
Unele teorii de durabilitate ecologică

Prof. univ. dr. Irina-Virginia DRAGULANESCU

dragulanescu@unime.it

Universitatea din Messina, Italia

dr. Natalia Dragulanescu

pointlaw@yahoo.com

Abstract

Lucrarea tratează motivațiile economistilor neoclasici în abordarea problemelor de sustenabilitate, în fundamentarea unei noi ramuri a economiei politice care studiază problemele legate de utilizarea resurselor naturale și a externalităților de mediu.

Studiile de economia mediului, perspectivele și completările care leagă economia bazată pe cunoaștere de aplicațiile teoriei economice la problemele de mediu, încearcă să ofere un cadru general, cât mai lipsit de speculații al conceptului de dezvoltare durabilă.

În acest articol vom evidenția, de asemenea, cum aspectele legate de mediu sunt prelucrate într-un perimetru definit de instrumente economice pentru a apăra “ortodoxia” economică neoclasică în fața eșecului pieței și pentru a sprijini direcționarea pe o cale de dezvoltare care să fie durabilă.

Keywords: *modelele de creștere, abordare neoclasică, deficit de resurse, sustenabilitate*

1. Sustenabilitatea creșterii în economia neoclasică

Punctul de vedere al economiei neoclasice (Cozzi T., Zamagni S., 1989, p. 733) pe care se bazează politicile neo-liberale are ca obiectiv declarat maximizarea bunăstării (Varian Hal R., 1990, p. 505), identificat cu dorința de a oferi cât mai multor persoane cele mai mari oportunități privind consumul. Teoria economică neoclasică a creșterii (dezvoltării), ia în considerare creșterea producției și, prin urmare, a veniturilor disponibile deci a nivelurilor mai ridicate ale consumului ca remediu împotriva sărăciei pentru progres și dezvoltare. Abordarea neoclasică se bazează pe ipoteza conform

careia capacitatea de autoreglare (Tietenberg T., 2006, p. 8) a pieței libere și nerestricționate precum și progresul tehnologic sunt în măsură să ofere posibilitatea de substituție infinită între diferitele forme de capital, diminuând, astfel, constrângerile care decurg din posibila lipsa de resurse, permite o creștere durabilă, un nivel de consum nedescrescător în timp.

În contextul acestui cadru teoretic, un punct esențial de referință îl reprezintă modelul lui Solow (Solow R. M., 1956). Dezvoltarea economică (în sensul de creștere economică), este identificată cu un nivel de consum nedescrescător în timp și durabilitatea acestuia ia forma unor constrângeri cu privire la utilizarea resurselor conform regulii Hartwick-Solow (Solow R.M., 1974). Regula asigură că în cazul în care costurile de utilizare (Tietenberg T., 2006, p. 60), generate de un plan eficient pentru extracția de resurse neregenerabile sunt economisite și reinvestite în capital de surse regenerabile, nivelul de investiții care ar rezulta ar fi suficient pentru a asigura o valoare a stocului de capital (economic), cel puțin constantă în timp, ceea ce face posibil un nivel de producție și de consum nedescrescător (și anume, durabilitatea dezvoltării).

Astfel, devine aproape irelevantă problema disponibilității limitate a resurselor naturale chiar dacă este vorba de cele neregenerabile. De fapt, este posibil ca nivelurile de consum să rămână nedescrescătoare, chiar dacă resursele epuizabile sunt în scădere (Musu I., 2003, p. 156), cu condiția ca să se mențină constant stocul de capital, asigurându-se în fiecare perioadă o investiție adecvată în capitalul creat de om. Supoziția fundamentală care stă la baza acestor modele este substituibilitatea perfectă între capitalul natural (incluzând atât resursele regenerabile cât și neregenerabile) și alte forme de capital (capitalul fizic cât și capital creat de om) (Hartwick J., 1977).

