



Università degli Studi di Pisa
Dipartimento di Statistica e Matematica
Applicata all'Economia

Report n. 195

Sulla misura del benessere economico:
i paradossi del PIL e le possibili correzioni
in chiave etica e sostenibile, con uno spunto
per l'analisi della povertà

Bruno Cheli

Pisa, Novembre 2000

- Stampato in Proprio -

SULLA MISURA DEL BENESSERE ECONOMICO: I PARADOSSI DEL PIL E LE POSSIBILI CORREZIONI IN CHIAVE ETICA E SOSTENIBILE, CON UNO SPUNTO PER L'ANALISI DELLA POVERTÀ

BRUNO CHELI*

L'economista moderno è abituato a misurare il livello di vita dall'ammontare del consumo annuo, dando sempre per scontato che un uomo che consuma di più stia meglio di un uomo che consuma di meno. Un economista buddista considererebbe questo atteggiamento del tutto irrazionale; poiché il consumo è semplicemente uno strumento per il benessere dell'uomo, il fine dovrebbe essere quello di ottenere il massimo di benessere con il minimo di consumo.

E. F. Schumacher, 1975, p. 43

1. Introduzione

E' un fatto arcinoto che il Prodotto Interno Lordo (PIL) sia stato concepito per essere un indicatore di *performance* dell'economia di mercato e non per valutare il benessere comune. Eppure il suo uso improprio come misura del benessere continua ad essere un'abitudine dominante tra chi a vario titolo si occupa di questioni socio-economiche. Ciò contrasta con la crescente attenzione per la qualità della vita che si registra soprattutto nei paesi sviluppati e con l'imperativo della sostenibilità ecologica ormai riconosciuto, almeno in linea di principio, dalla Comunità internazionale.

La Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo (World Commission for Environment and Development, 1987) definisce lo *sviluppo sostenibile* come un tipo di sviluppo in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità per le generazioni future di soddisfare a loro volta i propri. Oltre alla dimensione ecologica, il concetto di sostenibilità racchiude anche quelle della giustizia internazionale e dell'equità sociale, riconoscendo ad ogni individuo, in qualsiasi parte del mondo, lo stesso diritto di accedere alle risorse globalmente disponibili, senza sfruttare l'ambiente oltre le sue possibilità. Questo nuovo paradigma culturale stabilisce così la stretta connessione tra il benessere attuale e la sostenibilità, condizionando il primo alla seconda.

Il presente articolo affronta in primo luogo il problema della misurazione del benessere e dello sviluppo a partire da macro dati. Dopo aver discusso i principali aspetti che determinano l'inadeguatezza del PIL pro capite (p.c.) come misura di benessere e di produzione sostenibile, vengono descritte le due proposte che hanno suscitato maggiore interesse tra quelle avanzate in letteratura per la costruzione di indici di benessere economico alternativi al PIL. La più recente di queste si colloca pienamente nell'ottica della sostenibilità.

In secondo luogo, ci si occupa della misurazione della povertà che, nella sua accezione più ampia, altro non è che mancanza di benessere. Si può osservare un importante parallelismo tra l'abitudine di valutare il benessere di una nazione attraverso il PIL (o il PNL) p.c. e quella di misurare la povertà degli individui o delle famiglie mediante il loro reddito o la loro spesa complessiva per consumi. In entrambi i casi vengono trascurati fattori economici rilevanti, quali la disponibilità di tempo libero e la produzione/fruizione di servizi esterni al mercato, ma soprattutto ci si concentra esclusivamente sull'aspetto quantitativo, senza la minima

* Università di Pisa, Dipartimento di Statistica e Matematica Applicata all'Economia; via C. Ridolfi 10 - 56124 Pisa; tel: +39 050 945253; fax: +39 050 945375; e-mail: bcheli@mailserver.ec.unipi.it

attenzione per la qualità di ciò che si consuma, nel senso della sua effettiva capacità di contribuire al benessere.

In considerazione di questo parallelismo, si prende spunto da alcune proposte per la correzione del PIL in chiave di benessere discutendo la possibilità di applicare analoghe correzioni al consumo personale complessivo, su cui si basano le indagini ufficiali sulla povertà in Italia, al fine di renderlo un indicatore meno controverso di questo fenomeno.

2. Difetti principali del PIL come misura di benessere materiale e di sviluppo

Il PIL rappresenta essenzialmente una misura della produzione destinata al mercato, sia pure con alcune eccezioni di cui la più rilevante è costituita dai servizi pubblici. Nonostante sia universalmente riconosciuto che questo aggregato non è adatto a misurare il benessere, in modo paradossale esso viene comunemente usato in tal senso a livello politico, giornalistico e perfino nell'ambito di studi socio-economici. Così come il PIL p.c. non è un indicatore di benessere, il suo tasso di variazione annua non può essere considerato una misura di sviluppo, nonostante questa sia la prassi dominante. L'aumento del PIL riflette essenzialmente la crescita economica che è un concetto puramente quantitativo, mentre il termine "sviluppo" indica un processo di trasformazione a vari livelli del sistema economico e della società, indirizzato a favorire l'aumento del benessere comune. Il persistere della prassi di misurare il benessere e lo sviluppo attraverso il PIL p.c. implica che lo scopo della politica, dalla massimizzazione del benessere collettivo, si riduca a favorire la crescita continua e indiscriminata dell'economia di mercato. Ciò comporta rilevanti e gravi conseguenze per la politica di una nazione e per la vita di tutti. Cerchiamo di capirne il perché attraverso un esame di alcuni dei paradossi più eclatanti che possono scaturire dall'uso di tale aggregato come misura del benessere. Alcuni di questi, per altro, riguardano anche il suo impiego come misura della produzione.

Lavoro e tempo libero. Il PIL non incorpora il valore del tempo libero. Se la produzione diminuisce perché la gente preferisce lavorare di meno, questo non rappresenta un segnale che la società stia peggio. Anzi, dal momento che tale scelta è volontaria, significa che essa è stata decisa al fine di ottenere un aumento di benessere. In una tale eventualità, però, il PIL diminuisce, segnalando una diminuzione di benessere.

Distribuzione del reddito. Se il PIL p.c. del Paese A risulta maggiore del PIL p.c. del Paese B, si dà comunemente per scontato che in A si viva meglio che in B. Tuttavia, questo modo di ragionare si rivela estremamente grossolano, dal momento che trascura del tutto gli aspetti della disuguaglianza economica e della povertà, che sono invece di fondamentale importanza e che possono assumere gradazioni profondamente diverse nelle situazioni messe a confronto.

Autoconsumi e servizi esterni al mercato. Il PIL incorpora solo il valore dei servizi prestati dietro pagamento in denaro, cioè considera solo quelle attività che passano attraverso il mercato. A parte i servizi pubblici, che vengono valutati in base al loro costo e qualche altra eccezione¹, vengono del tutto trascurati i cosiddetti autoconsumi, cioè i servizi che una persona presta a se stessa o alla propria famiglia gratuitamente, quali ad esempio il lavoro delle casalinghe e il fai da te. Quindi, se una casalinga decide di non fare più i lavori di casa ed assume una collaboratrice domestica, la quantità di servizi prodotti rimane certamente invariata, tuttavia il PIL aumenta.

Il cambiamento degli stili di vita indotto dal modello di crescita dominante tende a far sì che quote sempre più rilevanti di questo genere di servizi si trasferiscano sul mercato. Ciò si riflette in un aumento del PIL a fronte del quale, però, non c'è nessun aumento reale della

¹ Ad esempio il reddito catastale delle case abitate dai legittimi proprietari.

produzione, dal momento che gli stessi servizi (pulizie, *baby sitting*, assistenza a malati e anziani, ecc.) venivano svolti anche prima, solo che non erano oggetto di transazioni monetarie². Questo comporta dei problemi anche a livello di confronti internazionali. Se prendiamo ad esempio una nazione economicamente arretrata ed una avanzata, è presumibile che, nella prima, la quota di prodotto rappresentata dagli autoconsumi sia in proporzione più elevata che nella seconda, cosicché confrontando i redditi delle due nazioni si avrebbe una percezione "esagerata" del divario economico che le separa.

Anche le attività di volontariato, essendo svolte gratuitamente non rientrano nel PIL. In questa ottica, dunque, non viene ad esse riconosciuto nessun contributo al benessere comune, pur trattandosi nella maggior parte dei casi di servizi socialmente utili.

Servizi pubblici. Poiché i servizi pubblici sono valutati in base al loro costo di produzione, il valore aggiunto della Pubblica Amministrazione (PA) viene a crescere con l'inefficienza della stessa. Vale a dire che, se per produrre una data quantità di servizi si impiegano molti più lavoratori del necessario in un contesto di pessima organizzazione, il valore aggiunto della PA e di conseguenza il PIL risulteranno gonfiati. Un ulteriore problema riguarda poi la qualità e l'efficacia degli stessi servizi pubblici: a parità di costo, un servizio di pessima qualità contribuisce al PIL esattamente quanto uno di qualità ottima, ed un servizio inefficace, che manchi completamente gli obiettivi prefissati, invece di essere considerato come una perdita di risorse, viene anch'esso sommato al PIL.

Quantità sì, qualità no. Nell'ottica del PIL, il contributo al benessere fornito da un certo bene o servizio prodotto è misurato dal suo prezzo di mercato, senza nessuna considerazione per la sua qualità. Ne conseguono assurdità del tipo che una certa somma spesa per alimenti di prima necessità contribuisce al benessere esattamente quanto la stessa somma spesa per acquistare sigarette o mine antiuomo. Da ciò deriva che nell'ottica del PIL malattia, criminalità e inquinamento, sono implicitamente considerati come fonti di benessere! Alcuni semplici esempi serviranno a chiarire questa grave affermazione.

Malattia. Chi si ammala o subisce danni fisici a causa di un incidente, è costretto a sottoporsi a cure mediche che paga di tasca propria o che vanno a gravare sulla spesa pubblica. Magari, può anche trovarsi nella necessità di assumere una collaboratrice domestica e tutto questo fa aumentare il PIL, dando l'impressione che il benessere cresca.

Inquinamento. Consideriamo il caso di due industrie che producono la stessa cosa, ma con la differenza che una impiega una tecnologia pulita, mentre l'altra una tecnologia altamente inquinante. Dal punto di vista del PIL, uguali quantità di prodotto delle due industrie in questione apportano esattamente lo stesso contributo al benessere, dato che i danni causati all'ambiente e alla salute delle persone non sono tenuti in considerazione nel calcolo del PIL. Questo fatto (rispetto alla misura del benessere) è già di per sé abbastanza grave, ma accade addirittura di peggio. Se consideriamo che i danni arrecati all'ambiente e alla salute richiedono interventi difensivi (di carattere preventivo e/o riparatorio) a spese della collettività, si capisce che l'industria che inquina, indirettamente, contribuisce al PIL più di quella che non inquina. Quindi a conti fatti sembrerebbe che, anziché non inquinare affatto, fosse meglio prima inquinare e poi cercare di disinquinare. Purtroppo, in termini di ecologia e di salute è solitamente impossibile riparare completamente agli effetti di un processo inquinante. Ad esempio, non si può fare niente per porre rimedio all'estinzione di una specie vivente, così come alla morte di una persona o ad una sua invalidità permanente.

Criminalità. I proventi delle attività criminose in se stesse improduttive come i furti, le rapine, i sequestri di persona, vengono intenzionalmente esclusi dal PIL; tuttavia, questo indicatore dà l'illusione che l'aumento della criminalità produca comunque effetti positivi sul benessere comune. Infatti, per difendersi dai criminali, i cittadini sono costretti ad acquistare

² Su questo punto si veda Fuà (1993).

sistemi di allarme, ricorrere ai servizi di vigilanti privati, contrarre polizze di assicurazione, ecc.. Così pure lo Stato reagisce, rafforzando i corpi di polizia e le strutture giudiziarie, e di conseguenza il PIL aumenta, o quantomeno ne risulta alterata la distribuzione a scapito non solo delle famiglie direttamente minacciate dalla criminalità, ma anche dell'intera collettività, qualora gli interventi difensivi dello Stato vengano finanziati tagliando altre voci di spesa pubblica come la sanità, la previdenza, l'istruzione ecc..

