

La transizione verde: nuovi ingredienti per vecchie ricette¹

Francesca Pietrangeli e Silvio Franco

Abstract

Il tema della cosiddetta transizione verde, se si affronta con una visione che va al di là della semplice adozione di tecnologie green, si innesta su questioni che coinvolgono una dimensione epistemologica che, a sua volta, affonda le proprie radici nelle interconnessioni fra economia (uomo) ed ecologia (natura). Ne consegue l'oggettiva difficoltà di offrire una lettura esaustiva del tema, proprio in ragione della diversità degli approcci a cui fare riferimento per tentare di soddisfare il crescente bisogno di soluzioni allo sviluppo umano di lungo periodo. In questo quadro, lo scopo di questo contributo è proporre una lettura delle relazioni fra economia e ambiente che tenga conto della natura transdisciplinare del concetto di sostenibilità. La nota si apre con una breve rassegna dell'evoluzione della dottrina economica, sino ad arrivare al pensiero neoclassico di cui verranno evidenziati i limiti dovuti all'incapacità di descrivere le relazioni fra l'economia, da una parte, e la dimensione ambientale e sociale, dall'altra. Tali considerazioni costituiscono la base per discutere la radice morale antropocentrica alla base dell'economia ortodossa e per proporre un diverso paradigma che, assumendo quale base una visione ecocentrica, sia in grado di considerare in modo esplicito le implicazioni ambientali e sociali del processo economico.

The theme of the so-called green transition, if approached with a vision that goes beyond the simple adoption of green technologies, involves an epistemological dimension which has its roots in the interconnections between economy (man) and ecology (nature). This leads to the difficulty of offering an exhaustive reading of the topic, because of the diversity of approaches to refer to satisfying the growing need to find solutions to long-term human development. In such a framework, this contribution proposes an interpretation of the relationships between economy and environment that takes into account the transdisciplinary nature of the concept of sustainability. This paper opens with a brief review of the evolution of economic doctrine up to neoclassical thought, whose limits in describing the relationships between the economy and the environmental and social dimensions are highlighted. These considerations represent the basis for discussing the anthropocentric moral roots underlying orthodox economics and proposing a different paradigm which, moving from an ecocentric vision, is able to explicitly consider the environmental implications of the economic process and provide an unambiguous definition of sustainability.

¹ Studio condotto nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione 4 componente 2, investimento 1.4 - D.D. 1032 17/06/2022, CN0000022). I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.

Parole Chiave: antropocentrismo; ecocentrismo; sostenibilità forte.

Keywords: anthropocentrism; ecocentrism; strong sustainability.

Se vogliamo che tutto rimanga com'è,
bisogna che tutto cambi.

G. Tomasi di Lampedusa

Background

La dottrina economica, in quanto scienza sociale, si è evoluta negli anni di pari passo con le trasformazioni della società, la sua organizzazione e le relazioni che caratterizzano le attività di produzione, scambio e consumo.

In estrema sintesi, nel Medioevo l'economia era limitata ad attività che garantivano il sostentamento delle comunità 'entro le mura'; nel XVIII secolo nasce la prima teoria economica (c.d. fisiocrazia) secondo cui la classe produttiva è quella degli agricoltori, gli unici che incrementano la quantità fisica dei beni che si possono scambiare, generando ricchezza. Diversamente, le altre classi sociali, non creando beni fisici ma limitandosi ad operarne una trasformazione qualitativa, sono definite 'sterili' (Denis, 1998). È l'agricoltura, quindi, a rappresentare il fulcro dell'intero sistema economico; pertanto, secondo la fisiocrazia l'economia deve la sua stessa esistenza alla stretta relazione con l'ambiente (che crea le condizioni necessarie per la produzione agricola) e con la società (intesa come sistema di relazioni fra diverse 'classi').

A fine diciottesimo secolo si afferma la dottrina economica classica, che pone le basi dell'economia politica moderna. Qui il fulcro del sistema economico è l'accumulo della sovra-remunerazione dei fattori produttivi (il c.d. *surplus*), ottenuto con la produzione industriale. L'agricoltura ha un suo ruolo, ma solo per fornire i prodotti necessari al sostentamento dei lavoratori dell'industria: il valore della natura, in virtù della sua funzione esclusivamente produttiva, è legato al livello di fertilità dei terreni. Le principali questioni oggetto delle riflessioni degli economisti classici, infatti, sono connesse alle relazioni fra capitale e lavoro, mentre viene ignorato il ruolo delle risorse naturali quali fornitori di materia ed energia nei processi economici. A parte la constatazione dei vincoli alla produzione

agricola dovuti all'esaurimento dei terreni coltivabili, la natura ha solo valore strumentale alla produzione di ricchezza e la disponibilità di risorse naturali è finalizzata a sostenere la crescita della produzione industriale. Ne deriva una visione antropocentrica dei rapporti fra uomo e natura in cui l'analisi economica è del tutto avulsa dalla dimensione ambientale (Franco, 2020).