Conform gândirii lui Solow productivitatea marginală a capitalului este descrescătoare, ceea ce înseamnă că la un moment dat creșterea economică va înceta, cu alte cuvinte, consumul pe cap de locuitor va rămâne constant. Numai progresul tehnic, luat în considerare ca variabilă exogenă al modelului (Fischer S., Dornbush R., 1995, p.350), se poate contrabalansa această tendință, permițând ca funcția de producție să devină crescătoare iar creșterea economică să nu se oprească. Modelele de creștere endogenă, chiar dacă au aceeași filosofie de bază, cea a lui Solow, elimină ambele ipoteze, cea a productivității descrescătoare a capitalului și cea a exogenității progresului tehnic. A elimina ambele ipoteze înseamnă pe de-o parte a nega că, în viitor, se poate realiza procesul de convergență între ratele de creștere economică ale diferitelor țări, iar pe de altă parte să prevadă tendința de continuare a expansiunii: nu există mecanisme implicite de oprire (de fapt, productivitatea marginală descrescătoare a capitalului a dus la oprirea creșterii economice cu excepția cazului în care a fost compensată de progresul tehnic exogen).

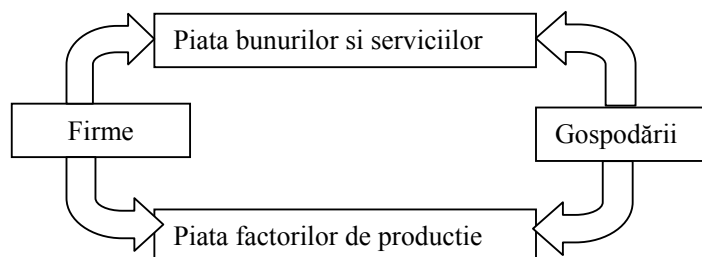
2. Revizuirea viziuni economice neoclasice

Abordarea neoclasică propune, pentru un sistem economic considerate ca fiind închis și liniar, un model de creștere continuă. Modelele de creștere endogenă, chiar dacă au în comun filosofia de bază a lui Solow, înlatura atât ipoteza productivității descrescătoare a capitalului cât și pe cea a exogeneității progresului tehnic. Eliminarea ambelor ipoteze înseamnă pe de-o parte a nega faptul că, în viitor, se poate realiza convergența între ratele de creștere economică ale diferitelor țări, iar pe de alta de a prevedea tendința de continuare a expansiunii: nu există mecanisme implicite de stopare (productivitatea marginală descrescătoare a capitalului a determinat încetarea creșterii economice, cu excepția când a fost compensată de progresul tehnic exogen). În plus, interesul sporit pentru echilibrul pieței, considerat capabil să asigure eficiența economică (Tietenberg T., 2006, p. 27) și maximizarea bunăstării, aproape ca a eclipsat total abordarea pe termen lung, eliminând astfel, orice considerație “pesimista”, tipică a studiilor clasice (Cozzi T., Zamagni S., 1989, p. 35 și succ.). Economiiștii clasici precum Malthus, Ricardo, Mill, Marx, erau convinși ca activitatea economică era condiționată de mediu, credeau în rolul pieței ca fundament indispensabil al creșterii economice. De fapt, piața ar fi distribuit merite și eficiența, generând bogăție pentru toți. Aceasta perspectiva optimista este prezenta în mod evident din studiile lui Adam Smith precum și a multor alți economiști importanți de la sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XVIII-lea.

Această concluzie teoretică nu trebuie să deruteze, deoarece încrederea în piața a economistilor clasici se referea doar la o viziune pe termen scurt. Pe termen lung economia ar fi ajuns la o stare de echilibru staționar care coincide cu nivelul de simpla subsistență a tuturor. Motivația acestui punct de vedere negativ, rezida în conștientizarea asupra resurselor naturale, ca entități rare și limitate, cu alte cuvinte ca un sistem finit de elemente. Creșterea economică pe termen lung, ar fi atins limita maximă a sistemului de resurse naturale, devenind o frână în calea creșterii. Punctul de vedere “pesimist”, pe termen lung, al economiștilor clasici este bine exprimat în studiile lui Thomas Malthus și David Ricardo. Malthus și Ricardo evidențiază constrângerile impuse de mediul în ceea ce privește deficitul de terenuri fertile cultivabile.

