

Gabriele Caiati

*Dipartimento di Economia e Politica
Agraria Agro-Alimentare e Ambien-
tale*

*Università degli Studi di Milano
e-mail: gabriele.caiati@unimi.it*

*Parole chiave: benessere ambientale,
sistema socio-economico-ambientale,
politica ambientale
Codice di classificazione argomento
JEL*

Il sistema socio-economico-ambientale come strumento dello sviluppo sostenibile *

In the past economics ignored the limits of natural resources. In the last few years a new methodological approach comes into economics improving the comprehension of the economic phenomena linked to the satisfaction of the needs of modern man that basic considers the quality of life. The objective of this research is to define the theoretical and methodological aspects of a sustainable economy pointing out the reasons and the grounds on which to build an environmental policy. This one has to consider either the economic matters or the environmental sensitivity of people. This research is divided into three parts. The first one defines the outlines of the sustainable economy and its characteristic features. The second one emphasizes the necessity of replacing the concept of sustainable development instead of development and growth. At last, the third part identifies the basic lines into which the environmental policy has to be realized defining its reasons, its foundations and its valuation systems.

1. Introduzione

Non è più possibile ignorare tutta una serie di noti problemi ambientali: il numero delle specie di piante ed animali sta diminuendo, l'aria inquinata in molte città ha raggiunto livelli preoccupanti per la salute, la pioggia acida ha procurato danni notevoli, i deserti si stanno espandendo, mentre le foreste diminuiscono, lo strato stratosferico dell'ozono si assottiglia, i gas serra continuano ad aumentare ed i terreni agricoli diminuiscono la loro fertilità naturale. I sistemi economici dipendono sempre più fortemente dagli aspetti ecologici, trascurati in modo evidente nel passato, che sono diventati gli elementi cardine per la sopravvivenza della specie umana nel lungo periodo. Allora diventa categorica la necessità di considerare tutti gli aspetti ecologici come quadro di riferimento entro il quale collocare l'operatività sia dei singoli attori del sistema produzione-consumo, sia dei pubblici poteri che stabiliscono ed attuano interventi in campo economico ed ambientale.

D'altro canto la scienza economica standard, che è incentrata sullo studio degli aspetti inerenti la produzione e il consumo di beni e servizi, ignora completamente la limitatezza delle risorse naturali. Quest'ultima è invece stata ampiamente evidenziata dall'economia ambientale che ha avuto come riferimento l'economia

* L'autore ringrazia il lettore anonimo per i preziosi consigli che sono stati di grande aiuto per la stesura definitiva del presente saggio. Naturalmente l'autore stesso si assume ogni responsabilità per qualsiasi eventuale errore od omissione.

del benessere e che si è sviluppata nel corso del tempo assumendo una propria autonomia scientifica.

Negli ultimi anni l'economia ambientale si è avvalsa di un nuovo approccio metodologico che si avvicina maggiormente alla comprensione dei fenomeni economici connessi alla soddisfazione dei bisogni dell'uomo moderno, considerando centrali gli aspetti della qualità della vita degli individui. Ciò prevede il passaggio dal concetto di uomo economico, centrale nella scienza economica standard, a quello di uomo economico-politico, che cerca di massimizzare la propria funzione di utilità che comprende il *well-being* fisico, economico, sociale ed ambientale.

È possibile, quindi, individuare gli elementi di base che caratterizzano lo sviluppo sostenibile, il quale è il fulcro attorno a cui ruota tutta l'impostazione metodologica dell'economia ambientale. La recente letteratura economico-ambientale ha individuato il sistema socio-economico-ambientale quale elemento portante dell'interrelazione funzionale tra l'attività di produzione-consumo e sistema ambientale nel suo complesso. Questo comporta il passaggio da un'economia lineare, caratterizzata dal flusso di materie prime che passano dall'estrazione al processo di trasformazione-consumo fino alle discariche, ad un'economia circolare in cui prevale il riutilizzo e il riciclaggio dei residui dell'attività di produzione-consumo. Per favorire tale processo occorre porre in essere politiche orientate alla regolamentazione ed al controllo dell'utilizzo di capitale ambientale. I cardini fondamentali su cui si basa la politica ambientale sono la messa in opera di controlli sulla emissione dei rifiuti e degli inquinanti, la promozione e lo sviluppo di tecnologie risparmiatrici di risorse naturali, l'applicazione di strumenti rivolti ad imporre l'internalizzazione dei costi ambientali ed infine la creazione di mercati dei beni ambientali.

Pertanto gli obiettivi di questa ricerca sono tre. Il primo è quello di definire gli aspetti teorici-metodologici che sottendono alla massimizzazione del *well-being* individuale con riferimento specifico al *well-being* ambientale che ne è una componente fondamentale. Il secondo è quello di evidenziare le caratteristiche di un sistema socio-economico-ambientale quale possibile strumento di realizzazione dello sviluppo sostenibile e in parte quindi del *well-being* ambientale degli individui. Infine il terzo obiettivo determina le motivazioni e i fondamenti su cui poter sviluppare una politica ambientale che tenga in considerazione sia gli aspetti economici sia le sensibilità ambientali degli individui.

Questo saggio si articola dunque in tre parti. La prima cerca di definire la configurazione di un'economia ambientale i cui punti caratterizzanti sono la revisione dell'economia standard, l'introduzione del concetto di uomo economico-politico e la funzione del *well-being* individuale e di quello ambientale. La seconda parte attesta la necessità di sostituire al concetto di sviluppo e di crescita quello di sviluppo sostenibile, che necessariamente deve fare riferimento al sistema socio-economico-ambientale la cui condizione di esistenza è legata all'aumento della propensione all'ambiente, alla salvaguardia del capitale naturale, alla contrazione delle esternalità ambientali negative e al *trend* crescente di produzione della ricchezza. La terza parte, infine, individua le linee essenziali entro le quali deve attuarsi la politica ambientale, definendone le motivazioni, i cardini e i sistemi di valutazione.

2. Dal *well-being* individuale al *well-being* ambientale

2.1 *Il well-being* individuale

La scienza economica standard, pur considerando tra i fattori della produzione le risorse naturali, assume che queste, tranne la terra, non abbiano limiti. Conseguentemente non si occupa dei rapporti tra l'organizzazione del sistema economico e l'insieme degli ecosistemi con la quale si relaziona (Batie 1989). La scienza economica standard quindi considera tutti gli aspetti inerenti la produzione e il consumo di beni e servizi e tutto quanto è strettamente collegato a tali funzioni, ignorando tutto ciò che sta a monte e a valle di tali aspetti. In particolare, non considera il consumo delle risorse naturali e la produzione di rifiuti che nelle economie avanzate hanno una notevole rilevanza economica.

Tuttavia l'organizzazione del sistema economico, deputata a realizzare il benessere della collettività, si basa su fondamenti ecologici, dato che la vita dell'uomo sulla terra è strettamente relazionata al mantenimento dell'ecosistema. Questo consiste nell'insieme di piante, animali e microrganismi che convivono in una comunità biologica e che interagiscono fra loro e con adiacenti ecosistemi. L'esistenza umana è inserita proficuamente nella catena produttori-consumatori-decompositori che regola l'esistenza dell'ecosistema.

L'importanza dell'ambiente nei confronti del sistema economico si misura anche dal fatto che l'eccessiva contrazione delle risorse naturali e l'emissione di rifiuti, oltre certi livelli, rappresentano dei limiti alla crescita economica. La qualità dell'ambiente assume quindi un valore economico sia per la sua funzione strumentale all'esistenza e alla crescita del sistema economico, sia per la sua caratteristica di salvaguardia dell'ecosistema che concorre a determinare il benessere della collettività.

Secondo la scienza economica standard il valore, generalmente espresso in termini monetari, è legato alle preferenze del consumatore, in quanto è connesso alla capacità di soddisfazione di bisogni, e si concretizza in un processo di scambio. In termini più realistici, facendo riferimento all'economia del benessere, il valore è legato all'utilità, ma non sempre si concretizza in un rapporto diretto di scambio e non sempre ha come riferimento un unico soggetto. Il valore è quindi connesso sia all'utilità individuale, sia a quella collettiva e può mutare nel tempo.

