato: gestione delle risorse; incentivi economici per le tecnologie verdi; valore strumentale della natura ma equità intergenerazionale; sviluppo economico sostenibile; tecnologie al servizio dell’ambiente;
- c) ecocentrismo moderato: salvaguardia delle risorse; economia verde, regolata da norme ambientali; crescita economica nulla; attenzione alla salute dell’ecosistema;
- d) ecologismo estremo (o radicale): preservazione estrema delle risorse naturali; riduzione dell’intervento umano; la Natura ha un valore intrinseco, indipendente dall’umanità.

Dati questi quattro filoni di pensiero, la disciplina dell’ambiente studia, con approcci chiaramente legati a ciascuno di essi, due argomenti fondamentali: le “esternalità ambientali”, ovvero gli effetti dell’azione economica, pubblica e privata, sull’ambiente e dell’ambiente sull’azione economica; la “gestione ottimale delle risorse ambientali”, sia come azioni private che come politiche pubbliche.

Da questi argomenti principali estraiamo alcuni principi base:

- a) *Esternalità*: sistema aperto, teorema di Coase, imposta di Pigou e curva del costo sociale, capitale artificiale e naturale.

I sistemi economici interagiscono costantemente con l'ambiente: scambiano materia, energia, informazione, con una interazione costante.

L'economia, per funzionare, deve estrarre risorse, lavorarle trasformandole in beni finiti, venderle, destinandole a segmenti di consumo, e infine ricollocare nell'ambiente le risorse consumate in forma di beni riciclati o di rifiuti.

Il sistema economico non è dunque un sistema chiuso: tante più risorse vengono estratte dall'ambiente e introdotte nel mercato tanto maggiore sarà la quantità di rifiuti che viene ricollocata nell'ambiente, e quindi maggiore il rischio di danno ambientale.

L'esternalità è l'effetto dell'azione di un soggetto economico sul benessere di altri soggetti non direttamente coinvolti e può essere negativa, se l'effetto è dannoso, o positiva. L'esternalità si può risolvere secondo i meccanismi del mercato — si ricorda il teorema di Coase (*The problem of social cost*, 1960): «Se le parti possono negoziare senza costi l'allocazione delle risorse, il mercato riesce a risolvere il problema dell'esternalità allocando le risorse in maniera efficiente» — o attraverso aggiustamenti della mano pubblica — ad esempio lo Stato può intervenire con regolamentazioni (si pensi ai limiti all'inquinamento) o con tasse/sussidi, per incentivare determinate tecnologie o comportamenti sociali.

L'imposta pigouviana è un metodo di governo delle emissioni inquinanti ideato da Arthur Pigou, un'imposta applicabile in presenza di esternalità negative, a carico del soggetto produttore di esternalità, determinata dall'ammontare di danno marginale misurato in corrispondenza dell'allocazione socialmente efficiente. Il gettito che questa imposta produce verrà attribuito in somma fissa o alla popolazione nel suo complesso o al soggetto vittima dell'esternalità.

Nella Figura 1.1 si vede come la curva del costo sociale sia più alta di quella del mercato. La distanza tra le due curve misura il costo dell'inquinamento.

Per massimizzare il benessere sociale e realizzare il punto ottimo di equilibrio si deve tendere a minori quantità ed a prezzi maggiori.

Per realizzare il nuovo equilibrio si può agire con incentivi o tasse sull'offerta e sulla domanda.

Per il pensiero tecnocentrico radicale, le esternalità negative della crescita economica, che provocano il depauperamento del capitale naturale, si compensano con un corrispondente apporto di strumenti e mezzi, che si definisce capitale artificiale.