Sistemul economic: sistem închis și liniar

Figura 1



Sursa: elaborare pe baza Turner K., Pearce W., Bateman I., p.28

Economiștii neoclasici tradiționali apreciază sistemul economic din perspectiva unui sistem închis și liniar (Turner K., Pearce W., Bateman I., p.28) (Fig. 1) și nu iau în considerare, spre deosebire de cei clasici, ipoteza unei conexiuni obligatorii între sistemul economic și de mediu. Mediul are doar o valoare instrumentală, există pentru a fi transformat iar resurse ce trebuie utilizate în funcția de producție trebuie să se adapteze pentru a satisface echilibrul pieței. Exploatarea nelimitată a resurselor naturale, este general acceptată ca fiind prețul ce trebuie plătit pentru a alimenta creșterea economică și de a crea locuri de munca.

Neacordarea atenției cuvenite considerațiilor pe termen lung, ca urmare a încrederii excesive în eficiența Pareto a mecanismului de piață și a progresului tehnologic, a împiedicat ca resursele naturale să fie considerate drept o limită a creșterii economice. Piața oricum ar fi rezolvat problema lipsei de resurse prin modificări de preț, încurajând activitatea de cercetare și progresul tehnologic. Încrederea oarbă în mecanismele de piață și progresul tehnologic au favorizat politicile de investiții fără a ține cont de aspectele de mediu. O viziune optimistă, cea neoclasica, care pe parcursul secolului al XX-lea a fost răspunzătoare de marile devastări ale mediului. Cu toate acestea, trebuie remarcat contextul istoric special în care au trăit economiștii neoclasici. Lumea era plină de stimuli pozitivi, progresul avansa cu ritmuri din ce în ce mai mari și nu se vedeau încă efectele negative pe care le-a produs. Globul pământesc era încă perceput ca un teritoriu nemărginit tocmai bun de a fi cucerit conform unei logici de tip "Far West" (Boulding K., 1966).

Modelul neoclastic al creșterii a funcționat până când structura societăților avea natura agricolă sau pre-industrială (Ravera O., 1998, p. 39), cu o densitate a populației și o producție redusă și difuză; cultura dominantă, în

special în zonele agricole, viza reutilizarea și reciclare a resurselor materiale; reziduurile proceselor din activitățile economice erau receptionate și respectiv eliminate în cadrul ciclului natural de auto-epurare; existând un echilibru substanțial între om, producție, consum și mediul înconjurător. Odată cu creșterea populației, concentrarea acestora în aglomerări urbane de dimensiuni din ce în ce mai mari, cu creșterea producției și a consumului, s-a ajuns la o utilizare impresionantă a resurselor naturale asociată unei producții ridicate de deșeuri, rezultând în consecință ruperea echilibrului inițial și a ciclului ce avea loc spontan în natură. Viziunea optimistă a economiei în continuă creștere, care a caracterizat o mare parte a secolului al XX-lea a început să intre o criză în anii '60, atunci când, cu primele fenomene de smog, lipsa de resurse și poluare, ideea că creșterea economică tractată de progres este nelimitată s-a ciocnit de evidentele consecințe asupra mediului, al poluării precum și impactul asupra sănătății umane (Carson R., 1962; Commoner B., 1971).

3. Sistemul economic ca subsistem deschis și circular

Încrederea excesivă în substituibilitatea totală între resurse prin mecanisme de piață și al progresului tehnologic, a făcut ca supoziția neoclasică generală să intre în conflict cu realitatea finită a mediului natural și prin urmare să se constientizeze faptul că comunitățile umane sunt parte a unei comunități mult mai ample, care le include și pe cele non-umane (Daly H., Cobb J., 1990).

Din acest punct de vedere, economia tradițională, cea "reală" (cea a sistemului economic formată din instituții, activități destinate să producă bunuri și servicii utilizând resurse deficitare ce ar putea fi alocate mai eficient, în utilizări alternative, pentru a satisface nevoile umane (Turner K., Pearce W., Bateman I., 2003, p.27.) ar trebui să fie considerată doar ca o parte a unei economii mai ample, așa-numită "extinsă", care susține întreaga structură globală a vieții: un tip de economie care să ia în considerare relația de interdependență între mediu și sistemul economic.