Secondo l'economia ambientale il valore dei beni ambientali può essere connesso all'utilità dei singoli individui, in quanto soddisfa esigenze private e, se incorporato nella proprietà, emerge dal mercato (es. abitazione situata in località ad elevato valore ambientale). Esso inoltre può fare riferimento ad utilità collettive quando è connesso ad una percezione di benessere o di pericolo di più individui (amenità rurali, inquinamenti). In questo caso tale valore non deriva direttamente dal mercato, ma può essere stimato usando diversi tipi di tecniche già ampiamente utilizzate in campo economico-ambientale. Quando i beni ambientali sono relazionabili ad una utilità collettiva che aumenta nel tempo, come nel caso della multifunzionalità degli ecosistemi in condizioni di degrado ambientale, è evidente

che il loro valore cresce in relazione all'aumento della importanza a loro attribuita dalla collettività.

La moderna letteratura economica riconosce l'esistenza di quattro tipi di capitale. Vi è il capitale prodotto e utilizzato per la produzione di beni e servizi, tradizionalmente riconosciuto dagli economisti come uno dei quattro fattori della produzione. Più recentemente si sono introdotti i concetti di capitale umano, come l'insieme delle capacità ed energie proprie degli individui facenti parte di una collettività, e di capitale sociale inteso quale aggregato di coesione, ideali, democraticità e spirito di iniziativa caratterizzanti una società nel suo complesso. Infine vi è il capitale naturale, introdotto in letteratura dall'economia ambientale, che consiste nella dotazione di stock naturali che comprendono atmosfera, suolo, acqua, oceani, minerali, flora, fauna, foreste, biodiversità ed ecosistemi (Gilpin 1999).

In questa nuova ottica, derivante dal passaggio dalla teoria economica tradizionale all'economia del benessere ed infine all'economia ambientale, lo sviluppo a livello macroeconomico non si basa esclusivamente sull'accumulazione di capitale nel senso tradizionale, ma anche sull'avanzamento personale, culturale, democratico della collettività, nonché sul rispetto dell'utilizzo delle risorse naturali. Tutti questi elementi concorrono insieme ad elevare il benessere quali-quantitativo della collettività nel suo complesso (Sen 1987; Arrow 1994; Colman 1994; Larrere & Vermersch 2000).

Nell'ambito di alcuni studi avanzati di economia ambientale trova spazio il concetto di *well-being*, definito come un favorevole stato della mente caratterizzato da emozioni ed umori piacevoli che nascono dalle soddisfazioni che l'individuo trae dalla propria vita in generale. Tali soddisfazioni sono il risultato del raggiungimento delle aspirazioni specifiche di un individuo che si sviluppano in relazione alla sua storia personale, al contesto sociale in cui vive ed opera, ai suoi bisogni presenti e futuri e alle sue speranze. In estrema sintesi il *well-being* umano richiede la soddisfazione di bisogni sia materiali che immateriali (Dodds 1997).

Non sembra opportuno in questa sede approfondire le tematiche specifiche del *well-being*, di cui hanno ampiamente discusso, oltre agli economisti, anche psicologi, sociologi, filosofi e biologi, quanto piuttosto rilevare che, in modo semplificato, se ne possono distinguere quattro tipi. Vi è un *well-being* fisico, composto da un insieme di variabili che concorrono a determinare lo stato di salute dell'individuo; vi è quello sociale, riferito al livello di democraticità, di scolarità e di giustizia sociale; vi è poi quello economico, che riguarda in particolare il reddito, le possibilità di consumo e occupazionali; vi è infine il *well-being* ambientale che deriva da un appropriato uso delle risorse naturali, da un contenimento dei rifiuti e delle emissioni, da una conservazione del paesaggio e da una protezione dell'ambiente a tutti i livelli.

Il *well-being* ambientale deriva dalla soddisfazione di diversi bisogni tra cui quelli etico-ambientali, presenti in una parte degli individui che appartengono alle società ad economia avanzata post-industriale. Tale esigenza nasce dal presupposto che gli uomini devono attuare una gestione oculata delle risorse naturali non solo per un loro interesse diretto, ma anche per tutelare le necessità di tutte le specie viventi. In considerazione di ciò tutte le entità naturali assumono un valore in-

trinseco dal momento che la perdita di una specie è la perdita di una possibilità genetica e la distruzione deliberata di una specie dimostrerebbe non rispetto per molti processi biologici che rendono possibili la nascita di nuove vite individuali. Pertanto le entità naturali, in virtù della loro indipendenza ontologica, devono essere considerate come un soggetto che merita un rispetto morale e non deve essere trattato come un mero strumento per i fini dell'umanità. In questo caso si passa da una visione fondamentalmente antropocentrica ad una visione allargata alla connessione tra l'uomo e l'ambiente, in cui quest'ultimo deve essere rispettato e non sfruttato (Pearce & Turner 1991; Ferrè 1996; Katz 1997; Foster 1999).

Con riferimento a quanto affermato è possibile individuare una funzione di *well-being* degli individui facenti parte delle economie avanzate che consideri l'interazione tra sviluppo delle attività economico-sociali e salvaguardia della salute e dell'ambiente. Tale funzione può essere espressa da:

$$U = F(W_f, W_s, W_e, W_a) \quad (1)$$

Si precisa che W_f è il *well-being* fisico, W_e e il *well-being* economico, W_s il *well-being* sociale, W_a è il *well-being* relativo alla qualità ambientale. Tale approccio, che fa riferimento ad una impostazione teorica proposta in questi ultimi anni da alcuni economisti ambientali, identifica un modello microeconomico differente da quello proposto dalla teoria standard e conseguentemente prevede il passaggio dalla figura classica dell'uomo economico a quella dell'uomo economico-politico il quale agisce in un contesto socio-culturale, istituzionale, fisico ed ecologico, ed ha come riferimento regole, interessi, relazioni e attività che gli conferiscono un'identità, un orientamento ideologico, uno stile di vita (Faber et al. 2002; Soberbaum, 2002). L'uomo economico-politico è una figura complessa, con una tendenza a comportamenti abituali. Tuttavia egli è anche soggetto al cambiamento delle proprie esigenze e quindi della propria condotta in relazione a pressioni esterne o a modificazioni della percezione del mondo esterno. In particolare, le pressioni esterne sono legate a mutamenti del contesto socio-economico, culturale, istituzionale, ecologico che necessariamente l'uomo economico-politico deve considerare nel tentativo di ottimizzare la propria funzione di utilità (1). Invece le modificazioni della percezione del mondo esterno derivano da variazioni di orientamento ideologico e di stile di vita. I cambiamenti delle esigenze e quindi delle condotte individuali si riflettono sull'importanza che ciascun individuo attribuisce alle singole variabili della funzione di utilità (1) che lo stesso desidera massimizzare.

2.2 Il *well-being* ambientale

Nei paesi ad economia sviluppata, nel corso dell'ultimo ventennio, è molto aumentata l'importanza attribuita dai singoli al *well-being* ambientale per due specifici motivi. Il primo riguarda il forte degrado ambientale cui ha corrisposto un altrettanto forte incremento del benessere, mentre il secondo motivo si riferisce alla

percezione degli aspetti negativi di tale degrado nata da orientamenti di comportamento attenti alla qualità della vita.

Il primo di tali elementi è la condizione geofisica del territorio (G_i) in cui gli individui appartenenti ad una collettività vivono. Questa, che comprende sia le condizioni morfologiche sia il complesso delle risorse naturali presenti è un dato difficilmente modificabile.

Un secondo elemento che incide sul *well-being* ambientale è l'uso del suolo (U_s), che è il risultato delle modificazioni impresse dall'attività umana nel corso del tempo ad uno specifico territorio. È evidente che l'aumento della superficie antropizzata, cioè l'espansione delle aree urbane ed industriali a scapito della superficie agro-forestale e delle aree protette, comporta un abbassamento della qualità ambientale del territorio stesso e quindi del *well-being* ambientale degli individui che vi abitano e anche di coloro che vivono nelle zone circostanti (Caiati 2004).