Da questi esempi emerge il problema delle cosiddette *spese difensive*, cioè di quelle spese che non riflettono incrementi di benessere, ma servono a prevenire o riparare danni causati dalla produzione (spese difensive in senso stretto) o anche non imputabili ad essa, o a fare fronte a spiacevoli necessità. Per convenzione simili spese vengono contabilizzate come intermedie se sostenute dalle imprese e come finali se sostenute dalle famiglie o dalla Pubblica Amministrazione. Tuttavia, come sostengono in molti, esse sono per natura intermedie a prescindere da chi le sostenga e pertanto andrebbero sempre escluse dal computo del PIL.

Stando così le cose appare chiaro come, ragionando nell'ottica del PIL, molte forme di disagio e di malessere vengano implicitamente considerate positive e benefiche. A qualcuno potrebbe anche venire in mente di difendere il PIL come misura di benessere argomentando che, nelle situazioni paradossali che abbiamo appena considerato, viene anche stimolata la crescita di altri tipi di produzione, che alla fine risulta comunque in un vantaggio per la comunità. Tuttavia, una recente ricerca empirica in cui si calcola il saldo netto tra aumento del benessere economico e aumento delle varie forme di disagio smentisce questa tesi³. Del resto è fin troppo evidente che se si vuole stimolare la crescita dell'economia lo si può fare in modo equilibrato e mirato, anziché affidandosi all'azione disordinata e imprevedibile di fattori per di più negativi.

L'elenco dei difetti del PIL come misura del benessere non si esaurirebbe qui. Per altro, ai fini di questa trattazione possiamo ritenere abbastanza corposa la lista di quelli descritti finora, rinviando chi fosse interessato ad un quadro più completo e di profilo più tecnico alla lettura di Eisner (1988), e di Daly e Cobb (1989). Cerchiamo invece di capire per quale ragione il PIL non rappresenti un indicatore di reddito (o produzione) sostenibile.

Facendo riferimento al criterio formulato da Hicks (1948), il reddito di una nazione può essere definito come il massimo ammontare che può essere consumato nel corso di un anno senza che, alla fine dell'anno, la nazione si ritrovi più povera. Come scrivono Daly e Cobb (1989), "il PNL non è soltanto una misura inadeguata del benessere, è anche una misura inadeguata del reddito. (...) Tutti sappiamo che non possiamo consumare l'intero PNL a meno di non impoverirci, e per questo si sottrae l'ammortamento in modo da calcolare il prodotto nazionale netto (PNN), la quantità generalmente assunta come rappresentativa del reddito in senso hicksiano. Si osservi come la caratteristica centrale della definizione di reddito sia la *sostenibilità*. L'espressione 'reddito sostenibile' dovrebbe quindi essere considerata ridondante. Se non lo è, ciò significa che ci siamo allontanati dal significato centrale di reddito e di conseguenza c'è bisogno di apportare qualche correzione" (pp. 111-113 dell'edizione italiana).

Il problema principale è che con il PNN (o il PIN) si tiene conto soltanto del deprezzamento del capitale fisico prodotto dall'attività umana, mentre si trascura il fatto che gli attuali metodi di produzione provocano un generale deterioramento del capitale naturale⁴. Infatti, con il PNN/PIN la vendita di risorse esauribili, che rappresenta una perdita di capitale naturale, viene contabilizzata come produzione, mentre il degrado di quel capitale ambientale che non ha un prezzo di mercato viene semplicemente ignorato.

³ Cfr. Daly e Cobb (1989). Su questo punto torneremo approfonditamente più avanti parlando dell'ISEW.

⁴ Per la descrizione delle funzioni economiche del capitale naturale (o ambientale) si vedano ad esempio Bresso (1993) e Ekins (1995).

Inoltre, citando ancora Daly e Cobb (1989), il PNN “sopravvaluta il prodotto netto disponibile per il consumo, dal momento che include molte spese difensive (spese necessarie per difenderci dagli effetti collaterali indesiderati della produzione) considerandole come prodotti finali anziché come costi intermedi della produzione. Di conseguenza il PNN non può servire da guida a una condotta prudente per gli stati.” (p.113 dell’edizione italiana).

Dopo queste precisazioni si comprenderà meglio la rilevanza di un ultimo problema: la contabilizzazione delle spese per beni durevoli di consumo.

Beni durevoli di consumo. Un’automobile, un televisore, un telefono cellulare e così via, se acquistati da una famiglia vengono considerati consumi, mentre qualora siano acquistati da un’impresa vengono contabilizzati come investimenti. Pertanto, la sostituzione da parte di un’impresa di un vecchio bene durevole con uno nuovo riguarda l’ammortamento e non incide sul PIN, mentre una sostituzione analoga effettuata da una famiglia si traduce in un aumento del reddito nazionale netto. La necessità di eliminare questa incongruenza è stata sottolineata da parecchi Autori tra cui Giannone (1975) che scrive:

“E’ molto probabile che gli autori del sistema dei conti standardizzati abbiano incluso tra le spese per consumi privati quelle per l’acquisto di beni durevoli di consumo sulla base della considerazione che esse rappresentavano all’epoca (1950) in cui fu elaborato il sistema, una cifra di modesta entità. Ora, però, che tali beni hanno assunto nei paesi economicamente più progrediti una notevole rilevanza non è più giustificabile l’originario trattamento. Ai fini di un corretto calcolo dei consumi come misura del benessere, occorre dunque escludere dai consumi privati le spese per l’acquisto di beni durevoli e includerle nelle spese per la formazione di capitale; saranno invece compresi nei consumi privati i servizi resi da tali beni durevoli.” (pp. 955-956).

L’attuale modello consumistico che induce la gente a sostituire sempre più di frequente beni ancora in buono stato e funzionanti con altri nuovi e che spinge le imprese a progettare oggetti con una vita attesa volutamente ridotta rispetto a quella possibile, poggia fortemente su questa incongruenza. Ciò ha riflessi negativi anche a livello ambientale, in quanto comporta una perdita di capitale naturale che, non servendo a creare nuovo benessere, contrasta chiaramente con il principio della sostenibilità.

Come osservano Ekins (1995) e Fuà (1993), gli economisti sono ben consapevoli dei grossi difetti del PIL come misura del benessere, tant’è vero che i migliori testi universitari di macroeconomia avvertono esplicitamente che il PIL è una misura della produzione, ma non del benessere. Ciononostante, alcune pagine dopo aver rivolto questo avvertimento, gli Autori di questi stessi testi decidono comunque di fare riferimento al PIL pro capite come indicatore del benessere, contraddicendo così quanto da essi affermato in precedenza⁵. Più in generale, appare come un dato di fatto che la maggioranza di coloro che si occupano di economia, sia a livello accademico che politico, non ritiene importante essere coerente, nella pratica, con quanto è disposta a riconoscere in teoria. Questo comportamento contraddittorio può trovare almeno quattro tipi di spiegazioni:

- *Posizioni ideologiche.* Si ritiene che la correlazione tra PIL e benessere sia sufficientemente elevata da fare in modo che nel medio o lungo periodo la crescita del PIL porti comunque con sé anche quella del benessere. Questa convinzione si collega a quella secondo cui le distorsioni spesso denunciate del modello di sviluppo basato sulla crescita del PIL siano puramente marginali e transitorie, poiché il sistema, se lasciato libero da vincoli, è in grado spontaneamente di correggerle. Va però sottolineato che tali supposizioni, non essendo suffragate dall’evidenza

⁵ Si veda ad esempio Fischer e Dornbush (1986), pp. 645-646.

empirica, non hanno carattere scientifico e vanno propriamente considerate come convinzioni ideologiche.

- *Consuetudine*. Anche se si sa benissimo che il PIL non è un valido indicatore del benessere, lo si usa lo stesso semplicemente perché così fanno tutti. Per una sorta di ipnosi collettiva, si finisce per convincersi che un certo comportamento è giusto, solo perché è seguito dalla maggioranza.
- *Interessi economici particolari*. La crescita del PIL beneficia soprattutto i grandi produttori, mentre le conseguenze delle esternalità negative ricadono sulla collettività. Di conseguenza appare del tutto naturale che gran parte di coloro che detengono il potere economico abbiano tutto l'interesse a che si perpetui l'abitudine di identificare lo sviluppo con la crescita del PIL.
- *Difficoltà tecniche*. Esistono indubbe difficoltà sia teoriche che pratiche nel definire misure di benessere alternative. Tuttavia, anche se probabilmente è impossibile costruire una misura priva di difetti e per questo pienamente soddisfacente, sembra pur sempre possibile definire almeno misure più idonee del PIL.

I tentativi di pervenire ad una migliore misurazione del benessere comune a partire da macro dati seguono sostanzialmente tre diversi approcci:

1. correggere il PIL cercando di eliminare o quanto meno di ridurre i suoi difetti, per farne un vero e proprio indicatore di produzione sostenibile, o perfino di benessere materiale;
2. costruire un indice globale del tutto alternativo al PIL, che rifletta diversi aspetti del benessere, anche di tipo non materiale;
3. rinunciare alla costruzione di un solo indice globale per definire invece un insieme di indicatori specifici di diversi aspetti del benessere, in modo da costituire una cosiddetta cornice di riferimento. Tali indicatori, peraltro, potrebbero anche essere collocati in una matrice di contabilità sociale estesa (SESAME).

Nel seguito del presente articolo ci occuperemo soltanto del primo approccio, il cui obiettivo, va precisato, è quello di costruire indicatori da sostituire al PIL solo per quanto riguarda il benessere e/o la sostenibilità, contribuendo a confinare lo stesso PIL nel ruolo per il quale è stato concepito.

Le ricerche sulla possibilità di correggere il PIL in chiave di benessere hanno avuto inizio negli anni '70 con il contributo di Nordhaus e Tobin (1972 e 1973), mentre il primo importante studio applicato alla realtà italiana è quello di Giannone (1975). Le correzioni proposte in tali ricerche riguardano essenzialmente il benessere, mentre trascurano quasi del tutto la sostenibilità ambientale. Nella letteratura degli ultimi dieci anni prevale invece l'opinione che la correzione del PIL debba partire dalla sostenibilità e ciò non solo perché è cresciuta la consapevolezza dei problemi ambientali, ma anche per ragioni teoriche. Infatti, data l'impossibilità di precisare in modo oggettivo e univoco il concetto di benessere, qualsiasi correzione in questo senso non può che basarsi su giudizi di valore. Al contrario, l'aggiustamento in chiave di sostenibilità si basa sulla nozione Hicksiana di reddito che è teoricamente ben definita, anche se non è così semplice da rendere operativa.

3. Correzione del PIL per il degrado ambientale

Un possibile aggiustamento del PIL per tenere conto almeno in parte del degrado ambientale potrebbe essere quello seguente, proposto da Pearce *et al.* (1989):

Reddito sostenibile	=	PIL
	-	deprezzamento del capitale prodotto dall'attività umana (=PIN)
	-	deprezzamento del capitale naturale
	-	spese sostenute per prevenire o riparare danni all'ambiente e alla salute
	-	valore dell'inquinamento residuo

Proposte leggermente diverse, ma assolutamente simili nella sostanza sono state avanzate da altri Autori, tra cui Daly (1989) e Huetting *et al.* (1991). I problemi da superare a tale riguardo si riferiscono soprattutto i) alla lacuna di informazioni sull'entità fisica dei danni ambientali e ii) alla mancanza di univocità dei metodi di valutazione economica dei danni stessi. Il primo ordine di difficoltà può essere superato solo attraverso l'attuazione di una contabilità in termini fisici del patrimonio naturale, mentre il secondo richiede una scelta politica a favore di quella metodologia che raccolga i maggiori consensi in ambito scientifico e/o rifletta meglio il concetto di sostenibilità a cui ci si intende riferire. Nell'Appendice sono descritte e discusse alcune delle questioni chiave per la costruzione di una contabilità ambientale.