Verso la fine dell'Ottocento si afferma il paradigma economico neoclassico che, muovendo dalle basi della teoria classica, si fonda sull'assunto che ogni singolo individuo agisce nel proprio esclusivo interesse. Tale visione individualistica trova i suoi presupposti nel movente razionale della ricerca della massima utilità, di cui il beneficio collettivo è ritenuto 'naturale conseguenza', ed ogni intervento pubblico in ambito economico è ritenuto nocivo (Denis, 1998). A questo riguardo, Leon Walras afferma che il sistema capitalista ha in sé quei meccanismi di mercato che consentono di raggiungere una situazione di massima efficienza nella distribuzione di redditi e risorse proprio in virtù del comportamento di individui che agiscono per il proprio interesse (*homo aeconomicus*) e non come membri di gruppi sociali portatori di istanze comuni.

Per quasi due secoli la teoria neoclassica, definita 'ortodossa', ha rappresentato il paradigma di riferimento sia a livello scientifico che nelle scelte di politica economica dei Paesi occidentali, attraverso una visione in cui l'efficienza economica è prioritaria rispetto all'equità e alla giustizia sociale e la crescita del mercato va perseguita indipendentemente dal depauperamento delle risorse naturali e dall'impatto dell'attività antropica sugli ecosistemi (Bonaiuti, 2001). È evidente, quindi, come l'approccio neoclassico, basandosi sulle scelte razionali degli individui, oltre ad astrarre i processi economici (produzione e consumo) da ogni implicazione sociale e ambientale, assuma come riferimento morale nel rapporto fra uomo e natura una visione totalmente antropocentrica (Franco, 2020).

Verso la fine degli anni '60 del secolo scorso, la riduzione della disponibilità di alcune risorse naturali e l'emergere di rilevanti casi di inquinamento, hanno indotto alcuni economisti a mettere in discussione la teoria neoclassica, secondo cui il mercato raggiunge una situazione di equilibrio con un utilizzo efficiente delle risorse naturali. Nonostante le evidenze

empiriche a supporto di tali argomentazioni, la maggior parte degli economisti ha perseverato nel rimarcare la fondatezza dell'approccio ortodosso, sostenendo che la dinamica dei prezzi di mercato e l'innovazione tecnologica avrebbero consentito di superare gli eventuali vincoli ambientali, garantendo una crescita costante del sistema economico (Meadows *et al.*, 1972). Tale dicotomia, come si argomenterà nelle pagine seguenti, non può essere ridotta ad una questione di carattere teorico ma va ricondotta a delle concezioni morali antitetiche rispetto al senso stesso della presenza degli esseri umani sul pianeta. Tale riflessione, a nostro avviso, costituisce la base per poter affermare che gran parte delle soluzioni che vengono proposte per attuare una transizione ecologica dell'economia rappresentano un modo per proporre soluzioni tecnologiche *green* (i nuovi ingredienti) senza cambiare la sostanza di modello di sviluppo (la ricetta) che mostra ogni giorno di più i suoi limiti.

Antropocentrismo vs ecocentrismo

La questione fondamentale che si pone alla base della gestione delle relazioni fra economia e ambiente è l'esistenza di un limite nell'esercizio della potenza degli esseri umani rispetto alla conservazione degli ecosistemi e ai diritti delle generazioni future. Tale questione rimanda ad un tema da sempre dibattuto nell'ambito della filosofia morale, vale a dire il rapporto gerarchico fra uomo e natura e, a monte di questo, il senso stesso della presenza della specie umana sulla Terra (Franco, 2019). Tentando di semplificare la sostanza della questione in funzione dell'oggetto della nota, è possibile individuare due visioni: una che considera gli interessi degli esseri umani prioritari rispetto a quelli delle altre specie viventi (antropocentrica), l'altra che ritiene l'uomo, indipendentemente dalla (presunta) superiorità evolutiva o spirituale, uno degli ospiti del pianeta nessuno dei quali ha il diritto di alterare gli ecosistemi naturali (ecocentrica). Nella visione antropocentrica, le relazioni che si instaurano fra esseri umani ed ecosistema sono funzionali al raggiungimento delle finalità dei primi; le risorse naturali sono considerate rispetto al loro valore d'uso e tutte le decisioni che riguardano il loro impiego sono guidate dalla razionalità (economica). La teoria antropocentrica può avere una connotazione assoluta o forte: nella prima gli interessi delle generazioni attuali sono