Un terzo elemento che influisce sul *well-being* ambientale, è il grado di eco-compatibilità del sistema economico (S_e). Questo, infatti, può avere diversi tipi di impatti sull'ambiente in relazione alle condizioni organizzative delle singole imprese. In particolare, un'azienda agricola attua un'agricoltura sostenibile nella misura in cui si avvale di un processo produttivo che risparmia l'utilizzo di input chimici, di combustibili fossili e di acqua e che riduce le emissioni di gas di scarico e di reflui zootecnici. Invece, un'impresa industriale può essere eco-compatibile se attua processi produttivi o produce beni poco inquinanti e se utilizza poche risorse naturali. Un'impresa distributrice otterrà efficaci risultati, relativamente alla qualità ambientale, se svilupperà nei suoi clienti il desiderio di acquisti di prodotti eco-compatibili, proponendo e incentivando tali prodotti.

Un altro elemento significativo che concorre a modificare le condizioni ambientali di un paese è il suo sistema culturale (C_u) (scuola, storia nazionale recente, mezzi di comunicazione) che determina il comportamento dei singoli e la loro propensione nei confronti dell'ambiente.

Vi sono poi le politiche ambientali (P_o) che intervenendo a regolare i meccanismi di produzione-distribuzione-consumo, a tutelare le risorse ambientali ed a sensibilizzare i consumatori sui temi ambientali, concorrono a modificare il *well-being* ambientale.

Il livello di efficienza e di diffusione della tecnologia eco-compatibile (T_a) presente in un determinato momento storico è un altro elemento che concorre a determinare il *well-being* ambientale. Una tecnologia appare efficiente in senso ambientale tanto più elevato è il rapporto tra prodotto e input usati nella produzione. Infatti, il cambiamento tecnologico in senso ambientale comporta la modificazione dei fattori della produzione in modo da risparmiare l'utilizzo di *input* ambientali e diminuire gli inquinamenti.

Generalmente i cambiamenti tecnologici che favoriscono la qualità dell'ambiente comportano aumenti dei costi di produzione e rendono le imprese meno efficienti economicamente e meno competitive. Tuttavia vi sono autori (Boyd & McClelland 1999) che, sulla base di specifici casi di studio, hanno evidenziato che in alcune situazioni l'innovazione e la diffusione di tecnologie rivolte all'ab-

battimento dell'inquinamento riducono l'uso di *input* e abbassano l'inquinamento ambientale senza ridurre l'efficienza aziendale. Questo accade qualora la misura della efficienza aziendale sia valutata considerando l'abbassamento del livello di inquinamento come un prodotto dell'azienda. In questo caso il processo produttivo viene attuato considerando gli aspetti ambientali come centrali e caratterizzanti lo stesso processo.

Ultimo elemento che concorre a determinare il livello di *well-being* ambientale è la propensione all'ambiente (A_a), cioè la considerazione dell'importanza data dai singoli ai problemi ambientali.

Le considerazioni dianzi fatte ci consentono di definire in modo conciso, ma estremamente significativo, il *well-being* ambientale, con la seguente formulazione:

$$W_a = F [G_e, U_s, S_e, C_w, A_a, P_a, T_a] \quad (2)$$

Da tale formulazione risulta peraltro evidente che ciascun effetto può essere determinato da una singola variabile o da una combinazione di variabili e che, come già accennato, le singole variabili si possono influenzare a vicenda.

In particolare quando si raggiungono alti livelli di sviluppo, a fronte di elevati redditi, il territorio e l'ambiente vengono spesso fortemente compromessi. Si manifesta allora una propensione all'ambiente da parte dei cittadini, che, come evidenziato da recenti ricerche empiriche, aumenta all'aumentare del reddito; ciò spinge i poteri politici ad adottare politiche rivolte alla salvaguardia dell'ambiente e del territorio (Volleberg 2005). Vengono pertanto attivate iniziative pubbliche, mediante strumenti di pianificazione territoriale, che tutelino l'uso del suolo, che disciplinino l'espansione delle aree antropizzate e che favoriscano la tutela delle zone agro-forestali e delle riserve naturali. Vengono poi poste in essere politiche che inducano il sistema produttivo ad adottare sistemi organizzativi aziendali improntati sia ad una diminuzione dell'utilizzo di beni naturali sia ad un contenimento del rilascio di rifiuti. Vengono inoltre attuate dai governi politiche culturali rivolte ad una maggiore sensibilizzazione della popolazione, soprattutto giovanile, nei confronti della qualità ambientale che tende a generare un ulteriore aumento della domanda di beni ambientali. La presenza di politiche di tutela dell'ambiente e l'aumento della sensibilità ambientale dei consumatori costringe le imprese ad adottare sistemi produttivi eco-compatibili e genera indirettamente una spinta verso un'innovazione tecnologica che salvaguardi l'ambiente a costi contenuti.

In definitiva, poiché il processo di salvaguardia dell'ambiente nasce dalla domanda di beni ambientali e prende consistenza in relazione all'attuazione di politiche ambientali, nell'attivazione concreta di tali politiche giocano un ruolo fondamentale sia la consistenza numerica di coloro che sono sensibili alla tutela ambientale sia il peso politico che essi hanno nella società. In relazione a ciò si avrà un aumento di tutte le variabili della (2), tranne la (G_e), con un conseguente incremento del *well-being* ambientale.

3. Il sistema socio-economico-ambientale nello sviluppo sostenibile

3.1 Dall'eco-compatibilità del sistema economico al sistema socio-economico-ambientale

Il *well-being* ambientale è costantemente minacciato dalla perdita di capitale naturale utilizzato nel processo produttivo e dalle esternalità negative che si hanno quando un attore del sistema produzione/consumo, nel decidere quanto e come produrre/consumare non si accolla i costi sociali derivanti dalle esternalità negative da lui stesso create.

Le esternalità ambientali negative sono non escludibili, in quanto sono prodotte da uno o più attori economici e sono subite da altri involontariamente e senza possibilità di scelta. Pertanto esse danno luogo ad iniquità, in quanto coloro che le subiscono si trovano in una situazione peggiore di quella in cui si trovavano prima, a meno che i danneggiati non ricevano una compensazione per il danno ricevuto. Inoltre le esternalità ambientali negative sono disutilità pubbliche che generano costi sociali, in quanto comportano una perdita di benessere per la collettività (Gilpin 1999; Verhoef 1999; Soderbaum 2002).

Ormai è accreditata la teoria che ritiene vi sia una correlazione diretta tra quantità di capitale naturale e di energia consumata pro-capite e livello di progresso economico-sociale. Questo consentirebbe di affermare che le attuali società possono continuare a percorrere un sentiero di progresso attraverso il continuo aumento della produzione di energia. Infatti, esistono dei limiti naturali che trovano un preciso riferimento nella prima e seconda legge della termodinamica. La prima di tali leggi stabilisce che la quantità di energia dell'universo è costante e può cambiare solo forma, mentre la seconda stabilisce che quando l'energia disponibile si trasforma se ne perde una parte nel processo di trasformazione (fenomeno dell'entropia). In sostanza nelle economie avanzate, a fronte della ricchezza generata dai processi produttivi di beni e servizi, vi è un forte utilizzo e dispersione di riserve energetiche ed un forte accumulo di scorie antropiche. Nel momento in cui si verifica un troppo elevato livello di dispersione energetica, inevitabilmente si crea un disordine ambientale che finisce per ripercuotersi sulla stabilità del sistema socio-economico. In questa logica occorre pensare allo sviluppo economico non solo in termini di aumento del reddito nazionale, ma anche in termini di attenzione per il sistema ambientale (Gilpin 1999; Verhoef 1999; Rifkin 2002).

In conseguenza alle considerazioni sopra riportate emerge il concetto di sviluppo sostenibile divenuto ormai il fulcro attorno al quale ruota tutta l'impostazione metodologica dell'economia ambientale.

Nella letteratura economica standard lo sviluppo sostenibile descrive le caratteristiche dell'andamento temporale di un sistema produttivo. In questo caso la sostenibilità si riferisce al fatto che un sistema si sviluppa, in termini di prodotto interno lordo, con variazioni attorno ad una linea di trend positiva.