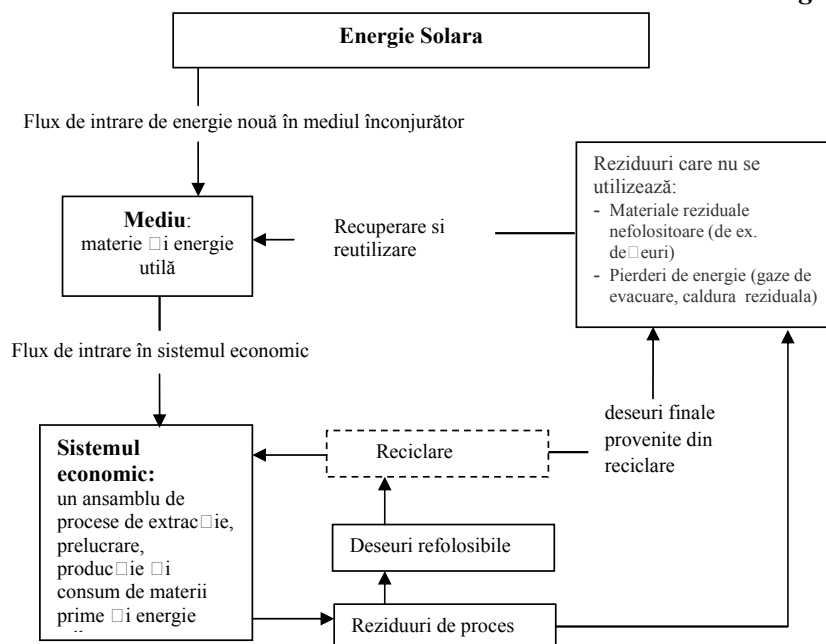
În anii '60, prin urmare, începe recunoașterea existenței unei relații de interdependență între economie și mediu (Georgescu R., 1971) și de a vedea economia reală ca un subsistem deschis și circular care poate funcționa numai cu sprijinul fundamentului ecologic propriu. Este vorba, însă, de un sistem în continuă creștere inserat într-un sistem mai mare, dar finit, staționar, închis (nu permite intrarea de materie nouă), fiind deschis doar pentru energia solară. Aceste aspecte, preluate de Daly în ultimii douăzeci de ani, au fost anterior descrise de Boulding (Boulding K., 1966) în celebra sa lucrare "The Economics of the Coming Spaceship Earth".

În această lucrare sunt descrise evoluțiile ce trebuie să fie parcurse de știința economică, astfel încât dintr-o “cowboy economy”, ca pionieri într-o lume de cucerit, în care carenta de resurse nu este percepută, să evolueze spre o “spaceman” economy. Mai exact, spaceship (nava spațială) reprezintă un sistem circular în care toate eforturile trebuie să se concentreze în reciclarea materialelor, reducerea deșeurilor, în menținerea surselor epuizabile de energie și în exploatarea surselor de energie regenerabile, precum energia solară (Turner K., Pearce W., Bateman I., 2003, p.20).

În sinteză, lucrarea lui Boulding reprezintă formalizarea modelului bilanțului de materiale cu interdependențele dintre sistemul economic și mediul înconjurător (Fig. 2).

**Sistemul economic ca subsistem deschis și circular.
Modelul Bilanțului de materiale**

Figura 2



Sursa: elaborarea autorilor

În acest model sistemul economic este deschis și circular, caracterizat printr-un ansamblu de procese de extracție al materiei și energiei din mediul înconjurător, apoi de procesare primară, de producție și de consum. La sfârșitul

fiecarui proces rezulta reziduuri proprii, ce nu mai pot fi utilizate de mediu și în mediu, ca receptor. Acestea contabilitate se supune primei și celei de-a doua lege a termodinamicii (Musu, 2003, p.14) care evidențiază constrângerile de mediu pe care sistemul trebuie să le ia în considerare.