prioritari rispetto a quelli delle generazioni future, che si presume beneficeranno degli effetti positivi delle scelte utilitaristiche attuali; nella seconda i diritti delle generazioni future vengono tutelati attraverso il mantenimento della dotazione complessiva delle risorse utilizzabili, espressa in termini economico-produttivi (Costanza *et al.*, 1997).

Nella visione ecocentrica l'*agere* umano è limitato entro la sfera ambientale e la dimensione delle attività antropiche deve sottostare ai vincoli posti dalla salvaguardia degli ecosistemi. Da ciò deriva che il valore della natura non è legato al suo utilizzo a fini economici, ma dalle sue peculiarità intrinseche (valore d'esistenza) o dai possibili benefici (presenti e/o futuri) che può dare agli umani senza che se ne intacchi in alcun modo la capacità rigenerativa (valore d'opzione) (Common e Stagl, 2005). La teoria ecocentrica ha, a sua volta, una concezione assoluta ed una debole. Nel primo caso l'uomo non può vantare alcun diritto sulla natura e le altre specie viventi, nonostante le opportunità derivanti dal suo vantaggio evolutivo. Nel secondo, invece, l'uomo può finalizzare le sue capacità intellettuali per migliorare le proprie condizioni di vita, però limitatamente alla necessità di mantenere inalterata la consistenza fisico-biologica degli ecosistemi.

Le visioni assolute della teoria antropocentrica ed ecocentrica sono marginali nel dibattito scientifico e anacronistiche dal punto di vista della loro declinazione politica e sociale; al contrario, l'approfondimento delle due visioni più realistiche consente di cogliere, oltre alle differenze concettuali, le implicazioni in termini di paradigma economico, definizione di sostenibilità e, in ultima analisi, decisioni politiche.

Secondo la teoria antropocentrica forte, le scelte economiche devono tener conto degli impatti prodotti sugli ecosistemi; tuttavia, il punto di osservazione rimane quello economico (neoclassico) rispetto al quale l'ambiente viene considerato solo quale destinatario degli impatti che, non a caso, vengono definiti come 'esternalità'. È questo l'approccio dell'economia ambientale, la disciplina (economica) che studia i metodi per la quantificazione monetaria in termini di valore d'uso delle risorse naturali. L'economia ambientale amplia la strumentazione neoclassica senza modificarne i principi fondamentali, basandosi sulla concezione che gli impatti dei processi di produzione e di consumo sugli ecosistemi (le suddette esternalità) possono essere annullati

attraverso una compensazione del valore del capitale naturale perso con un equivalente capitale economico (Daly, 2001). Tale assunto, riassumibile nello slogan 'chi inquina paga', sottende l'ipotesi che, potendo sempre attribuire un valore economico agli ecosistemi, un danno ambientale è comunque monetizzabile. Così si assegna un prezzo ad un paesaggio, ad una specie animale o alla biodiversità proprio in virtù della matrice neoclassica della disciplina che associa alle risorse naturali un valore d'uso per i fini (economici) degli esseri umani (Bonaiuti, 2001). È quindi possibile stabilire il compenso che deve essere corrisposto per il deterioramento degli ecosistemi in modo tale che l'ammontare complessivo del capitale naturale e del capitale economico rimanga costante. Quando ciò avviene si può affermare che l'attività economica, nonostante abbia determinato una riduzione del capitale naturale, è 'sostenibile' (Neumayer, 2003). Secondo la prospettiva antropocentrica forte, quindi, è ammissibile l'idea che la pressione sugli ecosistemi possa continuare a crescere, almeno nella misura in cui i benefici economici che derivano dal loro utilizzo sono in grado di 'pagarne' il deterioramento. In tal modo, infatti, si mantiene la stessa dotazione di capitale totale, condizione che consentirà comunque alle generazioni future di soddisfare i loro bisogni, proprio come afferma la definizione di sviluppo sostenibile del rapporto Brundtland (1987).