Secondo la teoria economico-ambientale, invece, lo sviluppo sostenibile riguarda le condizioni in cui si manifesta lo sviluppo di un sistema economico in riferimento all'uso delle risorse naturali. In questo ambito lo sviluppo sostenibile è con-

siderato in relazione all'utilizzo delle risorse naturali che non deve compromettere le condizioni di vita delle future generazioni. Questa concezione, ampiamente descritta dall'economia ambientale, si basa sul criterio dell'equità intergenerazionale, che si riferisce agli obblighi delle generazioni attuali di espandere il loro legame morale ai diritti e agli interessi degli individui che abiteranno la terra in avvenire. Tuttavia l'equità intergenerazionale non è spontanea in quanto gli uomini sono tendenzialmente portati all'efficienza intertemporale che massimizza il guadagno netto relativo al momento in cui esso viene ottenuto, procurando, come già visto, danni ambientali (Dessi 1999; Proost 1999; Kolstat 2000).

Nei paesi economicamente sviluppati l'aumento della propensione all'ambiente induce ad uno sviluppo sostenibile che persegue l'obiettivo dell'aumento della ricchezza nazionale nei limiti della salvaguardia dell'ambiente. In concreto ciò significa un miglioramento del *well-being* ambientale della presente generazione consentendo alle prossime generazioni di conservare le medesime opportunità (Harte 1995; Musu 2000).

Il problema fondamentale, pertanto, è quello di elevare il livello di eco-compatibilità del sistema economico (S_e) rendendo possibile un aumento del *well-being* ambientale, di cui alla (2), il quale peraltro rende a sua volta possibile un aumento del *well-being* individuale espresso dalla (1). Ciò significa ragionare in termini di interconnessione tra sistema economico e sistemi fisici ponendosi in una dimensione teorica che supera il tradizionale approccio dell'economia standard.

A questo proposito la letteratura economico-ambientale più recente ha evidenziato le necessità di individuare il così detto sistema socio-economico-ambientale che dovrebbe consentire di soddisfare tutti i tipi di bisogni e di necessità dell'uomo nel modo più efficace e socialmente meno costoso in una logica di attenzione per gli aspetti ambientali (Collados & Duane 1999; Kapp 1998; Van Den Berg & Gowdy 2000; Hawken et al. 2001; Folke 1999). Tale sistema si regge sul presupposto della continua interrelazione e complementarietà tra produzione/consumo di capitali manufatti e conservazione/riutilizzo del capitale naturale.

Il sistema socio-economico-ambientale considera l'ambiente come fattore produttivo fondamentale, in quanto racchiude ed alimenta le fasi di produzione/consumo. Tale sistema ha indubbiamente delle limitazioni. Infatti il massimo *stock* di risorse naturali che possono essere utilizzate è totalmente fisso nel caso delle risorse naturali non rinnovabili, mentre nel caso delle risorse rinnovabili muta ad un tasso naturale che dipende da condizioni biologiche o biochimiche. Inoltre l'ammontare dei rifiuti derivanti dall'azione di produzione/consumo non deve eccedere le capacità di assorbimento dell'ecosistema.

3.2 Le condizioni di esistenza di un sistema socio-economico-ambientale

Vi sono delle condizioni fondamentali che consentono ad un sistema socio-economico di assumere le caratteristiche di sistema socio-economico-ambientale e di rispondere quindi concretamente all'esigenza di svilupparsi in senso sostenibile.

Occorre innanzitutto che vi sia da parte dei cittadini una certa relazione emo-

zionale ed una specifica disponibilità sociale ed etica nei confronti dell'ambiente. Secondo alcuni scienziati del comportamento umano (Damasco 1994; Nicholson 1997; Siebenhuner 2000), la memorizzazione di eventi passati o particolari condizioni insite negli individui generano specifiche emozioni, le quali poi si traducono in decisioni razionali. Non vi è dubbio che l'uomo abbia un particolare feeling emozionale nei confronti della natura, che in termini razionali si traduce in protezione della stessa. Questo costituisce un punto di partenza che induce i cittadini, delle economie avanzate a manifestare l'esigenza di uno sviluppo sostenibile e quindi di un sistema socio-economico-ambientale.

È evidente che più una società ha interesse che le future generazioni abbiano la possibilità di incrementare il loro benessere economico (etica generazionale), più elevato sarà la propensione marginale all'ambiente, cioè l'aumento della sensibilizzazione dei cittadini nei confronti del degrado ambientale all'aumento del reddito pro-capite. Questa è la prima condizione che caratterizza un sistema socio-economico-ambientale e può essere sintetizzata nella seguente formulazione:

$$PMA_t \leq PMA_{t+1} \leq PMA_{t+2} \leq PMA_{t+3} \dots \dots \dots \leq PMA_{t+n} \quad (3)$$

dove $PMA_t, PMA_{t+1}, PMA_{t+2}, PMA_{t+3}, \dots \dots \dots \leq PMA_{t+n}$ rappresentano rispettivamente la propensione marginale all'ambiente al tempo t, al tempo t+1, t+2 t+n

La salvaguardia del capitale naturale è un aspetto essenziale per la realizzazione di un sistema socio-economico-ambientale, infatti il capitale naturale è limitato, tuttavia viene utilizzato per produrre sia beni materiali sia servizi ambientali. Questi ultimi consentono l'esistenza di varie specie animali e vegetali, la rigenerazione dei sistemi naturali, la dinamicità degli ecosistemi e la qualità della vita degli individui. Occorre precisare che, attualmente, poiché i servizi ambientali generalmente non vengono commercializzati, esistono maggiori incentivi ad usare il capitale naturale per produrre manufatti piuttosto che per produrre servizi ambientali. Ciò naturalmente può essere fatto fino al momento in cui l'uso del capitale naturale per scopi tipicamente produttivi non diventa critico, come nell'attuale caso delle economie sviluppate, compromettendo lo sviluppo sostenibile. Quindi affinché il sistema socio-economico-ambientale possa svilupparsi deve essere proficuamente risolto il problema dell'allocazione intertemporale delle stesse (Cencini 2003). In concreto occorre stabilire quanto *stock* di capitale naturale debba essere utilizzato ora e quanto debba essere lasciato per usi futuri.

La salvaguardia del capitale naturale significa, in termini strettamente economici minimizzazione dello spreco del capitale naturale in relazione alla produzione di beni. In considerazione a ciò, qualora $K_t, K_{t+1}, K_{t+2}, \dots \dots \dots K_{t+n}$ rappresenta il capitale naturale rispettivamente al tempo t+1, t+2 t+n e se $X_t, X_{t+1}, X_{t+2}, \dots \dots \dots X_{t+n}$ rappresenta il valore dei beni prodotti rispettivamente al tempo t+1, t+2 t+n, la seconda condizione di realizzazione di un sistema socio-economico-ambientale è la seguente:

$$\frac{K_t}{X_t} \geq \frac{K_{t+1}}{X_{t+1}} \geq \frac{K_{t+2}}{X_{t+2}} \geq \dots \dots \dots \frac{K_{t+n}}{X_{t+n}} \quad (4)$$

Questo può essere ottenuto mediante l'aumento della produttività delle risorse naturali, che consiste nell'ottenere una maggiore quantità di *output* per unità di *input* ambientale utilizzato. Ciò generalmente si verifica attraverso l'impiego di nuove tecnologie che aumentano l'efficienza dell'impresa in senso ambientalistico. A tale proposito è opportuno chiarire che il capitale naturale, quello manufatto e quello umano sono interdipendenti e complementari, ma possono essere anche in parte sostituiti in connessione alla modificazioni dei tipi di investimenti e delle tecnologie usate nel processo produttivo.

Nelle economie sviluppate, dove vi sono elevati costi del lavoro, è pratica comune attuare investimenti in tecnologie che sostituiscono il capitale umano con quello manufatto. Nel corso degli ultimi anni, a fronte di un avanzato degrado ambientale, le imprese sono sempre più costrette, dalle politiche ambientali ad utilizzare tecnologie che sostituiscono capitale naturale, divenuto il fattore limitante, con capitale manufatto (Del Rio Gonzalez 2005; Handfield et al. 2005). In particolare esse sostituiscono il capitale naturale critico, cioè quello non rinnovabile o rinnovabile che ha raggiunto un livello limite di stock, con capitale manufatto. Oppure le stesse sostituiscono il capitale critico con quello non critico, costituito sia dal capitale naturale rinnovabile, il cui utilizzo è rimasto entro il tasso di rinnovo, sia con quello non rinnovabile, che si considera possa essere utilizzato senza compromettere il sistema di vita delle future generazioni. Di questo ultimo tipo di capitale fanno parte, ad esempio, alcune fonti di energia attualmente molto utilizzate, quali il petrolio ed il carbone, che si prevede verranno sostituite in futuro da altre meno inquinanti.