La riconosciuta necessità di quantificare l'impatto ambientale della produzione e più in generale di descrivere il collegamento tra economia e ambiente ha condotto alla progettazione di vari schemi di contabilità ambientale, sia per iniziativa di singoli Paesi, che a livello sovranazionale, tra cui i principali sono il SEEA - Sistema Integrato di Contabilità Ambientale ed Economica - elaborato dall'ufficio statistico delle Nazioni Unite (United Nations, 1993) ed il SERIEE - Sistema Europeo per la Raccolta dell'Informazione Economica sull'Ambiente (EUROSTAT, 1994). Entrambi sono sistemi satelliti che, pur lasciando intatto il nucleo della contabilità nazionale, sono ad esso raccordabili. L'istituzione di un accurato sistema di contabilità ambientale, oltre ad avere importanza in sé, costituisce la premessa necessaria al calcolo di un PIL o PIN aggiustato in senso ecologico. Tuttavia la posizione dominante nell'ambito della statistica ufficiale è quella di escludere nel breve/medio termine l'elaborazione di un simile aggregato, a causa di difficoltà teoriche connesse alla mancanza di univocità dei metodi di valutazione economica dei danni ambientali (cfr. United Nations, 1993; Costantino, 1996). Contraria a questa posizione è invece una nutrita minoranza di studiosi che, pur riconoscendo l'esistenza di questi problemi, non li ritiene tali da pregiudicare il calcolo del PIL "verde" come opzione realizzabile fin da ora, sottolineando il fatto che la contabilità nazionale fa già largamente ricorso ad imputazioni (Ekins, 1995). Come sostiene El Serafy (1993), l'approccio alla costruzione di un indicatore di produzione eco-sostenibile "dovrebbe essere graduale e dovremmo tentare di portare elementi misurabili dentro al procedimento, man mano che le nostre conoscenze migliorano. Ma attendere fino a che tutto cada perfettamente a pennello significa che dovremmo aspettare per sempre" (p. 21).

Sono stati condotti numerosi studi per valutare (parzialmente) l'impatto ambientale della produzione in diversi Paesi. Una rassegna estremamente sintetica di alcune delle stime ottenute è sufficiente a chiarire una volta per tutte che l'entità del degrado ambientale è tutt'altro che trascurabile ed incide fortemente sulla produzione complessiva.

USA, 1984. Daly e Cobb (1989) hanno calcolato che:

- il costo dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e acustico è ammontato al 2.57% del PIL;

- la perdita di terreni agricoli e di zone umide è stata pari al 3,17% del PIL;
- la perdita di risorse non rinnovabili è stato in misura del 4,4% del PIL.

Di conseguenza, il costo del degrado ambientale per quanto riguarda gli aspetti presi in considerazione è stato pari al 10,14% del PIL.

Indonesia, 1971 - 1984 (Repetto *et al.*, 1989).

- Secondo i conti ufficiali il tasso medio annuo di crescita nel periodo analizzato è stato del 7,1%;
- il tasso medio annuo di diminuzione del capitale ambientale, limitatamente a suolo coltivabile, foreste e petrolio, è stato del 4%.

In base a questo parziale aggiustamento il tasso medio di crescita scende pertanto al 3.1% ed inoltre l'investimento netto per alcuni di questi anni risulta negativo. Ciò significa che l'economia è cresciuta a prezzo di una perdita della sua capacità produttiva.

Messico, 1985. Van Tongeren *et al.* (1993) hanno stimato che:

- la perdita di riserve petrolifere e forestali è stata pari al 5,8% del PIN;
- il costo di una parte dell'inquinamento e di altri danni ambientali è stato uguale al 7,6% del PIN.

Se si sottraggono queste due cifre dall'11,2% che rappresenta la quota del PIN dovuta all'investimento netto, si ha che l'investimento netto così corretto risulta negativo e pari a -2,2% in rapporto al PIN.

Appare evidente da questi risultati che il reddito ottenuto dalla vendita di risorse non rinnovabili si traduce in una perdita di capitale e quindi di capacità produttiva per il futuro. Come scrivono Repetto *et al.* (1989), "un Paese potrebbe esaurire le sue risorse minerarie, abbattere le sue foreste, erodere le sue terre, inquinare le sue falde acquifere e cacciare la propria selvaggina e la propria fauna ittica fino alla loro estinzione; ma il reddito [misurato dalla contabilità nazionale] non verrebbe influenzato dalla scomparsa di queste risorse. (...) Il risultato può essere un guadagno illusorio di reddito ed una perdita permanente di ricchezza".

Le stime riportate sopra sono sicuramente da prendere con una certa cautela; nondimeno esse forniscono delle indicazioni molto importanti sull'entità *minima* del degrado ambientale. Se si potessero considerare tutti i fattori che vi concorrono, la perdita di capitale ambientale risulterebbe di certo molto più elevata.

4. Correzione del PIL in chiave di benessere economico

Measure of Economic Welfare (MEW).

La prima seria ed elaborata proposta di un indice di benessere economico alternativo al PIL o al PNL si deve a Nordhaus e Tobin (1972 e 1973). Tali Autori partono dalla considerazione che il PNL è una misura della produzione, mentre il benessere economico dipende dal consumo, pertanto occorre innanzi tutto separare il consumo dall'investimento e dalle spese intermedie. In tal modo viene esclusa a priori la spesa pubblica, parte della quale è già classificata come investimento, mentre la rimanente va considerata di carattere intermedio e/o difensivo (spesa per polizia, difesa nazionale, sanità, manutenzione delle strade). Gli stessi Autori, però, ritengono giustamente che non tutte le componenti del consumo privato siano da considerare come contributi al benessere. In particolare, ci sono spese quali quelle sanitarie e scolastiche che è più opportuno classificare come investimenti (di capitale umano). Le spese di trasporto sostenute dai pendolari per recarsi al lavoro non contribuiscono certamente al benessere, rappresentando piuttosto delle spiacevoli necessità. Esse vengono pertanto sottratte

dal consumo e riclassificate come intermedie. Un'analoga sottrazione viene effettuata anche per i costi indotti dall'urbanizzazione. Va infatti riconosciuto che molte delle esternalità negative prodotte dalla crescita economica sono più evidenti nella vita urbana, perciò "... una parte dei redditi più alti dei residenti nelle città può rappresentare semplicemente una compensazione per gli aspetti spiacevoli della vita e del lavoro urbani" (Nordhaus e Tobin, 1972, p. 13). Inoltre gli Autori riclassificano la spesa per beni di consumo durevoli come investimento, compensando però la conseguente detrazione dai consumi con l'aggiunta del valore stimato dei servizi resi annualmente dallo *stock* esistente di tali beni. Il consumo viene anche rivalutato con l'aggiunta del valore dei servizi esterni al mercato e di quello del tempo libero. Per altro i criteri seguiti per stimare tali valori sono inevitabilmente affetti da arbitrarietà e per questo soggetti anche a grosse critiche.

Dunque, in sostanza, gli Autori propongono di modificare il consumo nazionale, da un lato riclassificando alcune voci di spesa e dall'altro imputando il valore di determinati fattori di benessere ignorati dalla Contabilità Nazionale. Il consumo così ridefinito è stato battezzato *Measure of Economic Welfare* (MEW).

Se si confrontano gli andamenti temporali del PNL p.c. e del MEW p.c. negli USA dal 1929 ai primi anni '80 (basandoci sull'aggiornamento a cura di Samuelson e Nordhaus, 1983), risulta che il MEW è cresciuto per tutto il periodo esaminato, non risentendo né della grande depressione degli anni '30 né della ripresa successiva, in gran parte dovuta alla corsa agli armamenti. Nel dopoguerra (dal 1947 al 1965) il PNL è cresciuto ad un tasso medio annuo del 2,2%, contro lo 0,4% del MEW. La correzione per il tempo libero porterebbe il MEW a crescere più rapidamente del PNL, ma gli svantaggi della crescita (urbanizzazione ecc.) tendono a prevalere. In sostanza, la crescita del benessere economico risulterebbe di 5 o 6 volte inferiore a quella segnalata dal PNL.

Un difensore a oltranza del PNL come indicatore di sviluppo potrebbe sostenere che il fatto più importante che emerge da questi risultati è che, al di là di tutto, tra PNL e MEW esiste una correlazione positiva. Allora, dato che alla crescita del PNL si accompagna sempre e comunque un aumento, sia pure di entità più ridotta, del benessere economico, l'obiettivo cardine può tranquillamente continuare ad essere la crescita del PNL. Per di più, "la constatazione che per ottenere un piccolo miglioramento del benessere economico reale è necessario un incremento notevole del PNL potrebbe essere così usata a sostegno della tesi che è necessario uno sforzo sempre maggiore per aumentare il PNL" (Daly e Cobb, 1994, p. 129).

In realtà c'è da dire che, sebbene il MEW sia un indice di benessere economico meno contraddittorio del PNL, non è per questo immune da difetti, corretti i quali la correlazione positiva con il PNL viene messa in discussione, come vedremo tra breve. Il difetto principale del MEW è di non tenere conto del degrado ambientale⁶, la cui incidenza sul PNL non è affatto trascurabile. In secondo luogo, esso non è sensibile alla disuguaglianza economica: basandoci sull'ipotesi ragionevole che il consumo abbia utilità marginale decrescente, il benessere comune ricavato da uno stesso ammontare di reddito sarà minore in presenza di elevata disuguaglianza economica e maggiore nel caso in cui la disuguaglianza economica sia ridotta. In terzo luogo, la quota di MEW rappresentata dal valore del tempo libero appare sovrastimata, come osserva Giannone (1975), facendo sì che il tempo libero assuma un'importanza prevalente rispetto a tutte altre componenti del benessere economico. Ciò aiuta a capire come mai il MEW non risenta della grande depressione degli anni '30: da un lato il

⁶ Gli Autori riconoscono l'importanza di tale esternalità, ma non operano alcuna correzione al riguardo, adducendo come ragione la mancanza di informazioni statistiche adeguate.

valore del tempo libero non risente dell'ondata di disoccupazione⁷ e dall'altro la sua enormità⁸ fa sì che la contrazione del reddito abbia sul MEW un impatto molto più limitato che sul PNL.

Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW).

L'Indice del Benessere Economico Sostenibile proposto da Daly e Cobb (1989), è ottenuto seguendo un approccio simile a quello che sta alla base del MEW, ma con la dichiarata intenzione di superare i difetti di tale misura. L'analogia di fondo consiste nel punto di partenza che è ancora il consumo privato, mentre quello pubblico è ritenuto prevalentemente di carattere intermedio e/o difensivo. Al di là di ciò, l'ISEW si differenzia però dal MEW per non pochi aspetti di cui ci limitiamo ad elencare i principali:

- si tiene ampiamente conto del degrado ambientale, sottraendo dal consumo i) la perdita di risorse non rinnovabili, ii) i danni prodotti dall'inquinamento di aria e acqua e da quello acustico, iii) i danni ambientali di lungo periodo (derivanti da cambiamenti climatici, buco dell'ozono, scorie radioattive, ecc.);
- non viene invece incluso il valore del tempo libero, poiché gli Autori giudicano impossibile stimarlo in modo minimamente soddisfacente. Essi ritengono comunque che questa esclusione non comporti serie conseguenze sulla valutazione dello sviluppo nel periodo da loro esaminato (che va dagli anni '50 agli anni '80), dal momento che in tale periodo la settimana lavorativa non sarebbe diminuita in misura apprezzabile. Come per il MEW, viene invece inclusa una stima del lavoro domestico.
- si cerca di tenere conto della disuguaglianza economica, ponderando il consumo così ridefinito con un indice della sua concentrazione.