Nella prospettiva ecocentrica, in cui all'uomo non si riconosce alcun diritto (biologico o morale) di modificare per i propri fini la qualità e la quantità delle risorse naturali, il valore dell'ambiente non è direttamente connesso alle sue possibilità di uso ai fini produttivi ma alla sua stessa esistenza. In questa prospettiva, lo studio dei sistemi economici, quali luoghi in cui l'agire umano impiega il capitale naturale per la generazione del benessere della collettività, non può prescindere dalla profonda conoscenza dei meccanismi alla base del funzionamento degli ecosistemi (Costanza *et al.*, 1997). *Ciò richiede un* paradigma di riferimento che non limita l'analisi delle ricadute delle attività umane sull'ambiente all'interno di una semplice disciplina di matrice economica, ma che affronta le complesse relazioni fra processi di produzione-consumo ed ecosistemi in una prospettiva transdisciplinare (Franco *et al.*, 2021).

È questa la visione dell'economia ecologica, approccio che affonda le proprie radici nel pensiero bioeconomico di Nicholas

Georgescu-Roegen e che pone come oggetto di analisi la considerazione della natura fisica dei processi economici e non il valore di monetario dei beni, come invece accade nella teoria neoclassica (Georgescu-Roegen, 1971; 2003). La bioeconomia muove dalla considerazione che l'uomo si è evoluto grazie alla sua specifica capacità di realizzare ed utilizzare degli strumenti (cc.dd. organi esosomatici), la cui produzione e consumo sono diventate le principali attività umane. La crescente dipendenza dell'uomo da tali organi esterni ha comportato l'aumento della loro produzione e consumo e, di fatto, ha determinato la nascita del processo economico e delle strutture in cui si articola (mercato, denaro, credito, imprese). È proprio il costante aumento della dimensione del processo economico che determina una crescente domanda di risorse naturali e un'accelerazione della degradazione entropica dell'energia disponibile. In questo contesto Georgescu-Roegen affronta il problema legato alla limitatezza delle risorse disponibili da cui discende la visione dell'economia ecologica quale disciplina che studia come gestire le attività umane nel rispetto delle leggi di funzionamento dell'ambiente, coniugando ciò che si conosce della natura con le regole che l'essere umano deve darsi per (con)viverci nel lungo periodo (Franco, 2020).

L'economia ecologica, proprio in virtù dell'adozione della prospettiva ecocentrica, ricomprende l'economia, in quanto attività peculiare dell'uomo, nell'ambito di discipline quali la fisica, l'ecologia e le scienze naturali. Ciò introduce una gerarchia funzionale fra ecosistemi e processi economici frutto delle attività umane di produzione e consumo per lo svolgimento delle quali l'uomo estrae dall'ambiente materia ed energia e vi reimmette gli scarti e rifiuti che inevitabilmente vengono generati. In altri termini, il pensiero bioeconomico, e di conseguenza l'economia ecologica, vede il processo economico come il mezzo di cui si è dotata la specie umana per incrementare il proprio benessere attraverso l'impiego di risorse naturali che forniscono gli input e assorbono gli output delle attività di produzione e consumo (Georgescu-Roegen, 2003). È così evidente come l'economia ecologica recuperi con una diversa prospettiva la relazione gerarchica fra ambiente, società ed economia, riprendendo concetti e considerazioni che il pensiero economico moderno ha progressivamente abbandonato.

Sostenibilità: slogan, scienza o alibi

Le precedenti riflessioni, che senza dubbio meritano ulteriori approfondimenti, sono comunque sufficienti per trarre alcune conseguenze sulle implicazioni del concetto di sostenibilità, divenuto così popolare da essere utilizzato in modo pervasivo in molteplici ambiti. Si tratta, infatti, di un termine che pur trovando la sua origine in una declinazione esclusivamente ambientale – la prima citazione della parola ‘sostenibile’ è nel Rapporto “Our common future” (Brundtland, 1987) –, è stato successivamente, non senza forzature, adattato anche alla dimensione economica e sociale.