Il sistema produzione-consumo, come già evidenziato, danneggia l'ambiente oltre a sottrarre capitale naturale e rilascia emissioni nell'aria e rifiuti nell'acqua e sul suolo che danno luogo alle cosiddette esternalità ambientali.

La somma di tali esternalità prodotte dalle imprese, indicate da E_{SP} , può essere così sinteticamente rappresentata:

$$E_{SP} = \sum_{i=1}^n (E_{Si} - E_{Ii}) \quad (5)$$

In questo caso n rappresenta il numero delle imprese potenzialmente inquinanti, E_{Si} sono le esternalità ambientali procurate dall'impresa i -esima inquinante, qualora non sia stata attuata nessuna depurazione, mentre E_{Ii} sono le internalizzazione delle esternalità negative ambientali effettuate dall' i -esima impresa, cioè quella parte di esternalità che vengono effettivamente depurate.

Durante il processo produttivo si nota che più le emissioni e i rifiuti vengono abbandonati nell'ambiente più aumenta la (5), la quale peraltro decresce all'aumentare dello smaltimento, frutto di un processo di lavorazione. Tale processo può avvenire all'esterno, con la cessione dello scarto da parte dell'impresa ad un prezzo negativo, o all'interno, sostenendo dei costi di eliminazione. In ambedue i casi l'impresa si accolla i costi di smaltimento, quindi, in pratica, li internalizza. Oppure si può attuare una revisione dei processi industriali al fine di trasformare gli scarti in materie secondarie che possono poi essere riutilizzate all'interno dell'impresa o cedute ad altre imprese. Anche in questo caso si sostengono dei costi di trasforma-

zione all'interno dell'impresa facendo acquisire valore ai residui della produzione, causando un decremento della (5).

Anche nell'atto del consumo vengono prodotte masse ingenti di rifiuti urbani che un tempo erano in gran parte formati da sostanze organiche caratterizzate da un basso tasso di inquinamento ambientale. Invece nell'economie avanzate l'eccessivo utilizzo di svariati tipi di imballaggi nella commercializzazione delle merci procura un elevato livello di inquinamento.

Le somme delle esternalità procurate dai consumatori nel momento di abbandono dei rifiuti urbani, indicata da E_{SC} , può avere la seguente rappresentazione:

$$E_{SC} = \sum_{i=1}^n (E_{Si} - E_{Ii}) \quad (6)$$

In questo caso n è il numero dei consumatori inquinanti, (E_{Si}) sono le esternalità ambientali procurati dall' i esimo consumatore qualora disperda nell'ambiente i propri rifiuti, mentre (E_{Ii}) rappresentano le internalizzazioni delle esternalità ambientali dell' i esimo consumatore a seguito della raccolta e del deposito di tali rifiuti negli appositi contenitori messi a disposizione dell'amministrazione pubblica. In conseguenza a tali operazioni il consumatore sopporta dei costi valutabili in termini di dispendio di tempo e di energia. Qualora il consumatore disperda i rifiuti nell'ambiente la (6) aumenta, mentre diminuisce se lo stesso attua la raccolta e il deposito dei rifiuti. Se i rifiuti vengono poi riciclati e riutilizzati nel processo produttivo diminuisce l'utilizzo del capitale naturale e conseguentemente diminuisce il valore della (5).

Quindi, sulla base di quanto affermato relativamente alle esternalità procurate dai rifiuti delle imprese produttrici (5) e dai rifiuti urbani (6), la terza condizione che caratterizza un sistema socio-economico-ambientale, se (E_{SA}) rappresenta il massimo delle esternalità ambientali consentito affinché l'ambiente naturale non venga irrimediabilmente compromesso, è la seguente:

$$E_{SP} + E_{SC} \leq E_{SA} \quad (7)$$

In definitiva l'affermarsi di un sistema socio-economico-ambientale richiede il passaggio da un'economia "lineare", che comporta un flusso di materie prime dalle miniere o dalle foreste alla trasformazione-consumo fino alle discariche, ad un'economia "a circuito chiuso" in cui prevarrà il riutilizzo e il riciclaggio dei residui delle attività di produzione-consumo e l'eliminazione dei rifiuti (Brown 2002).

La quarta condizione che consente la realizzazione di un sistema socio-economico-ambientale è che si verifichi un trend in media crescente della ricchezza del paese. Infatti il sistema socio-economico-ambientale non può evitare di tenere in considerazione il processo di crescita economica, quale elemento fondamentale di sopravvivenza di un'economia di mercato, di tenuta sociale e di maggiore diffusione del benessere all'interno di una collettività. Si è visto peraltro che l'attivazione di un sistema socio-economico-ambientale crea di per se un volano per lo sviluppo economico.

Ponendo Y_t e Y_{t-1} rispettivamente il prodotto interno lordo al tempo t e al tempo $t-1$, il trend in media crescente può essere sintetizzato dalla seguente formulazione:

$$\frac{\sum_{t=0}^n (Y_{t+1} - Y_t)}{n} > 0 \quad (8)$$

Si tratta in pratica di risolvere il problema della conservazione dell'ambiente in un'ottica di considerazione per gli aspetti attinenti la crescita economica. In sostanza occorre perseguire la realizzazione della (8) in relazione ad un livello sostenibile di qualità dell'ambiente che ha come riferimento sia i limiti relativi al tasso di contenimento della perdita dello *stock* di capitali naturali (4), sia i limiti dell'entropia per ciò che riguarda l'inquinamento (7).

4. La configurazione di una politica per lo sviluppo sostenibile

4.1 *Le motivazioni e i cardini della politica ambientale*

È ormai evidente a tutti che l'espansione economica degli ultimi sessant'anni può fare retrocedere irreversibilmente il progresso dell'umanità in quanto è il risultato di decisioni sui processi produttivi e sull'utilizzo delle risorse naturali che hanno trascurato i problemi del degrado ambientale e dell'inquinamento. Tali problemi derivano infatti dal libero accesso alle risorse naturali, quali aria, acqua e suolo, dalla sottovalutazione dell'importanza delle risorse di proprietà comuni e dall'inadeguatezza dei poteri pubblici ad amministrare l'ambiente con una diretta regolamentazione e/o con un'adeguata strumentazione economica.

I beni ambientali sono una risorsa ad accesso libero in quanto manca su di essi uno specifico diritto di proprietà. Ciò comporta degli effetti congiunti, cioè l'inesistenza di un mercato di tali beni, un loro sfruttamento eccessivo da parte degli operatori economici e la creazione di diseconomie esterne. Infatti il mercato, quale luogo di determinazione del sistema dei prezzi, presuppone l'esistenza di scambi che possono verificarsi quando esistono dei diritti di proprietà sui beni oggetto di scambio. La mancanza del meccanismo mercato/prezzi genera l'impossibilità di attribuire costi per l'utilizzo dei beni ambientali. Quindi, essendo il costo delle risorse ambientali nullo, le imprese tendono ad aumentare il loro impiego fino a quando avranno convenienza. Lo sfruttamento e il degrado della risorsa ambientale, pur non determinando costi interni per l'impresa, da luogo ad un costo esterno per la società.

In definitiva, l'imperfetto funzionamento dei meccanismi di mercato non tiene conto delle esternalità negative che ricadono su soggetti terzi. Tale situazione è aggravata dal fatto che, essendo l'informazione sul degrado ambientale generalmente assai limitata o molto costosa per essere acquisita, i costi sociali generati dall'esternalità non sono percepiti nella loro effettiva entità. Conseguentemente, a quanto finora descritto, la domanda di qualità ambientale da parte della società nel suo complesso non può manifestarsi adeguatamente a causa sia dell'inesisten-

za del mercato dei beni ambientali puri, sia della mancanza di una reale percezione degli effettivi danni arrecati all'ambiente. La presenza di tutte le condizioni sopra riportate inducono a ritenere che nel caso specifico dei beni ambientali puri vi sia un fallimento del mercato (Prestamburgo 1996; Randal 2000; Panella 2002; Turner et al. 2002).