Il dettaglio delle correzioni effettuate sui consumi privati per ottenere l'ISEW è schematizzato nel Quadro 4.1. La Fig. 1 illustra invece il confronto tra l'andamento temporale del PNL p.c. e quello dell'ISEW p.c. dal 1950 al 1986. Mentre il PNL mostra chiaramente un trend crescente lungo tutto il periodo esaminato, l'ISEW cresce solo fino alla fine degli anni '60 e ad un tasso inferiore a quello del PNL; poi negli anni '70 fa segnare una stagnazione, che si trasforma in declino a cavallo degli anni '80. Da un successivo studio a cura di Cobb e Cobb (1994) che aggiorna il calcolo dell'ISEW fino ai primi anni '90 è risultato che tale indice ha proseguito nella fase di declino. Questo deterioramento del benessere economico messo in luce dall'ISEW è imputabile principalmente i) al depauperamento delle risorse naturali e ii) al mancato investimento necessario per sostenere l'economia nel futuro.

Il grafico al centro rappresenta l'andamento dell'ISEW senza considerare la perdita di risorse non rinnovabili ed i danni ambientali di lungo termine. Infatti, queste stime sono quelle per ricavare le quali gli Autori hanno dovuto formulare le ipotesi più "eroiche" e quindi sono le più criticabili. Anche così, comunque, emerge un profilo di sviluppo sostanzialmente simile al precedente: crescita accentuata negli anni '60, rallentamento durante gli anni '70 e declino negli anni '80. Pertanto, la pretesa che PNL e benessere economico siano sempre correlati positivamente appare smentita dall'evidenza empirica e si può anche dire che la forbice che si

⁷ Gli Autori valutano non solo il tempo libero degli occupati, ma anche quello dei disoccupati, del quale si possono distinguere due componenti:

- i) il tempo che potenzialmente potrebbe essere dedicato al lavoro (supposto pari al tempo medio lavorativo degli occupati) a cui non viene attribuito alcun valore;
- ii) il tempo presumibilmente dedicato allo svago, supposto pari a quello degli occupati e valutato, come per questi ultimi, applicando un determinato saggio di salario.

⁸ Il valore attribuito al tempo libero supera talvolta lo stesso PNL.

registra tra ISEW e PNL fornisce una misura della perdita di efficienza del sistema economico, dove l'efficienza è intesa nel senso di quantità di benessere per unità di prodotto.

Quadro. 4.1. L'Indice del Benessere Economico Sostenibile (ISEW)[†]

Consumi nazionali privati

(/) Indice della disuguaglianza distributiva

= Consumi privati ponderati, ottenuti dividendo il primo aggregato per l'indice di disuguaglianza. Si assume che il potenziale benessere derivabile da un dato livello di consumo diminuisca all'aumentare della disuguaglianza

(-) spesa per beni di consumo durevoli

(+) servizi dei beni di consumo durevoli, valutati moltiplicando lo *stock* netto esistente per un tasso di rendimento annuo (stimato pari al 10% del valore di tale *stock*)

(+) servizi del lavoro domestico, valutati moltiplicando il numero di ore annue impiegate in tali attività per la retribuzione media oraria delle collaboratrici domestiche

(+) servizi della rete stradale, valutati moltiplicando per un tasso di rendimento stimato il valore dello *stock* netto di rete stradale (ipotizzando che solo i 3/4 di esso contribuiscano al benessere)

(+) spesa pubblica per l'istruzione. Solo metà della spesa pubblica per l'istruzione superiore è riclassificata come consumo privato. Il resto di tale aggregato è ritenuto di carattere difensivo

(+) spesa pubblica per la sanità (una parte)

(-) Spese private per istruzione e sanità (la parte di esse ritenuta di carattere difensivo)

(-) spesa pubblicitaria nazionale. Si ritiene che la pubblicità nazionale non sia utile al privato cittadino, in quanto tende a creare bisogni sempre nuovi e a garantire la fedeltà alla marca. Diversamente, la pubblicità locale fornisce prevalentemente informazioni utili

(-) costo del pendolarismo

(-) costi indotti dall'urbanizzazione

(-) costo degli incidenti stradali

(+) crescita del capitale netto, calcolato sottraendo dall'aumento del capitale (fisso riproducibile) la quantità necessaria per mantenere costante il livello di capitale per lavoratore. Si ipotizza che uno dei requisiti della sostenibilità economica sia che l'offerta di capitale cresca con l'aumentare della popolazione

(+) variazione della posizione internazionale netta. La posizione internazionale netta è data dal saldo tra gli investimenti nazionali all'estero e gli investimenti esteri all'interno della nazione. Il suo andamento nel tempo è importante perché rivela se un paese può sostenere da solo la propria crescita.

(Variabili ambientali)

(-) costo dell'inquinamento idrico

(-) costo dell'inquinamento atmosferico

(-) costo dell'inquinamento acustico

(-) perdita di zone umide

(-) perdita di terreni agricoli (causata in parte dall'espansione delle città e delle reti viarie e in parte da un'errata gestione della terra che ne fa diminuire progressivamente la fertilità)

(-) esaurimento di risorse non rinnovabili (energetiche e minerarie)

(-) danni ambientali di lungo termine, stimati ipotizzando che la loro entità sia direttamente proporzionale al consumo di energie non rinnovabili (fossili e nucleare)

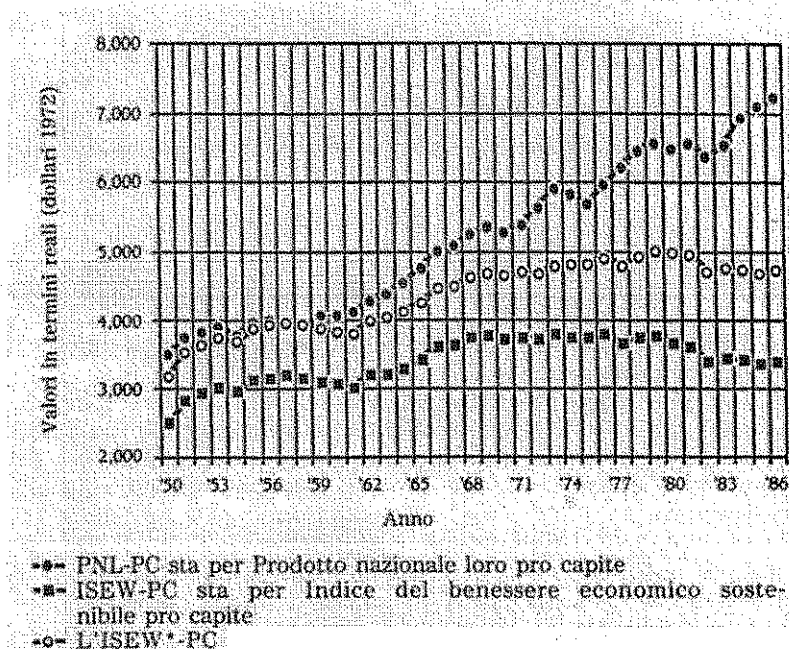
= Indice del benessere economico sostenibile (ISEW)

[†] I procedimenti di stima seguiti per molte delle correzioni qui elencate sono troppo articolati per poterli riassumere in poche parole. In questi casi, pertanto, si rimanda il lettore interessato al lavoro originale.

Le due proposte di correzione del PIL rivolta al benessere su cui ci siamo soffermati in questo paragrafo non sono le uniche presentate in letteratura, ma sono probabilmente le più stimolanti. Quella relativa al MEW per il fatto di essere la prima in ordine cronologico e quella relativa all'ISEW per il fatto di considerare ampiamente il ruolo dell'ambiente e la disuguaglianza economica. Per gli altri contributi di rilievo in questo campo si rimanda

all'eccellente rassegna critica di Eisner (1988), che comprende anche il MEW ma non l'ISEW, che è successivo.

Fig. 1 Confronto tra PNL p.c. e ISEW p.c. (riprodotta da: Daly e Cobb, 1994).



5. Indici del benessere economico per l'Italia

Per quanto riguarda la ricerca in Italia, va ricordato innanzi tutto il lavoro pionieristico di Giannone (1975) contenente uno studio empirico sullo sviluppo economico dell'Italia dal 1951 al 1973. Questo Autore propone una correzione del PNL quasi del tutto simile a quella di Nordhaus e Tobin, con una variante di rilievo riguardante il valore del tempo libero che egli reputa sovrastimato nel MEW. Partendo dal presupposto che la misura del benessere economico non possa incorporare il valore del tempo libero per l'impossibilità di ricavarne una stima accettabile, l'Autore ritiene meno arbitrario fare in modo che questa grandezza tenga conto soltanto delle variazioni del numero di ore lavorate rispetto a un anno scelto come base. Inoltre, pur riconoscendo la rilevanza della disuguaglianza economica, l'Autore non si spinge a formulare alcun criterio di correzione in tal senso, mentre per quanto riguarda il degrado ambientale si limita a considerare la diminuzione delle risorse minerarie.

I risultati dell'analisi empirica appaiono in controtendenza rispetto a quelli del citato studio di Nordhaus e Tobin, evidenziando le notevoli differenze che distinguono il modello di sviluppo italiano da quello statunitense. In Italia, infatti, dal 1951 al 1973 il benessere economico p.c. appare cresciuto in misura maggiore rispetto al PNL p.c. e ciò viene spiegato dall'Autore soprattutto "... tenendo presente il grande sviluppo che ha avuto nel periodo considerato il capitale di consumo ..." (p.969).

Di recente è stato calcolato un ISEW anche per l'Italia (Guenno e Tiezzi, 1998). Al di là di qualche differenza relativa al calcolo di alcune variabili, l'impostazione metodologica di fondo rimane quella proposta da Daly e Cobb. I risultati di questa ricerca, che si riferisce al trentennio 1960 - 1990, confermano per un verso che il modello di sviluppo italiano tende a distinguersi in modo piuttosto netto da quello statunitense ed anche da quello di altri Paesi

europei quali Germania, Regno Unito e Austria per i quali sono stati condotti studi analoghi⁹. In tutti questi Paesi, al *trend* di crescita del PIL si contrappone un andamento dell'ISEW a forma di U capovolta, che rivela una moderata crescita del benessere economico sostenibile durante gli anni '60, seguita da una fase di declino che ha inizio a cavallo tra gli anni '70 e '80. In Italia risulta invece che l'ISEW ha continuato a crescere durante tutti gli anni '80, sia pure ad un tasso decrescente. Va anche rilevato come la perdita di risorse esauribili risulti piuttosto contenuta e di minore importanza rispetto alle altre variabili ambientali. Ciò è dovuto al fatto che l'Italia è un Paese piuttosto povero di questo tipo di risorse. E' anche vero, però, che come tutti i Paesi più industrializzati, tende a consumare le risorse di altri, principalmente dei Paesi in via di sviluppo. Ciò non viene registrato dall'ISEW e questo rappresenta un difetto di tale indice, perché si può avere l'impressione che lo sviluppo di un Paese sia sostenibile solo per il fatto che esso importa la quasi totalità di materie prime ed energia, mentre l'inquinamento da esso prodotto, magari, ricade soprattutto sui Paesi confinanti¹⁰.

Un risultato della ricerca che invece appare pienamente in linea con la realtà degli altri Paesi per i quali è stato calcolato l'ISEW, riguarda il fatto che il livello di degrado ambientale non accenna a diminuire nel tempo. Questo, come sottolineano gli stessi Autori, tende a smentire la convinzione diffusa (un altro assioma della teoria economica dominante) secondo cui il degrado ambientale dovrebbe diminuire man mano che aumenta il reddito reale pro capite.

6. Considerazioni critiche

Il MEW e l'ISEW sono frutto di un lavoro serio ed accurato. Soprattutto l'ISEW rappresenta un valido strumento per rivelare in che misura lo sviluppo economico valutato tramite il PNL o il PIL sia reale e quanto sia invece illusorio. Nondimeno, l'approccio ora descritto presenta anche dei grossi limiti, che riguardano i) la scelta delle componenti economiche del benessere e ii) la stima del valore di tali componenti. Il punto i) discende direttamente dal fatto che il concetto di benessere è per sua natura *sfocato*, cioè impossibile da precisare in modo univoco e oggettivo ed ogni tentativo di darne una definizione si basa necessariamente su giudizi di valore. Ciò non impedisce comunque di adottare una definizione operativa per la misura del benessere, a patto che questa rifletta le opinioni prevalenti nella società. Riguardo a ciò, per altro, si registrano anche posizioni diametralmente opposte, che sembrano negare qualunque possibilità di correzione in chiave di benessere; è emblematica quella di Mamalakis (1996), il quale arriva a concludere che il PIL, nonostante le sue imperfezioni, rimane l'unica misura di benessere su cui si possa fare affidamento.