Queste varie e libere interpretazioni hanno conferito un carattere sempre meno centrato su aspetti ecologici e sempre più volto a indicare comportamenti positivi rispetto a una non meglio identificata condizione di benessere collettivo (Franco *et al.*, 2021). Se, invece, l’obiettivo è recuperare una valenza scientifica del termine ‘sostenibilità’, affrancandolo da interpretazioni generiche, vaghe, ambigue e perfino ingannevoli, è necessario chiarire preliminarmente il significato attribuito a tale concetto, il quale, come si è avuto modo di argomentare, rimanda alla visione morale delle relazioni fra economia ed ecologia e, più in generale, al rapporto fra uomo e natura (Franco, 2020). E invero, volendo conferire alla sostenibilità la connotazione di un attributo che possa qualificare in modo oggettivo e misurabile un ente economico (prodotto, processo, impresa, filiera), diventa essenziale fare riferimento ad una definizione chiara e a una metodologia coerente con tale definizione. Infatti, al variare del significato associato al concetto si avranno metodi che, basandosi su specifici strumenti analitici e indicatori, potranno fornire risultati contraddittori (Biagetti *et al.*, 2023).

In una prospettiva ecocentrica, nella quale la sfera economica è subordinata a quella ambientale, l’attività economica si definisce sostenibile solo se non riduce la dimensione fisica del capitale naturale, la cui perdita non può essere in alcun modo compensata in termini monetari (Bonaiuti, 2001); l’impossibilità di sostituzione del capitale naturale con capitale economico conduce ad una definizione di sostenibilità ‘forte’, profondamente diversa da quella ‘debole’ più o meno esplicitamente adottata dell’economia ambientale di matrice neoclassica (Neumayer, 2003). Ne consegue che un’attività economica che, analizzata con

gli strumenti fisico-biologici dell'economia ecologica, evidenzia una perdita di capitale naturale non può essere connotata come sostenibile; se però tale perdita di capitale naturale, convertita in termini monetari con strumenti dell'economia ambientale, è inferiore all'aumento di capitale economico che l'attività stessa è in grado di generare, allora l'attività può definirsi sostenibile. Una simile situazione, in cui un'attività è allo stesso tempo sostenibile (in senso debole) e non sostenibile (in senso forte), è abbastanza frequente nella realtà e dimostra che, pur applicando metodologie rigorose, la declinazione pratica del concetto di sostenibilità presenta difficoltà oggettive e si presta ad interpretazione ambigue (Franco *et al.*, 2021).

Pertanto, se si vuole superare l'uso della parola 'sostenibilità' come slogan privo di ogni valenza scientifica, si deve precisare, oltre alla dimensione ambientale cui deve necessariamente riferirsi, la definizione che si intende adottare e, coerentemente con questa, la metodologia usata per verificare l'esistenza di tale condizione. Si tratta di un processo educativo che deve indirizzarsi in via preliminare agli studiosi e ai docenti delle discipline economiche e tecniche (Franco *et al.*, 2021); troppo spesso, infatti, anche in ambito accademico, la sostenibilità viene associata al concetto di 'sviluppo sostenibile', ammettendo implicitamente che l'idea (ambientale) di sostenibilità non possa separarsi da quella della crescita economica, che resta sempre e comunque l'obiettivo prioritario (Daly, 2001).

Questa assunzione, di cui non sempre gli studiosi di discipline differenti dall'economia ecologica hanno piena consapevolezza, crea le condizioni per le quali la sostenibilità rappresenti proprio quell' 'alibi' cui si fa cenno nel titolo di questo paragrafo. Infatti, muovendo dall'implicito assunto che la sostenibilità, per la sua stessa natura di attributo dello sviluppo, non è traducibile in misurazioni quantitative, vanno a rafforzare l'idea che sia sostenibile qualunque azione che determina una presunta riduzione dell'impatto ambientale. Vengono così a crearsi quelle premesse che rendono possibile, e talvolta perfino auspicabile, il perpetuarsi di un modello di sviluppo che non intende abbandonare la strada del depauperamento delle risorse naturali e della riduzione del capitale naturale, forte dello scudo offerto dalla sostenibilità la cui effettiva condizione, grazie ad un significato lasciato all'interpretazione soggettiva, non potrà mai

essere effettivamente verificata.

Conclusioni

È impossibile per l'essere umano soddisfare i propri bisogni senza interagire con la natura; tuttavia, per gran parte della storia umana queste interazioni non hanno avuto effetti rilevanti sull'ecosistema, sia per la ridotta dimensione della popolazione che per il livello di impatto delle tecnologie disponibili. Al contrario, negli ultimi anni la portata degli impatti dell'uomo sull'ambiente ha acquisito una dimensione sempre più ampia e, non di rado, drammatica. La scala globale dell'attività economica ha determinato livelli di prelievo di risorse e di generazione di scarti tali da influenzare la struttura ed il funzionamento degli ecosistemi con pesanti ricadute anche sulla salute e la vita degli esseri umani.