Per contenere l'entità dei problemi ambientali generati dal fallimento del mercato dei beni ambientali occorre porre in essere politiche pubbliche orientate alla regolamentazione e al controllo dell'utilizzo di beni ambientali nel rispetto di un miglioramento economico. Tali politiche sono giustificate solo se i costi di intervento governativo, volti a superare il fallimento del mercato, saranno stimati inferiori ai costi sociali esistenti prima dell'intervento.

Il degrado dell'ambiente è un problema sia a livello locale sia a livello globale. I paesi ricchi sono sempre più consci che l'avanzamento economico dei paesi in via di sviluppo comprime inesorabilmente gli spazi ecologici dell'intero sistema ambientale terrestre. Da qui la necessità di promuovere interventi coordinati a livello interplanetario che consolidino l'efficacia delle politiche ambientali attuate a livello locale.

Gli obiettivi della politica ambientale sono fondamentalmente due, cioè diminuzione dei prelievi di *stock* di capitale naturale e riduzione dei flussi di inquinamento. Tale strumentazione politica trova la sua validità concettuale nel principio di responsabilità dell'utilizzatore di risorse naturali la quale sancisce che colui che procura danni ambientali si deve assumere l'onere dei costi dei danni procurati.

In concreto la politica ambientale utilizza, come noto, tre tipi fondamentali di strumenti, cioè amministrativi, economici e volontari. I primi sono basati su regole amministrative pubbliche in campo ambientale a cui si devono attenere gli agenti economici, nonché su controlli effettuati da pubblici ufficiali sul comportamento degli agenti stessi relativamente all'utilizzo di risorse ambientali. In questo caso si hanno politiche relative agli standard, ai *target* e ai permessi, definite, in generale "di comando e controllo". Gli strumenti economici sono basati soprattutto sulle tasse, sui sussidi, sugli incentivi e sui meccanismi di mercato. Con le prime gli agenti economici possono decidere se pagare la tassa e inquinare, oppure se depurare e non pagare la tassa. I sussidi invece sono dei risarcimenti dati agli agenti economici per coprire, in tutto o in parte il loro comportamento virtuoso nei confronti dell'ambiente. Gli incentivi sono dei trasferimenti monetari che i pubblici poteri effettuano per favorire lo studio e la messa in opera di nuove tecnologie risparmiatrici di risorse naturali. Gli strumenti di politica ambientale, basati sui meccanismi di mercato, riguardano i permessi e le quote vendibili che rappresentano dei limiti di inquinamento posti dal potere pubblico agli agenti economici e che possono essere scambiati liberamente sul mercato. Infine gli strumenti volontari di politica ambientale coinvolgono le imprese sia all'adozione di processi produttivi amichevoli nei confronti dell'ambiente, sia alla produzione di merci eco-compatibili per procurarsi benefici di immagine da cui possano derivare vantaggi competitivi. (Tisdell 1996; Gustafsson 1998; Kapp 1998; Barnes & Barnes 1999; Jaffe et al. 2002; Mariani & Vigano 2002).

4.2 La valutazione dell'efficienza degli strumenti di politica ambientale

È possibile effettuare una valutazione dei singoli tipi di strumenti di politica ambientale qui riportati facendo riferimento sia a considerazioni economico generali sia ad analisi delle preferenze dei vari soggetti coinvolti.

Relativamente al primo aspetto occorre innanzitutto chiarire che la valutazione di tali strumenti varierà in relazione alla natura del problema ambientale, agli obiettivi che si vogliono raggiungere e alle possibilità di applicazione concreta delle singole politiche. È evidente che essendo i problemi ambientali complessi può essere opportuno utilizzare contemporaneamente e parallelamente diversi tipi di strumenti politici.

In linea di massima è possibile fornire una valutazione economica dei principali strumenti di politica ambientale sulla base del parametro costo/efficienza. Relativamente a questo sono preferibili gli strumenti che consentono di realizzare i più bassi livelli di costo/efficienza, cioè la minimizzazione del rapporto tra costi sostenuti per attuare una determinata politica ambientale ed effetti rappresentati dai benefici sociali conseguenti.

I costi qui considerati comprendono sia i costi di riduzione, sia i costi di controllo dell'inquinamento. I costi di riduzione dell'inquinamento sono diversi e variano in relazione all'organizzazione tecnico-produttiva dell'azienda, in quanto gli inquinatori utilizzano processi produttivi e tecnologie differenti; infine i costi di controllo, sostenuti dai governi, aumentano in relazione alla loro rigidità e alla periodicità con cui vengono effettuate le indagini (Dietz & Vollebergh 1999).

Per ciò che riguarda gli effetti della politica ambientale in relazione al modello sopra esposto occorre adottare misure che aumentino il più possibile il *well-being* ambientale espresso dalla (2) il quale rappresenta, come evidenziato dalla (1), una delle componenti del *well-being* individuale. Per fare ciò bisogna innanzitutto elevare il livello di eco-compatibilità del sistema economico (S_e) mediante la creazione di un sistema socio-economico-ambientale che assuma le caratteristiche di cui alla (3), alla (4) e alla (7), naturalmente nel rispetto della (8). È necessario poi intervenire con misure che forniscano un miglioramento dell'uso del suolo (U_s).

Sempre relativamente agli effetti della politica ambientale, ma sotto un profilo operativo, si osserva che in questi ultimi dieci anni sono stati elaborati diversi tipi di strumenti per monitorare le condizioni ambientali ed indirettamente gli eventuali benefici sociali derivanti da tali politiche (Giovanelli et al. 2005). Vi è una prima categoria di tali strumenti che misurano l'impatto dell'attività umana sull'ambiente e i differenti tipi di inquinamento e pertanto evidenziano come le politiche ambientali influiscano concretamente sul mutamento effettivo della qualità ambientale. Sono compresi in questa categoria i dieci "European Common Indicators" stabiliti dall'Unione Europea, i quali forniscono precise indicazioni sulle condizioni di vita degli individui in relazione all'ambiente. Sempre in questa categoria rientra "l'Impronta Ecologica", che valuta gli impatti ambientali dell'uomo sul territorio, cioè misura le risorse naturali utilizzate in relazione alla loro capacità di rinnovarsi.

Vi è poi una seconda categoria di tali strumenti, che sono volti a cogliere le esigenze della collettività sulle tematiche ambientali e quindi servono per misu-

rare quanto le politiche, concretamente proposte dagli organi di governo, si adeguano ai desideri dei cittadini. Appartiene a questa categoria "l'Agenda 21 locale" che viene realizzata dalle amministrazioni locali, mediante la consultazioni delle rappresentanze delle varie categorie di cittadini, al fine di conoscere le preferenze circa gli obiettivi e le strategie per il miglioramento delle condizioni ambientali di un determinato territorio. Vi è infine una terza categorie di strumenti che cerca di mettere in relazione diretta mutamento della qualità dell'ambiente e politiche effettuate. Rientra in questa categoria il bilancio ambientale "Clear-life" che evidenzia gli esiti ambientali di tutte le politiche, in quanto rileva i conti fisici delle risorse naturali e i conti monetari delle spese ambientali, ambedue correlati a tutti i tipi di politiche e di azioni attuati in un territorio.

La valutazione degli strumenti di politica ambientale può essere fatta anche in relazione ai singoli soggetti coinvolti. In questo caso essa parte dal presupposto che nella realtà esistono tre gruppi sociali i quali hanno, relativamente alla salvaguardia ambientale, differenti tipi di interessi, a volte addirittura contrapposti. Innanzitutto vi sono gli inquinatori, generalmente imprese, che considerano l'impatto delle politiche ambientali in relazione ai loro profitti. Vi sono poi i così detti "ambientalisti" che dimostrano grande interesse per l'ambiente in quanto sono vittime dell'inquinamento o in quanto fanno parte di gruppi ecologici. Infine vi sono i politici i quali considerano le politiche ambientale come uno mezzo per massimizzare il loro supporto elettorale (Browne 1999).