Il problema ii) relativo alla stima del valore monetario delle componenti da detrarre o aggiungere al PIL si riferisce al fatto che non esiste al momento uniformità di vedute su quali siano le procedure più idonee da adottare. I problemi maggiori riguardano la stima delle componenti ambientali poiché, oltre alla mancanza di univocità dei metodi di valutazione economica (soprattutto in relazione ai beni ambientali che non hanno un prezzo di mercato), occorre fare i conti con l'attuale carenza di informazione sull'entità fisica dei danni ambientali stessi. Comunque, al di là di quali siano i prezzi più ragionevoli da attribuire a tali componenti, si può obiettare (Keuning, 1998) che i costi (o benefici) monetari che ne derivano sono irrealistici poiché non tengono conto dell'effetto di sostituzione, nel senso che, se i soggetti economici si trovassero veramente a fronteggiare questi costi monetari

⁹ Cfr. Diefenbacher (1991), Jackson e Marks (1994), Stockhammer et al. (1997).

¹⁰ Una proposta per correggere questo tipo di inconveniente è stata avanzata dal WWF (1992).

modificherebbero sicuramente i loro comportamenti, dando luogo ad una situazione profondamente diversa da quella dipinta dal PIL aggiustato.

Altri tipi di critiche a questo approccio provengono dall'ambito di chi ricerca misure di benessere alternative e riguardano:

- i) il fatto di focalizzarsi esclusivamente sul benessere economico, trascurando tutti gli aspetti non economici, che pure hanno grande rilievo, quali: il benessere psicofisico, il rispetto dei diritti umani ecc.. Non vi è niente di sbagliato nel ricercare una misura del benessere economico, a patto però che poi non si pretenda di usarla in senso globale; altrimenti sarebbe più appropriato seguire l'approccio degli indicatori sociali, con la costruzione di indici globali compositi (quali ad esempio l'Indice di Sviluppo Umano – United Nations, 1990) o di sole cornici di riferimento. D'altro canto anche questo approccio presenta notevoli limiti che riguardano essenzialmente l'arbitrarietà connessa ai seguenti punti: l'individuazione degli aspetti rilevanti del benessere e del loro ordine di importanza; la scelta dei metodi con cui misurare ogni singola componente; il modo con cui eventualmente combinare i diversi indicatori per costruire un indice di benessere globale. Un'evoluzione particolarmente interessante e promettente di questo approccio consiste nel tentativo di raccordare tra loro i vari indicatori specifici del benessere e del degrado ambientale (misurandoli in termini fisici), fornendone anche il collegamento con altri indicatori di carattere economico e demografico. Tutte queste informazioni possono essere organizzate in un quadro contabile organico, internamente coerente e in linea con i principi guida contenuti nel nuovo manuale dello SNA (United Nations, 1993 bis), che prende il nome di SESAME (System of Social Accounting Matrices and Extensions). La SESAME può essere vista come una sintesi tra la contabilità nazionale e l'approccio degli indicatori sociali e rappresenta uno strumento estremamente adatto a studiare le interazioni tra la crescita economica ed i cambiamenti che avvengono nella sfera ecologica e sociale (Keuning, 1998).
- ii) l'impossibilità di dare un prezzo a tutto. Supponiamo ad esempio che alcuni fattori di inquinamento provochino nel tempo la malattia di un certo numero di persone e la morte di altre, nonché l'estinzione di alcune specie viventi. In termini economici la stima del danno si potrebbe ricavare semplicemente dalla spesa sostenuta per curare le persone ammalate e per i funerali di quelle decedute. Tuttavia in tal modo non si terrebbe in alcuna considerazione la sofferenza umana che, almeno per le persone coinvolte, rappresenta di sicuro il danno più grave. Né si potrebbe valutare il danno causato dalla perdita di biodiversità;
- iii) il fatto di riferirsi ad un tipo di sostenibilità che si può definire *debole* (Cfr. Daly e Cobb, 1989; Wuppertal Institut, 1998). In pratica si suppone che il capitale naturale sia perfettamente sostituibile con il capitale prodotto dall'Uomo: ad esempio, un ettaro di foresta primaria sarebbe perfettamente rimpiazzabile da una piantagione di legname di uguale consistenza, ma anche dalla costruzione di un parcheggio nello stesso luogo o altrove. Il concetto di *sostenibilità forte*, al contrario, postula che il capitale naturale non sia sostituibile con quello prodotto dall'attività umana. La Commissione Brundtland (WCED, 1987), introducendo il concetto di sviluppo sostenibile non ha affrontato, forse saggiamente, la questione della scelta tra sostenibilità forte e debole, dato che le sue implicazioni sarebbero state troppo radicali per raccogliere consensi all'epoca.

In conclusione le critiche incontrate da questo approccio e dal suo prodotto più avanzato che è l'ISEW sono numerose e in parte sicuramente fondate, soprattutto quelle formulate con atteggiamento costruttivo da parte di chi ricerca onestamente misure di benessere sempre più soddisfacenti ed è pienamente cosciente del fatto che i difetti del PIL, in confronto, sono assai più gravi e numerosi. Peraltro la ricerca è certamente destinata a compiere dei passi avanti, soprattutto nel raffinare le assunzioni relative alla valutazione dei beni fuori mercato. Rimane

il fatto, come osserva Van Dieren (1995), che l'ISEW rappresenta una sfida importante e teoricamente fondata alla dominanza del PIL e può essere visto come un passo intermedio verso la creazione di migliori procedure di contabilità e la specificazione di modelli dinamici che permettano di comprendere sempre meglio le relazioni tra le componenti sociali, economiche e ambientali del benessere, anche in rapporto alla sostenibilità.

7. Uno spunto propositivo per l'analisi della povertà economica

Si riscontra un importante parallelismo tra l'abitudine di valutare il benessere di una nazione attraverso il PIL p.c. e quella di misurare la povertà degli individui o delle famiglie in base al loro reddito o alla loro spesa complessiva per consumi. In sintesi i punti da considerare sono due:

- i) nella sua accezione più ampia, la povertà non è altro che mancanza di benessere e ridurre la sua analisi alla dimensione puramente economico-monetaria porta a trascurare una serie di fattori rilevanti quali la salute, la felicità, l'integrazione sociale ecc.;
- ii) per altro, anche limitando l'attenzione alla sfera economica, gli indicatori tradizionalmente usati sono soggetti a critiche analoghe a quelle che si applicano al PIL come misura di benessere economico. Infatti vengono trascurate rilevanti fonti di benessere come la disponibilità di tempo libero e la produzione/fruizione di servizi fuori mercato, ma soprattutto ci si focalizza esclusivamente sulla *quantità*, senza la minima attenzione per la *qualità* di ciò che viene consumato, nel senso della sua effettiva capacità di contribuire al benessere.

Uno dei metodi con cui affrontare questi problemi è rappresentato dall'*approccio multidimensionale*, che consiste nell'estendere l'analisi della povertà ad una pluralità di indicatori della situazione economica (ad esempio il possesso di beni di consumo durevoli e le condizioni abitative) ed eventualmente anche ad indicatori non economici. Per altro, se decidiamo di rimanere in un contesto di pura povertà economica, un modo per affrontare puntualmente il secondo ordine di problemi potrebbe trarre spunto dalle proposte di correzione del PIL in chiave di benessere economico che abbiamo in precedenza esaminato.

Le indagini ufficiali sulla povertà in Italia si basano sulla spesa complessiva per consumi delle famiglie rilevata dall'ISTAT; vediamo allora come si potrebbe modificare questa variabile al fine di ottenere un indicatore di ciò che le famiglie spendono per soddisfare i loro bisogni nel periodo esaminato. Diciamo innanzi tutto che le rivalutazioni dei consumi familiari per il tempo libero e per la fruizione di servizi esterni al mercato non appaiono fattibili, essenzialmente perché l'indagine sui bilanci di famiglia non riporta le informazioni necessarie a tale riguardo. Sarebbe invece possibile applicare il seguente insieme di correzioni:

$$\begin{aligned} \text{spesa per il benessere corrente} &= \text{spesa complessiva per consumi} \\ &- \text{spesa per beni durevoli di consumo} \\ &+ \text{stima dei servizi dei beni durevoli di consumo} \\ &\quad \text{posseduti dalla famiglia} \\ &- \text{spese per la manutenzione delle abitazioni}^{11} \\ &- \text{spese per la manutenzione dei veicoli} \end{aligned}$$

¹¹ L'ISTAT considera già i consumi complessivi al netto delle spese per la manutenzione straordinaria. Per altro anche quelle per la manutenzione ordinaria, essendo della stessa natura (ammortamento), dovrebbero essere escluse dal consumo.

- spese mediche
- spese per l'istruzione
- spese per assicurazioni¹²

Altre spese difensive come quelle per il pendolarismo, antifurti e altri sistemi di sicurezza, servizi funebri, non sono invece disaggregabili ed andrebbero eventualmente stimate in modo indiretto. E' inoltre evidente che la linea di povertà (ISPL) andrebbe a questo punto calcolata in base alla spesa per consumi così corretta.

Pat Doyle (1997) dell'U.S. Bureau of the Census osserva che la parte di reddito impiegata per fare fronte alle cure mediche non può essere contata tra le risorse disponibili per coprire altre necessità di base (cibo, alloggio, vestiario). Per questo l'Accademia Nazionale delle Scienze degli Stati Uniti ha raccomandato che per la misurazione della povertà siano sottratte dal reddito tutte le spese mediche sostenute di tasca propria e che la soglia di povertà venga aggiustata di conseguenza. Applicando tali indicazioni, l'Autrice ottiene come risultato un aumento complessivo della povertà a livello sia di incidenza che di intensità, che colpisce in maggior misura gli anziani e le persone in cattive condizioni di salute.

Sarebbe interessante vedere come varia il quadro della povertà in Italia adottando tutte le modifiche qui proposte o anche soltanto alcune di esse.

8. Conclusioni

Nel presente articolo ci siamo concentrati sul problema della correzione del PIL in chiave di sostenibilità e/o di benessere. La correzione del PIL al fine di ottenere una misura di produzione sostenibile si basa sulla definizione di reddito data da Hicks e prevede il calcolo del deprezzamento del capitale naturale, la riclassificazione delle spese difensive ambientali da finali a intermedie e una stima del degrado ambientale residuo, cioè non compreso nelle due precedenti categorie. I problemi da superare in questo campo riguardano soprattutto i) la lacuna di informazioni sull'entità fisica dei danni ambientali e ii) la mancanza di univocità dei metodi di valutazione economica dei danni stessi. Il primo ordine di difficoltà può essere superato solo attraverso l'attuazione di una contabilità in termini fisici del patrimonio naturale, mentre il secondo richiede avanzamenti della ricerca e/o una scelta politica a favore di quella metodologia che raccolga i maggiori consensi in ambito scientifico e rifletta meglio il concetto di sostenibilità a cui ci si intende riferire. In ogni caso, l'elaborazione di un PIL aggiustato in senso ambientale passa necessariamente attraverso la messa a punto di un sistema di conti satelliti dell'ambiente che vadano a integrare il nucleo della contabilità nazionale. Purtroppo, a causa di difficoltà teoriche più o meno condivisibili connesse alla mancanza di univocità dei metodi di valutazione economica, il calcolo del PIL "verde" da parte della statistica ufficiale appare lontano a venire. Per altro, la crescente informazione sull'ambiente agevolerà i ricercatori indipendenti che vorranno cimentarsi in questo compito. La correzione del PIL al fine di ottenere una misura del benessere economico è un'operazione assai più controversa rispetto all'aggiustamento in senso ecologico, poiché il concetto di benessere è *sfocato*, cioè impossibile da precisare in modo oggettivo e univoco ed ogni tentativo di darne una definizione non può che basarsi in una certa misura su giudizi soggettivi. Di conseguenza è necessario orientarsi sulla visione di benessere che rifletta il maggiore consenso sociale, cosa difficile da verificare ma altresì inevitabile se si vuole