4. Gândirea economiștilor neoclasici moderni

Atunci când, în anii '60 consecințele evidente a logicii "cowboy economy" și nu a celei de tip "spaceman" economy au alimentat dezbaterile cu privire la limitele de mediu și sociale ale creșterii economice, în literatura de specialitate s-au evidențiat două poziții: cea neo-malthusiană și cealaltă neoclastică derivată din revizuirea conceptului. A fost, în fapt, revizuită esența conceptului, au fost puse în discuție punctele critice, precum încrederea oarbă în mecanismele de piață, logica prețurilor de echilibru, potențialul progresului tehnologic, capacitatea sistemului de a asigura creșterea economică maximă. Într-un cuvânt, au fost acceptate critici majore la adresa teoriei neoclasice pure pentru a salva propria-i ortodoxie.

Noi elemente de studiu au devenit parte a teoriilor, este de ajuns dacă ne gândim la revizuirea eficienței dinamice, care include variabila "E" (Turner K., Pearce W., Bateman I., 2003, p. 106), la recunoașterea importanței dezeconomiilor externe, la costurile poluării și necesitatea de a internaliza "costurile externe", în cele ale sectorului privat. Aceste aspecte, au accentuat ulterior criza pietei și capacitatea acestuia de a atinge echilibrul optim, așa că se vorbește de "eșecul pieței" și necesitatea de a remedia situația prin intervenție publică.

Regula decizională a modelului Analiza Cost-Beneficiu, funcțională unei alocări intertemporală a unor resurse eficiente din punct de vedere social (eficiență dinamică) trebuie să fie corectată prin includerea beneficiilor posibile și/sau costurilor care pot rezulta din schimbările mediului determinate de proiectul sau măsura politică în curs de evaluare. Prin urmare, pentru ca un proiect sau o măsură politică să fie adoptate este necesar ca suma algebrică a valorilor actualizate a beneficiilor non-de mediu, a costurilor și al valorii nete al modificării mediului să fie pozitivă.

5. Economiștii neomalthusieni

Relația strânsă care leagă creșterea populației, creșterea economică, utilizarea resurselor și capacitatea de asimilare a mediului, i-a determinat pe mulți economiști să susțină că singura cale pentru dezvoltarea durabilă ar fi fost caracterizată de o creștere economică și a populației „zero”, crearea deliberată a unei "stări de echilibru", înainte de a se ajunge la o situație de

deficit absolut de resurse naturale (Daly H., 1977). Meritul principal a lui Daly este acela de a readuce atenția asupra limitelor naturii și solicitarea revizuirii critice a conceptului neoclasic de creștere economică indefinită. În succesivele lucrări autorul se axează mai ales asupra analizei diferențelor dintre creștere și dezvoltare și anume al caracterului cantitativ al conceptului de creștere și calitativ al celui de dezvoltare. Propunând această deosebire ajunge să vorbească despre “dezvoltare fără creștere economică”, ca singura cale posibilă a dezvoltării, și de a face față limitelor biofizice pe care natura le impune activității umane (prin urmare, propune depășirea raportării la PIB, acesta fiind considerat un indicator simplu al creșterii economice și nu al dezvoltării). În acest context, Daly vorbește despre o economie în starea de echilibru ce poate fi realizată prin: i. controlul nasterilor (un fel de piață a permiselor de naștere), ii. menținerea nivelului entropiei sub limitele de regenerare a sistemelor; iii. redistribuirea stocurilor constante de bogăție în cadrul unei populații menținute constantă. Aceste concluzii importante și de neevitat asociate asociate “punctului de vedere malthusian” (Malthus, 1909), sunt conținute în binecunoscuta lucrare “Limitele creșterii” (Meadows D.L., Randers J., Behrens W., 1972 and 1981). În 1968, economistul italian Aurelio Peccei creează binecunoscutul centru cultural Clubul de la Roma, iar primul raport publicat al acestuia (în 1972) fiind intitulat chiar “Limitele Creșterii”. Datele conținute în acest raport au fost obținute printr-o tehnică cunoscută sub numele de “dinamica sistemelor” precum și folosind un model de operare pe calculator pentru simularea rezultatelor probabile ale economiei mondiale în viitor. Studiul a ajuns la concluzia că, deși rezervele cunoscute de minerale și energie ar fi fost multiplicată cu cinci (datorită noilor descoperiri și tehnologii), natura exponențială a creșterii ar duce la epuizarea majorității resurselor în mai puțin de o sută de ani, ținând cont de rata medie anuală de creștere a consumului acestora. Acest lucru ar fi dus la prăbușirea întregii societăți moderne, dacă nu s-ar fi realizat importante modificări în relațiile fizice - economice - sociale, care au condus în mod tradițional procesul de dezvoltare mondial. În documentul elaborat de Meadows și de alți economiști din Boston este exprimată în mod clar în poziția neo-malthusiană (Turner K., Pearce W., Bateman I., 2003, p. 228), și anume convingerea asupra imposibilității unei creșteri economice continue pe termen nelimitat în condiții de mediu limitate din cauza epuizării inevitabile a resurselor planetei. Același punct de vedere a avut aderare chiar mai recent (Daly, Cobb, 1990).