Se in generale, come si è detto, gli inquinatori valutano gli strumenti di politica ambientale in relazione ai loro profitti, in assoluto saranno favorevoli agli strumenti volontari e in seconda istanza tenderanno a preferire gli strumenti che consentono minori costi, in quanto questi essendo traslati sui prezzi riducono la competitività dell'impresa. Se dal lato dei costi vi può essere una preferenza delle imprese per le tasse, gli strumenti di "comando e controllo" possono incrementare i ricavi in quanto costituiscono di fatto una barriera all'entrata di nuove imprese. Gli strumenti di mercato, permessi e quote vendibili, comportano, poi, delle discrepanze di costi di acquisizione dei diritti di inquinamento tra i vecchi acquirenti, che hanno nulli o bassi costi, e nuovi entranti i quali si trovano in regime ambientale che comporta alti costi all'entrata. In sostanza, questo differente trattamento facilita l'introduzione di misure ambientali in quanto le resistenze dei nuovi entranti possono avvenire solo nel momento in cui il regime ambientale è già stato posto in essere.

Gli ambientalisti basano la loro domanda di qualità ambientale su due aspetti che sono la riduzione del rischio di inquinamento e l'illegittimità morale insita nell'atto di inquinare. Il rischio di non raggiungere l'obiettivo di un determinato livello di qualità ambientale è meno alto nel caso di attuazione della norma piuttosto che nel caso della tassa o ancora di più nel caso degli strumenti basati sul mercato. Inoltre molti ambientalisti non ritengono morale che siano concesse licenze di inquinare pagando, perché rigettano sia l'idea che si possa pagare un prezzo per appropriarsi dei beni naturali, sia il concetto di ottimo livello di inquinamento. Quindi anche per questo secondo motivo gli ambientalisti preferiscono strumenti di regolamentazione dell'ambiente diretti, come i sussidi o gli standard, piuttosto

che quelli indiretti, cioè quelli basati sul mercato dei permessi o delle quote di inquinamento e quelli volontari.

Nel tentativo di aumentare il loro consenso elettorale i politici si trovano a dover operare stretti tra due esigenze. Infatti da un lato devono dare l'immagine di operare concretamente per migliorare la qualità ambientale, dall'altro lato dare la sensazione di non colpire l'apparato produttivo con una regolamentazione ambientale che restringa i margini di competitività delle imprese sul mercato mondiale e con l'aumento delle tasse che può generare la mobilitazione dei così detti "interessi forti". In questo quadro di riferimento i politici tendono a favorire le norme amministrative alle tasse e agli strumenti di mercato ambientale, in quanto le prime danno un'immagine più concreta di tutela dell'ambiente, fissando standard con i quali l'abbattimento delle esternalità ambientali è a carico di chi le procura che però tendenzialmente si avvarrà delle eventuali possibilità di scaricare i costi sui consumatori. In questi ultimi anni i politici hanno considerato con favore l'introduzione di politiche ambientali volontarie, che sono ben accette dagli imprenditori, non mal viste dai cittadini, ma criticate dagli ambientalisti.

In definitiva, la concreta attuazione di efficaci politiche ambientali deriva dal consenso raggiunto attraverso la negoziazione fra le parti coinvolte nella ricerca di una strategia di sviluppo che consideri il sistema socio-economico-ambientale come un'unica entità. Il presupposto affinché questo si realizzi è un'informazione corretta di tutte le parti in causa sul significato di sistema socio-economico-ambientale, sulle condizioni della sua realizzazione e sulle conseguenze del degrado ambientale. Occorre poi che vi siano ambientalisti ben organizzati e determinati ad influenzare l'opinione pubblica e i pubblici poteri dell'importanza strategica di programmi di conservazione ambientale. È importante, infine, che vi sia una potente e consistente presenza di politici attivi nel supportare strategie pubbliche volte a raggiungere un sistema socio-economico-ambientale efficace.

5. Conclusioni

L'eccessiva contrazione delle risorse naturali e la consistente produzione di scorie antropiche da parte dei sistemi economici più sviluppati ha creato un forte allarme negli scienziati in tutto il mondo, ma anche negli economisti in quanto queste possono minacciare la crescita economica e la qualità della vita degli abitanti dell'intero pianeta. In relazione a ciò lo sviluppo economico non può essere più fondato sulla sola produzione di beni e servizi materiali, ma deve considerare anche il rispetto per l'ambiente e la qualità della vita degli individui.

Pertanto questi ultimi, nelle economie sviluppate, cercano di massimizzare la loro funzione di benessere che, oltre a comprendere il *well-being* economico generato dal possesso di beni e servizi, comprende anche il *well-being* fisico, cioè stato di salute, quello sociale, cioè grado di democraticità, di istruzione e di giustizia sociale, ed infine quello ambientale, cioè livello di tutela delle risorse naturali.

Il *well-being* ambientale, che diventa uno degli elementi centrali nel determinare la funzione di *well-being* dei singoli, è caratterizzato, poi, da un serie di variabili, qua-

li la condizione geofisica del territorio, le caratteristiche dell'uso del suolo, il grado di eco-compatibilità del sistema produzione-distribuzione, la propensione all'ambiente dei cittadini, il livello culturale degli stessi, il grado di eco-compatibilità delle tecnologie e l'insieme di politiche ambientali operanti. Tali variabili, che si influenzano vicendevolmente, concorrono a favorire il consolidamento del così detto sistema socio-economico-ambientale, il quale considera le interconnessioni tra sistema economico-sociale e sistema ecologico e presume l'interrelazione tra produzione/consumo di beni materiali e conservazione/riutilizzo di capitale naturale.

Il concetto di sviluppo sostenibile, che sottende la presenza di un sistema socio-economico-ambientale, è divenuto il cardine di riferimento su cui si incentra tutta la letteratura economico-ambientale.

Le principali condizioni che caratterizzano un sistema socio-economico-ambientale, sono quattro. La prima riguarda il continuo incremento nel tempo della propensione marginale all'ambiente, cioè aumento della sensibilizzazione dei cittadini nei confronti del degrado ambientale all'aumentare del reddito *pro-capite*. La seconda si riferisce alla salvaguardia del capitale naturale, cioè utilizzo del capitale naturale rinnovabile entro il tasso di riproduzione, non utilizzo di quello non rinnovabile, non riproducibile e non sostituibile ed infine utilizzo di quello sostituibile con capitale manufatto o di quello il cui utilizzo andrà estinguendosi nel tempo a causa dell'avvento di nuove tecnologie. La terza condizione concerne la necessità che le emissioni di rifiuti prodotte dal sistema produzione-consumo siano contenute entro livelli di inquinamento accettabili per non compromettere la salute degli individui e per non superare la resilienza dell'ambiente. Da ultima la quarta condizione prevede un trend crescente della ricchezza nazionale, per assicurare la tenuta del sistema produzione/consumo.

Nonostante la limitatezza delle risorse naturali l'espansione economica è realizzata non considerando i problemi connessi al degrado ambientale e ai costi sociali che ne conseguono. Tali problemi derivano dal fatto che i beni ambientali sono ad accesso libero, non sono soggetti a diritto di proprietà e quindi non sono oggetto di mercato con la conseguente mancanza di prezzi e quindi di costi per chi li utilizza. Da ciò deriva il fallimento del mercato e la conseguente necessità di intervenire con politiche ambientali volte a far diminuire i prelievi di risorse naturali e i flussi di inquinamento nell'aria, nell'acqua e nel suolo. Queste politiche saranno pertanto incentrate su strumenti rivolti ad ottenere dagli attori il sistema produzione/consumo l'incremento dell'uso di tecnologie risparmiatrici di capitale naturale e l'internalizzazione dei costi ambientali.

La valutazione delle politiche ambientali in chiave economica deve essere fatta rapportando i costi sostenuti per l'attivazione delle singole politiche ai benefici sociali conseguenti. I primi sono facilmente quantificabili in quanto sono sostenuti direttamente sia dall'attore del sistema produzione/consumo per ridurre l'inquinamento, che dai poteri pubblici per effettuare i controlli. I secondi, invece, sono più difficilmente quantificabili in quanto derivano da una misurazione dell'impatto delle attività umane sull'ambiente prima e dopo l'attivazione delle politiche ambientali, oppure dall'analisi delle differenze tra i desideri dei cittadini in termini di consumo delle risorse e le reali operatività delle politiche poste in essere dai pubblici poteri.