¹² A partire dall'indagine del 1997 vengono rilevate anche le rate sui mutui per l'acquisto di abitazioni e i premi pagati per assicurazioni vita e rendite vitalizie. Tali spese vengono già escluse dai consumi in quanto sono da classificarsi in conto capitale; i premi pagati per assicurazioni di tipo diverso andrebbero invece esclusi per la loro natura difensiva.

pervenire ad una misura più soddisfacente del PIL. Tra le varie proposte di correzione del PIL in chiave di benessere che si sono succedute a partire dai primi anni '70, la più interessante e completa appare quella di Daly e Cobb (1989) relativa all'ISEW, che costituisce un tentativo di misurare il benessere in relazione all'equità economica e alla sostenibilità ambientale. Nonostante le critiche riguardanti l'inevitabile arbitrarietà di alcune ipotesi su cui si basa e che ne condizionano sia l'impianto teorico che la stima, l'ISEW rappresenta senza dubbio un efficace strumento per rivelare empiricamente le discrepanze esistenti tra PIL e benessere economico. Nell'attesa che la contabilità ambientale si realizzi pienamente e che la ricerca produca misure di benessere più soddisfacenti, sarebbe raccomandabile che questo indice venisse fin da ora preso in considerazione a livello politico, inaugurando quello che Friend (1993) definisce un "approccio pluralistico alla contabilità nazionale" che fornisca ai governanti "quadri di riferimento alternativi per valutare la *performance* sociale e, forse più importante ancora, facesse spazio a valori etici nel valutare lo stato della nazione. (...) Se fossero disponibili misure alternative di benessere economico ... [il PIL] potrebbe allora essere confinato nel suo proprio ruolo di indicatore della salute dell'economia di mercato" (p. 6). Dato che il mondo della statistica ufficiale appare al momento refrattario a proposte di questo tipo, sarebbe auspicabile che indicatori come l'ISEW e qualche sorta di PIL verde fossero periodicamente calcolati e pubblicati da qualche organismo indipendente in grado di assicurare loro vasta risonanza.

Infine, l'approccio della correzione del PIL per la misurazione del benessere offre lo spunto per applicazioni all'analisi della povertà, che nelle indagini ufficiali italiane è basata sulla spesa complessiva per consumi delle famiglie rilevata dall'ISTAT. Le informazioni raccolte nella relativa indagine ISTAT consentono di apportare direttamente alcune modifiche alla spesa complessiva per consumi al fine di renderla maggiormente indicativa del benessere corrente della famiglia. Altre modifiche non appaiono invece applicabili, a meno di ricorrere a procedure di imputazione o di stima indiretta. Un'analisi empirica che adottasse tutte le modifiche qui proposte, o anche solo alcune di esse, servirebbe a vedere come e quanto varia di conseguenza il quadro della povertà in Italia rispetto a quello dipinto dalle indagini ufficiali.

Bibliografia

- Bresso M. (1993) *Per un'economia ecologica*, NIS, Roma.
- Cobb C., Cobb J. Jr. eds. (1994) *The Green National Product: A Proposed Index of Sustainable Economic Welfare*, University Press of America, New York.
- Costantino C. (1996) L'integrazione dei conti e indicatori ambientali a livello europeo, in *Contabilità ambientale, Annali di Statistica*, anno 125, serie X, vol.13. pp.491-502.
- Daly H. E. (1989): "Towards a Measure of Sustainable Net National Social Product", in Y. Ahmad, S. El Serafi and E. Lutz (eds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, World Bank, Washington DC.
- Daly H. E., Cobb J. B. (1989) *For the Common Good*, Green Print, Merlin Press, London. Edizione italiana (1994): *Un'economia per il bene comune*, RED edizioni, Como.
- Diefenbacher H. (1991) *The Index of Sustainable Economic Welfare. A Case Study of the Federal Republic of Germany*, unpublished manuscript.
- Doyle P. (1997) How do we deduct something we do not collect? The case of out-of-pocket medical expenditures, *Poverty Measurement Working Papers*, U.S. Bureau of the Census.

- Eisner R. (1988) "Extended Accounts for National Income and Product", *Journal of Economic Literature*, vol. XXVI, pp.1611-1684, December.
- Ekins P. (1995) "Failures of the System of National Accounts", chapter 5 in Van Dieren W. (Ed.) *Taking Nature into Account. Towards a Sustainable National Income*, a Report to the Club of Rome, Copernicus/Springer-Verlag, New York.
- El Serafy S. (1993) "The Environment as Capital" in Lutz E. (ed.), 1993, *Towards Improved Accounting for the Environment*, World Bank, Washington D.C., pp. 17-21.
- EUROSTAT (1994) *SERIEE, Systèm Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement*. Manuel de Reference, Luxembourg.
- Fischer S e Dornbush R. (1986) *Economia*, Hoepli, Milano.
- Friend A.M. (1993) Towards a Pluralistic Approach in National Accounting, in A. Markandya and C. Costanza (eds.) *Environmental Accounting. a Review of the Current Debate*. Environmental Economics Series Paper No. 8, United Nation.
- Fuà, G. (1993) *Crescita economica. Le insidie delle cifre*, Il Mulino, Bologna.
- Giannone A. (1975): "Verso una misura del benessere economico?", *Rivista di Politica Economica*, n. 12, fascicolo VIII-IX, pp. 939-995.
- Guenno G., Tiezzi S. (1998) The Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) for Italy, Nota di Lavoro 5.98, Fondazione Eni Enrico Mattei, Milano.
- Hicks J.R. (1948) *Value and Capital*, 2nd edition, Clarendon, Oxford. (Edizione italiana: *Valore e capitale*, UTET, Torino).
- Huetting R., Bosh P., de Boer B. (1991) *Methodology for the Calculation of Sustainable National Income*, Netherlands Central Bureau of Statistics, Voorburg.
- Jackson T., Marks N. (1994) *Measuring Sustainable Economic Welfare. A Pilot Index: 1950-1990*. Stockholm Environmental Institute.
- Keuning S.J. (1998) Accounting for Welfare with SESAME, articolo presentato alla conferenza su: "La SAM come schema per l'integrazione tra conti economici e informazioni di natura sociale", Roma, 30 ottobre.
- Mamalakis M. (1996) Misuse and Use of National Accounts as a Welfare Indicator: Selected Analytical and Measurement Issues, *Review of Income and Wealth*, series 42, n.3, September, pp.293-320.
- Nordhaus W., Tobin J. (1972) "Is Growth Obsolete?", in *Economic Growth, Fiftieth Anniversary Colloquium V*, pp.1-80, National Bureau of Economic Research, General Series 96, Columbia University Press, New York.
- Nordhaus W., Tobin J. (1973) "Is Growth Obsolete?", in Moss M. (Ed.) *The Measurement of Economic and Social Performance*, pp.509-564, National Bureau of Economic Research, Columbia University Press, New York.
- Pearce D., Markandya A., Barbier E. (1989): *Blueprint for a Green Economy*, Earthscan, London. Edizione italiana: *Progetto per una economia verde*, Il Mulino, Bologna, 1991.
- Perrings C. (1992) *Economia Ambientale*, Etaslibri, Milano.
- Repetto R., Magrath W., Wells M., Beer C., Rossini F. (1989) *Wasting Assets: Natural Resources in the National Accounts*, World Resources Institut, Washington DC.
- Samuelson P.A., Nordhaus W.D. (1983) *Economia*, 1^a ediz. Italiana condotta sulla 11^a americana, Zanichelli, Bologna.
- Schumacher E. F. (1975): *Piccolo è bello*, Mondadori, Milano.
- Stockhammer E., Hochreiter H., Hobermayr B., Steiner K. (1997) The Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) as an alternative to GDP in measuring economic welfare. The results of the Austrian (revised) ISEW calculation, 1955-1992. *Ecological Economics*, 21, pp. 19-34.

- UNDP (United Nations Development Program) (1990): *Human Development Report 1990*, Oxford University Press, New York, Oxford.
- United Nations (1993) *Integrated Environmental and Economic Accounting* (interim version), Handbook of National Accounting, Studies in Methods, Series F, No 61, New York.
- United Nations (1993 bis) *System of National Accounts*, New York.
- Van Dieren W. Ed. (1995), *Taking Nature Into Account. Toward a Sustainable National Income*, Springer-Verlag.
- Van Tongeren J., Schweinfest S., Lutz E., Luna M. G., Martin G. (1993) "Integrated Environmental and Economic Accounting: a Case Study for Mexico", in Lutz E. (Ed.) *Toward Improved Accounting for the Environment*, World Bank, Washington DC, pp. 85-107.
- Wuppertal Institut (1998): *Futuro sostenibile*, a cura di Sachs W., Loske R., Linz M., EMI, Bologna.
- World Commission on Environment and Development (1987): *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.
- WWF International (1992) *Methodology for the Calculation of Sustainable National Income*, WWF, Gland (CH).

Appendice. Alcuni elementi di contabilità ambientale

In questa appendice ci soffermiamo su alcuni elementi essenziali per la costruzione di una contabilità ambientale: i) le spese difensive ambientali, ii) il calcolo del deprezzamento del capitale naturale, iii) la valutazione del capitale non di mercato e iv) la contabilità in termini fisici.

Spese difensive ambientali. In senso piuttosto ampio si possono definire come i costi sostenuti dagli agenti economici per prevenire o per riparare danni ambientali causati dalla produzione, o per difendersi da essi. Negli attuali schemi di Contabilità Nazionale tali spese vengono contabilizzate come finali e pertanto rientrano nel calcolo del PIL. Ciò è vero quando esse sono a carico delle famiglie o del settore pubblico, mentre quando vengono sostenute dalle imprese sono considerate intermedie. Tuttavia le spese difensive ambientali dovrebbero essere considerate sempre di natura intermedia, a prescindere da chi le sostiene, in quanto la loro funzione è quella di permettere il mantenimento dello *stock* di capitale naturale ad un livello di qualità tale da permettere di continuare l'attività produttiva. Esse non costituiscono reddito aggiuntivo, bensì costi aggiuntivi che la collettività deve sostenere per produrre quel dato reddito.

In molti casi il calcolo delle spese difensive ambientali non richiede ulteriori rilevazioni statistiche, ma solo una riclassificazione di dati già contenuti nei conti nazionali. Ai fini della sottrazione di tali spese dal PIL, occorre considerare due principali problemi. In primo luogo il PIL è una grandezza flusso univocamente riferita ad un preciso periodo contabile; diversamente, le spese difensive sostenute in un certo anno non si riferiscono univocamente a danni ambientali causati dalla produzione in quel medesimo periodo contabile, ma possono anche essere dirette a riparare danni originatisi in periodi passati o a prevenire danni attesi in anni a venire. Tuttavia, se si vuol essere coerenti con i principi della contabilità nazionale, le uniche spese difensive deducibili dal PIL in un determinato anno sono quelle che si riferiscono a danni che hanno avuto origine in quello stesso anno.

In secondo luogo va tenuto presente che le spese difensive rappresentano solo la quota effettivamente spesa per contrastare i danni ambientali, ma non riflettono certo la loro entità

effettiva. Per questo motivo, se volessimo confrontare due Paesi sulla base del loro PIL aggiustato, tale confronto potrebbe venire falsato dal fatto che, a parità di prodotto e di danni ambientali, il Paese con le spese difensive più elevate risulterebbe penalizzato. In altri termini il suo PIL aggiustato risulterebbe minore rispetto all'altro Paese, anche se l'entità dei danni ambientali fosse la stessa. Dunque, poiché il PIL dovrebbe essere corretto proprio in base all'entità effettiva del degrado ambientale, oltre alle spese difensive dovrebbe essere sottratta anche una stima di quei danni residui che non sono coperti dalle spese difensive stesse. Due sono i metodi fondamentali per valutare monetariamente tali danni: i) stimare il costo delle misure preventive che avrebbero consentito di evitare il danno ambientale (*avoidance cost*) e ii) stimare il costo da sostenere (a danno avvenuto) per riparare il danno subito dal capitale ambientale (*restoration cost*). Per approfondimenti sul tema delle spese difensive ambientale si vedano Sammarco (1993) e Cullino (1993).