În pofida consensului teoretic general, nu au lipsit criticile la adresa abordării lui Meadows. Concluziile catastrofale cuprinse în “Limitele creșterii”, au fost considerate excesive și fals de către economiștii neoclasiци moderni (Tietenberg, 2006, p. 8) pe baza următoarelor de argumente:

▪ Progresul tehnologic permite creșterea productivității resurselor și deci resursele disponibile pot dura din ce în ce mai mult. De aceea, se crede că economia ar putea evolua în așa fel încât creșterea economică să reducă efectele sale asupra mediului.

▪ Progresul tehnologic poate face utilizarea mai eficientă a resurselor și reduce crearea de reziduuri nocive, prin urmare, acționează asupra bilanțului de materiale în scopul realizării separării între sistemul economic și mediu.

▪ Având în vedere legile termodinamicii, o separare totală este imposibilă. Activitatea economică va folosi întotdeauna o anumită cantitate de resurse, dar datorită productivității marite, cantitatea utilizată ar putea scădea din ce în ce mai mult pentru fiecare unitate de produs, iar impactul asupra mediului ar putea fi redus în mod progresiv.

▪ Descoperirea continuă de noi zăcăminte, dar ideea unei “cantități fixe” este o iluzie.

▪ Suntem capabili de a controla cantitatea de deșuri re-introduse în mediu prin reciclarea unor materiale și colectarea gazelor înainte ca acestea să iasă din sistemul economic.

▪ Putem înlocui tehnologiile poluante cu altele mai puțin nocive.

▪ În acord cu legile pieței ale cererii și ofertei, atunci când o resursă devine rară crește prețul ofertei iar cererea se comprime, cu alte cuvinte indivizii sunt induse să le folosească cu mai multă atenție (stimularea conservării), și se trece la alte resurse mult mai accesibile (stimularea substitutiei).

▪ Chiar dacă populația crește în termeni absoluți, în multe țări, rata de creștere este contractă, deoarece indivizii dau seama de beneficiile unui nucleu familiar redus (Turner K., Pearce W., Bateman I., 2003, p. 54).

Concluzii

Subiectul analizat este de mare actualitate și a avut o importanță considerabilă în ultimii ani, ca urmare a atenției majore acordată protecției mediului de instituțiile la nivel național și supranațional, având în vedere costurile sociale substanțiale provocate de degradarea mediului și al rolului reorientării fiscale a impozitului Pigovian. Pornind de la viziunea optimista a teoriei neoclasice a creșterii economice, pentru a aprofunda relația dintre sistemul economic și sistemul mediu, se considera ca baza supozitiei ca piețele libere și nerestricționate au capacități de a se autoregla. Prin urmare, este vorba de procesul de auto-limitare generat de un feedback negativ în corespondența unei probleme precum lipsă de resurse. O eventuală scădere a disponibilității unei resurse conduce la o creștere a prețurilor, care va duce la abandonarea treptată a utilizării acesteia, cel puțin în acele producții în care

acesta poate fi înlocuita cu alta, la un cost mai mic. Astfel, cererea scade la un nivel compatibil cu disponibilitatea resursei respective.