La valutazione delle politiche ambientali può essere fatta in relazione alle esigenze dei soggetti coinvolti; allora i produttori inquinatori preferiranno le politiche che comportano minor costi di internalizzazione, gli ambientalisti quelle che danno luogo a minor rischio ambientale e a maggiori chiarezze sull'individuazione delle fonti inquinanti e infine i politici quelle che hanno un impatto positivo sulla collettività senza, peraltro, penalizzare troppo la competitività delle imprese.

Nell'ultimo decennio si è assistito al passaggio da politiche ambientali, che fissano limiti all'inquinamento, a quelle che favoriscono un comportamento attivo degli attori della produzione/consumo nei confronti del rispetto dell'ambiente ed infine a quelle che tendono ad integrarsi con le politiche generali oltrepassando la scissione, peraltro artificiosa, tra sistema economico e sistema ambientale. Lo sviluppo sostenibile è ormai un obiettivo politico di tutti i governi dei paesi economicamente avanzati e il suo raggiungimento è legato alla conoscenza e alla divulgazione dei dati ambientali, al consolidamento di una coscienza e di una domanda di salvaguardia delle risorse naturali da parte dei cittadini ed infine all'attuazione di strumenti efficienti di politica che affrontino in modo integrato i problemi economici e ambientali e rendano sempre più attivi gli operatori economici nei confronti della protezione dei beni ambientali.

Bibliografia

- Arrow K. J. 1994. Methodological individualism and Social Knowledge. *AEA PAPERS AND PROCEEDING* 84.2: 1-9.
- Barnes P.M. & Barnes I.G. 1999. *Environmental Policy in the European Union*. Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- Batie S.S. 1989. *Sustainable Development: Challenges to the Profession of Agricultural Economics*. *AMERICAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS*: December.
- Boyce J. K. 2000. *The Political Economy of the Environment*. Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- Boyd G. A. & McClelland J.D. 1999. The Impact of Environmental Constraints on Productivity Improvement in Integrated Paper Plants. *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS MANAGEMENT* 38: 121-142.
- Brown L. R. 2002. *Eco-economy: una nuova economia per la Terra*. Milano, Editori Riuniti.
- Browne W.P. 1999. Political Feasibility: Institutional limits on Environmental Regulation.. In: Casey E., Schmitz A., Swinton S. & Zilberman D.(a cura di). *Flexible Incentives for the Adoption of Environmental Technologies in Agriculture*, New York, Kluwer Academic Publishers.
- Caiati G. 2004. Politiche economico-ambientali per la valorizzazione dei parchi. *POLITICA AGRICOLA INTERNAZIONALE* 3/4: 69-95.
- Cencini C. 2003. *Economia, ambiente e sviluppo sostenibile*. Bologna, Patron Editore.
- Collados C. & Duane T. P. 1999. Natural capital and quality of life a model for evaluating the sustainability of alternative regional development paths. *ECOLOGICAL ECONOMICS*. 30: 441-460.
- Colman D. 1994. Ethics and externalities: agricultural stewardship and other behaviour: presidential address. *JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS* 45: 299-331.
- Del Rio Gonzales P. 2005. Analysing the Factors Influencing Clean Technology Adoption: A Study of the Spanish Pulp and Paper Industry. *BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT* 14: 20-37.
- Dessi A. 1999. Relazioni tra crescita economica tutela e valorizzazione ambientale in agricoltura. *RIVISTA DI POLITICA AGRARIA* 4: 27-34.

- Dietz F. J. Vollebergh H.R.J. 1999. *Explaining instrument choice in environmental policies*. In: Van Den Bergh J. C. J. M. (a cura di). *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Cheltenham, UK Edward Elgar.
- Dodds S. 1997. Towards a science of sustainability: improving the way ecological economics understands human *well-being* . *ECOLOGICAL ECONOMICS* 23:95-111.
- Faber M. Petersen T. & Schiller J. 2002. Homo oeconomicus and Homo politicus in Ecological Economics. *ECOLOGICAL ECONOMICS* 40: 323-333.
- Ferré F. 1996. Persons in Nature: towards an applicable and unified environmental ethics. *ENVIRONMENTAL ETHICS* 11: 71-83.
- Folke C. 1999. Ecological principles and environmental economic analysis. In: Van Den Berg J. C. J. M. (a cura di). *Handbook of Environmental and Resource Economics*, Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- Foster J. 1999. Valuing Nature? Economics, Ethics, and Environment. *LAND ECONOMICS* 75:160-164.
- Gilpin A. 1999. *Environmental Economics*. Chichester, UK, John Wiley & Sons.
- Giovannelli F, Di Bella I. & Coizet R. (a cura di) 2005. *Ambiente Condiviso*. Milano, Edizioni Ambiente.
- Gustafsson B. 1998. Scope and limits of the market mechanism in environmental management. *ECOLOGICAL ECONOMICS* 24:259-274.
- Handfield R., Sroufe R. & WALTON S. 2005. Integrating Environmental Management and Supply Chain Strategies. *BUSINESS STRATEGY AND ENVIRONMENT* 14: 1-19.
- Harte M. J. 1995. Ecology, sustainability and environment as capital. *ECOLOGICAL ECONOMICS* 15: 157-164.
- Hawken P, Lovins A. & Lovins L. H. 2001. *Capitalismo naturale*. Milano, Edizioni Ambiente.
- Jaffe A. B. Newll R. G. & Stavins R. N. 2002. Environmental Policy and Technological Change. *ENVIRONMENTAL AND RESOURCE ECONOMICS* 22: 41-69.
- Kapp K. W. 1998. *Economia e Ambiente*. Milano, Otium.
- Katz E. 1997. *Nature as a Subject*. New York , Rowman and Littlefield.
- Kolstad C. D. 2000. *Environmental Economics*. Oxford, Oxford University Press.
- Larrere R. & Vermersch D. 2000. Agriculture et environnement: L'économie rurale revisitée. *ECONOMIE RURALE* Janvier-avril: 104-113.
- Mariani A.-Vigano E. (a cura di) 2002. *Il sistema agroalimentare dell'Unione Europea*. Roma, Carocci.
- Musu I. 2000. *Introduzione all'economia dell'ambiente*. Bologna, Il Mulino.
- Nicholson N. 1997. Evolutionary psychology. Towards a new view of human nature and organisational society. *Humanity Relations* 50: 1053-1078.
- Panella G. 2002: *Economia e politiche dell'ambiente*. Roma, Carocci.
- Pearce D. W. & Turner R. K. 1991. *Economia delle risorse naturali e dell'ambiente*. Bologna, Il Mulino.
- Prestamburgo M. 1996. Teoria economica e politica ambientale. *RIVISTA DI ECONOMIA AGRARIA* 1.
- Proost S. 1999. Public economics and environmental policy. In Van Den Bergh (a cura di). *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- Randall A. 2000. Providing for the common good in an era of resurgent individualism. In: Casey E.-Schmitz A.-Swinton S. & Zilberman D. (a cura di). *Flexible Incentives for the Adoption of Environmental Technologies in Agriculture*. New York, Kluwer Academic Publishers.
- Riffkin J. 2002. *Economia all'idrogeno*. Milano, Mondadori.
- Sen A. K. 1987. *Etica ed Economia*. Bari, Laterza.
- Siebenhuner B. 2000. Homo sustinenens – towards a new conception of humans for the science of sustainability. *ECOLOGICAL ECONOMICS* 32: 15-25.
- Soberbaume. 2002. *Ecological Economics*. London, Earthscan.
- Tisdell C. 1996. Economic indicators to assess the sustainability of conservation farming projects: An evaluation. *AGRICULTURE ECONOMICS AND ENVIRONMENT* 57: 117-131.
- Turner R. K. Pearce D.W. & Bateman I. 2002. *Economia ambientale*. Bologna, Il Mulino.

- Verhoef E. T. 1999. Externalities. In: Van Den Bergh J.C.J.M. (a cura di). Handbook of Environmental and Resource Economics. Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- Van Den Bergh J.C.J. & Godwidy J.M. 2000. Evolutionary Theories in Environmental and Resource Economics: Approaches and Applications. *ENVIRONMENTAL AND RESOURCE ECONOMICS* 17: 37-57.
- Vollebergh H.R.J. 2005. *Applications of the Kuznets curve. Convegno annuale degli Economisti Ambientali Europei*. Bremen, giugno.