Per affrontare gli scenari sempre più devastanti che segnano il fallimento dell'approccio antropocentrico è necessario riconsiderare dalle radici il modello di sviluppo dominante. Da questo punto di vista, il concetto di sostenibilità, per la sempre maggior importanza che assume nelle decisioni politiche e nell'immaginario collettivo, può rappresentare il terreno su cui smascherare il 'falso mito' della crescita sostenibile e su cui costruire un nuovo immaginario che, partendo da una profonda riconsiderazione dei rapporti fra uomo e natura, restituisca agli ecosistemi il loro valore intrinseco e, riappropriandosi del concetto del rispetto del limite, sia in grado di salvaguardare il pianeta per affidarlo alle future generazioni. Perché è proprio l'ambiguità della definizione di sostenibilità a lasciare sconfinite praterie ai sedicenti profeti della transizione ecologica, dell'economia circolare, della green economy, che, talvolta per furbizia, più spesso per ignoranza, propagandano l'illusione che con le tecnologie (verdi) sia possibile affrontare delle questioni che hanno invece un carattere preminentemente etico-morale.

Bibliografia

Biagetti E., Gislou G., Martella A., Zucali M., Bava L., Franco S., Sandrucci A. (2023). «Comparison of the use of life cycle assessment and ecological footprint methods for evaluating environmental performances in dairy production». *Science of the*

Total Environment, 905: 166-845.

Bonaiuti M. (2001). *La teoria bioeconomica. La "nuova economia" di N. Georgescu-Roegen*. Roma: Carocci ed.

Brundtland G.H. (1987). «Our common future». Oxford (USA): Oxford University Press.

Common M., Stagl S. (2005). *Ecological Economics. An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.

Costanza R., Cumberland J., Daly H.E., Goodland R., Norgaard R. (1997). *An Introduction to Ecological Economics*. Boca Raton: CRC Press.

Daly H. E. (2001). *Oltre la crescita. L'economia dello sviluppo sostenibile*. Torino: Edizioni di Comunità.

Denis H. (1998). *Storia del pensiero economico*. II ed., Milano: Mondadori.

Franco S., a cura di, (2019), «Le relazioni fra sistemi economici e ambiente: dall'approccio neoclassico al modello bioeconomico», *PasSaggi*, 4(9).

Franco S. (2020). «Riflessioni su una (bio)economia per la casa comune». *Antonianum* XCV: 95-125.

Franco S., Bez B., Biagetti E. (2021). «La natura transdisciplinare fra economia ed ecologia del concetto di sostenibilità». In: Castiglione O., D'Urso S., a cura di, *La dimensione multidisciplinare della sostenibilità. L'approccio della Bauhaus nell'epoca dell'emergenza ambientale*. Roma: Tab edizioni, pp. 151-180.

Georgescu-Roegen N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Cambridge (USA): Harvard University Press.

Georgescu-Roegen N. (2003). *Bioeconomia. Verso un'economia ecologicamente e socialmente sostenibile*. Torino: Bollati Boringhieri.

Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.H. (1972). *The Limits to Growth*. New York: Universe Books.

Neumayer E. (2003). *Weak versus strong sustainability: exploring the limits of two opposing paradigms*. II ed. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Francesca Pietrangeli, dottoranda di ricerca (XXXVIII ciclo) in Economia, Management e Metodi Quantitativi presso il Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa (DEIM) dell'Università della Tuscia. Laureata in Giurisprudenza presso la Luiss Guido Carli di Roma. L'attività di ricerca è focalizzata sullo sviluppo economico sostenibile delle aree marginali. f.pietrangeli89@unitus.it

Silvio Franco, docente di Economia dell'Ambiente e delle Risorse Naturali presso il Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa (DEIM) dell'Università della Tuscia. Laureato in Ingegneria Elettronica all'Università di Pisa, si è specializzato nell'analisi dei sistemi territoriali presso University of Minnesota (USA). L'attività di ricerca è incentrata sullo studio dello sviluppo economico dei sistemi territoriali basato su l'approccio dell'economia ecologica. È responsabile scientifico di numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali ed è autore di circa 180 pubblicazioni scientifiche, di cui oltre sessanta a livello internazionale. franco@unitus.it