Calcolo del deprezzamento del capitale naturale. Il calcolo del deprezzamento del capitale naturale si riferisce a quelle risorse, rinnovabili o esauribili che siano, per le quali sia dato un prezzo di mercato. Un metodo piuttosto semplice ma efficace per tale calcolo è stato elaborato da Repetto *et al.* (1989) che lo hanno anche applicato ai conti dell'Indonesia. Il metodo si basa sulla contabilità fisica della risorsa considerata, che serve a calcolarne il consumo netto così definito:

$$\text{consumo netto della risorsa} = \text{quantità estratta} - \text{nuove scoperte} - \text{crescita naturale}$$

E' evidente che tutte le grandezze che figurano nella precedente identità sono da riferirsi allo stesso periodo contabile. Il valore monetario del deprezzamento della risorsa viene quindi calcolato moltiplicando il consumo netto per il prezzo di vendita meno il costo unitario di estrazione (per entrambi si considerano i valori medi annuali).

Un metodo alternativo è stato proposto da El serafy (1989), secondo cui lo sfruttamento di risorse naturali nel presente non compromette necessariamente la capacità di un Paese di generare reddito in futuro, dato che parte del ricavato di tale attività può essere reinvestita in modo da costituire una «fonte di reddito permanente». In pratica si può pensare di dividere la rendita annua derivante dallo sfruttamento di capitale naturale in due parti: la prima rappresentata da quella quota che, se accantonata e investita ad un tasso di interesse di lungo periodo, garantisce un reddito pari a quello complessivamente ottenuto dallo sfruttamento della risorsa, una volta che questa sarà esaurita. La parte residua è quella che può essere destinata al consumo nel periodo corrente, senza pregiudicare quello futuro. Pertanto, al fine di pervenire ad una misura del reddito sostenibile, sarebbe eccessivo sottrarre dal PIN l'intero ricavato dalla vendita di risorse naturali. In realtà, bisognerebbe sottrarre solo la prima delle due quote, cioè quella accantonata per ricostituire il capitale. In simboli si ha la seguente formula:

$$R - X = R/(1 + r)^{n+1}$$

dove: R = rendita (annua) totale al netto dei costi di estrazione

X = quota di R destinabile al consumo corrente

R-X = quota da reinvestire (e da sottrarre al PIN)

r = tasso di sconto di lungo periodo

n = numero di anni in cui la risorsa viene sfruttata fino ad esaurimento

Nonostante questo metodo possa sembrare più rigoroso di quello proposto da Repetto *et al.*, la sua applicazione comporta notevoli problemi relativi alla stima dei parametri *n* e *r*. Per determinare correttamente *n* bisognerebbe conoscere in anticipo a quanto ammonta lo *stock*

fisico della risorsa ed il suo tasso di sfruttamento. La determinazione di r rimanda invece ad una delicata questione etica: quella del tasso di sconto intergenerazionale.

Il tasso di sconto intergenerazionale. Un tasso di sconto elevato ha l'effetto di sminuire il valore dei danni causati alle generazioni future ed esprime la cosiddetta preferenza intertemporale, secondo cui l'oggi prevale sul domani. Da ciò consegue che le generazioni attuali hanno maggiori diritti rispetto a quelle future, secondo la convinzione diffusa (benché priva di fondamenti), che queste ultime troveranno il modo di riparare al danno subito. All'opposto, un tasso di sconto nullo fa sì che la perdita di una risorsa naturale abbia la stessa importanza sia per le generazioni attuali che per quelle future.

L'impiego di un tasso di interesse di mercato non è sicuramente appropriato, dal momento che questo si riferisce a beni e servizi riproducibili e costituisce un criterio per scelte il cui orizzonte temporale non supera l'arco di una vita. I beni ambientali, invece, sono spesso irriproducibili e i danni ad essi relativi tendono ad accumularsi, manifestandosi così in tempi molto lunghi. Se è vero che il principio di preferenza intertemporale ha senso per quanto riguarda il singolo individuo, diventa assai arduo trovargli una giustificazione quando ci si riferisce ad una società, dalle cui decisioni può dipendere la sopravvivenza della specie. Queste considerazioni spiegano perché numerosi studiosi propendano per un tasso di sconto uguale a zero. La conseguenza di ciò che si ricava dalla formula riportata sopra è che la quota X destinabile al consumo corrente senza compromettere quello futuro si annulla, cosicché il metodo di El Serafy viene a coincidere con quello di Repetto *et al.*

Secondo Bresso (1993), un compromesso tra queste due posizioni potrebbe essere quello di scegliere un tasso di sconto piuttosto contenuto, che niente abbia a che fare con quello di mercato. Esso esprimerebbe essenzialmente l'incertezza riguardo al fatto che le generazioni future riescano o meno a difendersi dal danno causato loro dalle decisioni attuali. Il ragionamento sottostante, che pure non allontana del tutto le perplessità di ordine etico, è che accantonando e reinvestendo il valore attuale di un danno all'ambiente si trasferisce alle generazioni future un capitale con cui esse potranno cercare di riparare il danno stesso.

Pearce *et al.* (1989) ritengono che comunque questo approccio dovrebbe essere accompagnato da due vincoli :i) una gestione sostenibile delle risorse rinnovabili e ii) assicurare che una quota consistente delle vendite ricavate dalle risorse esauribili venga investita in risorse sostitutive.

Per ulteriori approfondimenti sulla questione del tasso di sconto si rimanda a Bresso (1993) e Perrings (1992).

Valutazione del capitale naturale esterno al mercato. Molti dei servizi forniti dalla Natura non sono collegati o collegabili a transazioni di mercato e la loro valutazione monetaria costituisce uno dei punti più problematici e controversi per la contabilità ambientale. Nondimeno i metodi di valutazione proposti sono vari e classificabili come diretti e indiretti. I *metodi diretti* si prestano soprattutto alla valutazione dell'ambiente naturale quando questo viene usato come bene di consumo pubblico (Pearce *et al.*, 1989). Esempi di ciò sono le valutazioni dell'uso dell'aria o dell'acqua e quella dei servizi estetici o ricreativi forniti dalla Natura. Spesso, però, non è possibile determinare il valore complessivo di questi servizi, ma solo quello di una loro variazione. Ad esempio, per valutare monetariamente la perdita di capitale naturale connessa ad un peggioramento della qualità dell'aria, si può effettuare un'indagine su un campione di persone chiedendo loro quanto sarebbero disposte a pagare annualmente per evitare il peggioramento in questione. La media dei valori dichiarati sarebbe dunque interpretabile come stima della perdita di capitale naturale. Oltre a questo metodo, denominato *willingness-to-pay* (disponibilità a pagare) esistono altri metodi diretti (prezzi edonistici, costo di trasporto ecc.), per i quali si rimanda a Bresso (1993).

Con i *metodi indiretti*, la perdita di capitale naturale viene valutata in termini di spese difensive necessarie a prevenire e/o riparare il danno. Come già detto, le spese difensive possono essere effettivamente sostenute o ipotetiche ed in quest'ultimo caso si applicano i criteri dell'*avoidance cost* o del *restoration cost*. Il problema maggiore connesso a questi metodi è che ci sono cose a cui sembra proprio impossibile attribuire un prezzo, quali ad esempio l'estinzione di una specie e la connessa perdita di biodiversità.

Contabilità in termini fisici. La contabilità ambientale in termini monetari è uno strumento indispensabile per correggere il PIL in chiave di sostenibilità, ma non è adatta a monitorare il degrado del patrimonio naturale. Essa si basa infatti sull'implicita assunzione che il capitale naturale sia omogeneo, per cui ad esempio il consumo di un dato minerale per un miliardo di lire equivale alla perdita di un miliardo di lire di terreno coltivabile. Ma in realtà il capitale naturale è formato da componenti di natura diversa che assolvono a funzioni altrettanto diverse e quasi mai sostituibili l'una con l'altra. Per questo occorre contabilizzare ciascuna di queste componenti in termini fisici. Inoltre c'è da considerare che, man mano che una risorsa diventa scarsa il suo prezzo di mercato aumenta, di modo che il prodotto prezzo per quantità può anche rimanere invariato, nascondendo così l'estinzione della stessa risorsa (cfr. Bresso, 1993). Questo possibile paradosso della contabilità monetaria può essere evitato se si contabilizza anche in termini fisici.

In linea di principio, se l'interesse è rivolto maggiormente all'aspetto economico, la contabilità fisica può limitarsi a quelle risorse che sono sfruttate o sfruttabili dall'Uomo (risorse energetiche, minerarie, forestali, idriche, ecc.). Se invece interessa anche l'aspetto ecologico, occorre estendere l'attenzione a tutto il *patrimonio naturale*, o perlomeno a quella parte di esso che risente delle attività umane; in particolare alle specie viventi (flora e fauna) e agli ecosistemi.

PUBBLICAZIONI

del

Dipartimento di Statistica e Matematica Applicata all'Economia

- Report n. 1 - Some Optimality Conditions in Vector Optimization.(A.Cambini- L.Martein), 1987
- Report n. 2 - On Maximizing a Sum of Ratios. (A.Cambini-L.Martein-S.Schaible), 1987
- Report n.3 - On the Charnes-Cooper Transformation in Linear Fractional Programming. (G.Gasparotto), 1987
- Report n. 4 - Non-linear Separation Theorems, Duality and Optimality. (A.Cambini), 1987
- Report n. 5 - Indicizzazione parziale: aspetti metodologici e riflessi economici. (G.Boletto), 1987
- Report n. 6 - On Parametric Linear Fractional Programming. (A.Cambini-C.Sodini), 1987
- Report n. 7 - Alcuni aspetti meno noti delle migrazioni in Italia. (A.Bonaguidi), 1987
- Report n. 8 - On Solving a Linear Program with one Quadratic Constraint. (L.Martein-S.Schaible), 1987
- Report n. 9 - Alcune osservazioni sull'equazione funzionale $\phi(x,y,z) = \phi(\phi(x,y,t),t,z)$. (E.Lari), 1988
- Report n.10 - Une étude par ménage des migrations des personnes âgées: comparaison des résultats pour l'Italie et les Etats-Unis. (F.Bartiaux), 1988
- Report n.11 - Metodi di scomposizione del tasso di inflazione (G.Boletto), 1988
- Report n.12 - A New Algorithm for the Strictly Convex Quadratic Programming Problem. (C.Sodini), 1988
- Report n.13 - On Generating the Set of all Efficient Points of a Bicriteria Fractional Problem. (L.Martein), 1988
- Report n.14 - Applicazioni della programmazione frazionaria nel campo economico-finanziario. (L.Martein), 1988
- Report n.15 - On the Bicriteria Maximization Problem. (L.Martein), 1988
- Report n.16 - Un prototipo di sistema esperto per la consulenza finanziaria rivolta ai piccolirisparmiatori.(P.Manca), 1988
- Report n.17 - Operazioni finanziarie di Soper e operazioni di puro investimento secondo Teichroew Robichek-Montalbano. (P.Manca), 1988
- Report n.18 - A k-Shortest Path Approach to the Minimum Cost Matching Problem. (P.Carraresi-C.Sodini), 1988
- Report n.19 - Sistemi gravitazionali e fasi di transizione della crescita demografica. (O.Barsotti-M.Bottai), 1988
- Report n.20 - Metodi di scomposizione dell'inflazione aggregata: recenti sviluppi. (G.Boletto), 1988
- Report n.21 - Multiregional Stable Population as a Tool for Short-term Demographic Analysis. (M.Termote-A.Bonaguidi), 1988
- Report n.22 - Storie familiari e storie migratorie: un'indagine in Italia.(M.Bottai), 1988