Simultan, deficitul de resurse declanșează un proces de cercetare tehnologică de a identifica noi soluții tehnice pentru a atinge aceleași obiective de producție, folosind materiale diferite. Astfel, ambele reacții (creșterea prețului și orientarea către soluții alternative) au tendința de a reduce amploarea problemei inițiale. Printre oamenii de știință care aprofundează și critica abordarea marginalista (Georgescu R., 1971) sugerează că știința economică ar trebui să țină mai mult cont de legile naturii, demonstrând ireversibilitatea reală a implicațiilor materiale și energetice ale proceselor de producție. Respinge reprezentarea procesului economic ca fiind separat de mediul în care aceasta are loc, sugerând o legătură fizică cu sistemul terestru supus creșterii treptate a entropiei. Mediul este un ansamblu finit. Fluxul de materie / energie pe care sistemul îl preia din mediu trebuie să se întoarcă în cele din urmă înapoi în mediul și se întoarcă sub forma de reziduuri inutile generate în cadrul proceselor economice. Deșeurile vor fi depozitate în zone receptoare, deoarece nu este posibilă distrugerea lor totală. De fapt, partea care depășește capacitatea de asimilare determină o acumulare, care cauzează modificarea, deteriorarea, distrugerea resurselor de mediu (daune de mediu), așa-numita “poluare fizică”. Aceste daune aduse mediului, cel mai probabil vor produce efecte negative asupra terților, efecte pe care economiștii le numesc “poluare economică”, adică pierderi de bunăstare compensate (externalități de mediu). Descriind relația de interdependență prin Bilantul de materiale, se argumentează modul în care economia este un subsistem al mediului iar mediul reprezintă limita naturală a oricărui inițiativă economică, sau limitările impuse de legile termodinamicii. Evaluarea economică și socială pe scară largă precum și starea de echilibru la nivel mondial ar trebui să fie concepute astfel încât să fie îndeplinite necesitățile fiecărei persoane de pe pământ, și fiecare să aibă șanse egale în realizarea propriilor deziderate.

References

- Boulding, K. E., 1966. *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, in H. Jarrett (ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Common M. and Perrings C., 1992. Towards an Ecological Economics of Sustainability, *Ecological Economics* 6, 7–34.
- Cozzi T., Zamagni S., 1989. *Economia Politica*, Il Mulino, Bologna.
- Daly H.E., 1991. *Steady-State Economics*, Earthscan, London.
- Daly H.E., Cobb J., 1990. *For the Common Good*, Beacon Press, Boston.
- Daly, H.E., 1990. *Toward Some Operational Principles of Sustainable Development*. *Ecological economics* 2, 1-6.

-
- Fischer S., Dornbush R., 1995. *Macroeconomia*, Il Mulino, Bologna.
 - Georgescu R., 1971. *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge: Harvard University Press
 - Hartwick J., 1977. Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources, *American Economic Review*, 67, December.
 - Malthus T.R., 1798. *An essay on the principle of population*, Johnson, Londra.
 - Meadows H.D., Meadows D.L., Randers J., Behrens W., 1972. *I limiti dello sviluppo*, Mondadori, Milano.
 - Musu I., 2003. *Introduzione all'Economia dell'Ambiente*, Il Mulino, Bologna.
 - Ravera O., 1998. *La Questione Ambientale alle Porte del Terzo Millennio*, Gregoriana libreria editrice, Padova.
 - Solow R.M., 1974. *Intergenerational Equity and exhaustible Resources*, Review of Economic Studies, Symposium, pp. 29-46.
 - Solow R.M., 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1. (Feb.), pp. 65-94, published by The MIT Press.
 - Solow R.M., 1986. On the Intergenerational Allocation of Natural Resources, *Scandinavian Journal of Economics*, Wiley Blackwell, vol. 88(1), pages 141-49.
 - Tietenberg T., 2006. *Economia dell'Ambiente*, McGraw-Hill, Milano.
 - Turner R.K., Pearce D.W., Bateman I., 2003. *Economia Ambientale*, Il Mulino, Bologna.
 - Varian Hal R., 1990. *Microeconomia*, Cafoscarina, Venezia.