- Report n.23 - Problemi connessi con la disomogeneità dei gruppi sottoposti a sorveglianza statistico epidemiologica. (M.F.Romano-M.Marchi), 1988
- Report n.24 - Un approccio logico ai problemi di scelta finanziaria. (F.Orsi), 1988
- Report n.25 - Attrazione ed entropia.(V.Bruno), 1989
- Report n.26 - Invexity in Nonsmooth Programming. (G.Giorgi - S.Mititelu), 1989
- Report n.27 -Lineamenti econometrici dell'evoluzione del reddito nazionale in relazione ad altri fenomeni economici. (V.Bruno), 1989
- Report n.28 - Equivalence in Linear Fractional Programming. (A.Cambini - L.Martein), 1989
- Report n.29 - Centralità e potenziale demografico per l'analisi dei comportamenti demografici: il caso della Toscana. (O.Barsotti - M.Bottai - M.Costa), 1990
- Report n.30 - A sequential method for a bicriteria problem arising in portfolio selection theory. (A.E.Marchi), 1990
- Report n.31 - Mobilità locale e pianificazione territoriale. (M.Bottai), 1990
- Report n.32 - Solving a Quadratic Fractional Program by means of a Complementarity Approach. (A.Marchi), 1990
- Report n.33 - Sulla relazione tra un problema bicriteria e un problema frazionario. (A.Marchi), 1990
- Report n.34 - Variabili latenti e "self-selection" nella valutazione dei processi formativi.(E.Gori), 1991
- Report n.35 - About an Interactive Model for Sexual Populations. (P.Manfredi - E.Salinelli), 1991
- Report n.36 - Alcuni aspetti matematici del modello di Sraffa a produzione semplice.(G.Giorgi), 1991
- Report n.37 - Parametric Linear Fractional Programming for an Unbounded Feasible Region. (A.Cambini-S.Schaible-C.Sodini), 1991
- Report n.38 - International migration to Northern Mediterranean countries. The cases of Greece, Spain and Italy. (I.Emke-Pouloupoulos, V.Gozàlves Pérez, L.Lecchini, O.Barsotti),1991
- Report n.39 - A LP Code Implementation.(G.Gasparotto), 1991
- Report n.40 - Un problema di programmazione quadratica nella costituzione di capitale. (R.Cambini), 1991
- Report n.41 - Stime ed errori campionari nell'indagine ISTAT sulle forze di lavoro.(G.Ghilardi), 1991
- Report n.42 - Alcuni valori medi, variabilità paretiana ed entropia.(V.Bruno), 1991
- Report n.43 - Gli effetti del trascinamento dei prezzi sulle misure dell'inflazione: aspetti metodologici. (G.Boletto), 1991
- Report n.44 - Gli abbandoni nell'università: modelli interpretativi.(P.Paolicchi), 1991
- Report n.45 - Da un archivio amministrativo a un archivio statistico: una proposta metodologica per i dati degli studenti universitari.(M.F.Romano), 1991
- Report n.46 - Criteri di scelta delle variabili nei modelli MDS: un'applicazione sulla popolazione studentesca di Pisa. (M.F.Romano), 1991

- Report n.47 - Les parcours migratoires en fonction de la nationalité. Le cas de l'Italie.
(O.Barsotti - L.Lecchini), 1991
- Report n.48 - Indicatori statistici ed evoluzione demografica, economica e sociale delle province toscane.(V.Bruno), 1991
- Report n.49 - Tangent cones in Optimization. (A.Cambini, L.Martein), 1991
- Report n.50 - Optimality conditions in Vector and Scalar optimization: a unified approach.
(A.Cambini, L.Martein), 1991
- Report n.51 - Elementi di uno schema di campionamento areale per alcune rilevazioni ufficiali in Italia.
(G.Ghilardi), 1992
- Report n.52 - Investimenti e finanziamenti generalizzati. (P.Manca), 1992
- Report n.53 - Le rôle des immigrants extra-communautaires dans le marché du travail.
(L.Lecchini, O.Barsotti), 1992
- Report n.54 - Alcune condizioni di ottimalità relative ad un insieme stellato.(R.Cambini), 1992
- Report n.55 - Uno schema di campionamento areale per le rilevazioni sulle famiglie in Italia.
(G.Ghilardi), 1992
- Report n.56 - Studio di una classe di problemi non lineari: un metodo sequenziale.(R.Cambini), 1992
- Report n.57 - Una nota sulle possibili estensioni a funzioni vettoriali di significative classi di funzioni concavo-generalizzate. (R.Cambini), 1992
- Report n.58 - Metropolitan Aging Transition and Metropolitan Redistribution of the Elderly in Italy.
(A.Bonaguidi, V.Terra Abrami), 1992
- Report n.59 - A comparison of Male and Female Migration Strategies:The Cases of African and Filipino Migrants to Italy. (O.Barsotti, L.Lecchini), 1992
- Report n.60 - Un modello logit per lo studio del fenomeno delle nuove imprese. (G.Ghilardi), 1992
- Report n.61 - Generalized Monotonicity. (S.Schaible), 1992
- Report n.62 - Dell'elasticità in economia e dell'incertezza statistica. (V.Bruno), 1992
- Report n.63 - Alcune classi di funzioni concave generalizzate nell'ottimizzazione vettoriale.
(L.Martein), 1992
- Report n.64 - On the Relationships between Bicriteria Problems and Non-linear Programming Problems.
(A.Marchi), 1992
- Report n.65 - Considerazioni metodologiche sul concetto di elasticità prefissata. (G.Boletto), 1992
- Report n.66 - Soluzioni efficienti e condizioni di ottimalità nell'ottimizzazione vettoriale.
(L.Martein), 1992
- Report n.67 - Le rilevazioni ufficiali ISTAT della popolazione universitaria : problemi e definizioni alternative. (M.F. Romano), 1992
- Report n.68 - La ricerca " Spazio Utilizzato". Obiettivi e primi risultati. (M. Bottai - O. Barsotti), 1993

- Report n.69 - Composizione familiare e mobilità delle persone anziane. Una analisi regionale.
(M. Bottai - F. Bartiaux), 1993
- Report n.70 - An algorithm for a non-differentiable non-linear fractional programming problem.
(A. Marchi - C.Sodini), 1993
- Report n.71 - An finite algorithm for generalized linear multiplicative programming.
(C.Sodini - S.Schaible), 1993
- Report n.72 - An Approach to Optimality Conditions in Vector and Scalar Optimization.
(A.Cambini - L. Martein), 1993
- Report n.73 - Generalized concavity and optimality conditions in Vector and Scalar Optimization.
(A.Cambini - L. Martein), 1993
- Report n.74 - Alcune nuove classi di funzioni concavo-generalizzate. (R.Cambini), 1993
- Report n.75 - On Nonlinear Scalarization in Vector Optimization
(A.Cambini, A.Marchi, L.Martein), 1994
- Report n.76 - Analisi delle carriere degli studenti immatricolati dal 1980 al 1982
(M.F. Romano, G. Nencioni), 1994
- Report n.77 - Indici statistici della congiuntura.
(G.Ghilardi), 1994
- Report n.78 - Condizioni di efficienza locale nella ottimizzazione vettoriale. (R.Cambini), 1994
- Report n.79 - Funzioni di utilizzazione dello spazio. (O.Barsotti, M.Bottai), 1994
- Report n.80 - Alcuni aspetti dinamici della popolazione dei comuni della Toscana, distinti per ampiezza demografica e per classi di urbanità e di ruralità. (V.Bruno), 1994
- Report n.81 - I numeri indici del potere d'acquisto della moneta. (G.Boletto), 1994
- Report n.82 - Some optimality conditions in multiobjective programming.
(A.Cambini, L.Martein, R.Cambini), 1994
- Report n.83 - Fractional Programming with Sums of Ratios. (S. Schaible), 1994
- Report n.84 - The Minimum-Risk Approach For Continuous Time Linear-Fractional Programming. (S.Tigan, M.Stancu-Minasian), 1994
- Report n.85 - On Duality for Multiobjective Mathematical Programming of n-Set Functions. (V.Preda, I.M.Stancu-Minasian), 1994
- Report n.86 - Optimality and Duality in Nonlinear Programming Involving Semilocally Preinvex and Related Functions.(V.Preda, I.M.Stancu-Minasian, A.Batatorescu), 1994
- Report n.87 - Una nota storica sulla programmazione lineare: un problema di Kantorovich rivisto alla luce del problema degli zeri. (E. Melis), 1995
- Report n.88 - Mobilità territoriale dell'Italia e di tre Regioni tipiche:Lombardia, Toscana, Sicilia. (V.Bruno), 1995
- Report n.89 - Bibliografia sulla presenza straniera in Italia. (A.Cortese), 1995

- Report n.90 - Funzioni Scalari Affini Generalizzate (R.Cambini), 1995
- Report n.91 - Modelli epidemiologici: teoria e simulazione. (I) (P.Manfredi - F. Tarini), 1995
- Report n.92 - The "OLIVAR" Survey. Methodology and Quality. (M. Bottai - M. Caputo - L. Lecchini), 1995
- Report n.93 - Old People and social network. (L. Lecchini - D. Marsiglia - M. Bottai), 1995
- Report n.94 - Uno studio empirico sul confronto tra alcuni indici statistici della congiuntura. (G. Ghilardi), 1995
- Report n.95 - Il traffico nei porti italiani negli anni recenti. (V. Bruno) , 1995
- Report n.96 - An Analysis of the Falk-Palocsay Algorithm.
(A.Cambini,A.Marchi,L.Martein,S.Schaible) , 1995
- Report n 97 - Sulla esistenza di elementi massimali. (A.Cambini, L.Carosi) , 1995
- Report n.98 - Generalized Concavity and Generalized Monotonicity Concepts for Vector Valued
(R.Cambini, S.Komlòsi),
- Report n.99 - Second Order Optimality Conditions in the Image Space. (R.Cambini) , 1996
- Report n.100 - La Stagionalità delle correnti di navigazione marittima. (V.Bruno) , 1996
- Report n.101 - A Comparison of Alternative Discrete Approximations of the
Cox- Ingersoll - Ross Model. (E.M.Cleur), 1996
- Report n.102 - Sul calcolo del rapporto di concentrazione del Gini. (G. Ghilardi), 1996
- Report n.103 - A New Approach to Second Order Optimality Conditions in
Vector Optimization. (A.Cambini, L.Martein, R.Cambini), 1996
- Report n.104 - Alcune osservazioni sull'immunizzazione semideterministica. (F. Gozzi), 1996.
- Report n.105 - Innovation and Capital Accumulation in a Vintage Capital Model:
an Infinite Dimensional Control Approach. (E. Barucci, F. Gozzi), 1996.
- Report n.106 - A survey of bicriteria fractional problems.
(A.Cambini, L.Martein, I.M.Stancu-Minasian), 1996
- Report n.107 - Viscosità dei salari, offerta di lavoro endogena e ciclo
(L. Fanti, P. Manfredi), 1996
- Report n.108 - Crescita con ciclo, ritardi nei piani di investimento ed effettivi popolazione.
(L.Fanti, P. Manfredi), 1996
- Report n.109 - Ciclo di vita di nuovi prodotti: modellistica non lineare (P. Manfredi),1996
- Report n.110 - Un modello "classico" di ciclo con crescita ed offerta di lavoro
endogena. (L.Fanti, P. Manfredi), 1996
- Report n.111 - On the Connectedness of the Efficient Frontier: Sets Without Local Maxima.
(A. Marchi), 1996
- Report n.112 - Generalized Concavity for Bicriteria Functions (R. Cambini), 1996

- Report n.113 - Variazioni dinamiche (1971-1981-1991) dei fenomeni demografici dei comuni (urbani e rurali) della Lombardia, in relazione ad alcune caratteristiche di mobilità territoriale (V. Bruno), 1996
- Report n.114 - Infectious diseases: epidemiology, mathematical models, and immunization policies (P. Manfredi, F. Tarini, J.R. Williams, A. Carducci, B. Casini), 1997
- Report n.115 - One dimensional SDE models, low order numerical methods and simulation based estimation: a comparison of alternative estimators (E.M. Cleur, P. Manfredi), 1997
- Report n.116 - Point stability versus orbital stability (or instability): remarks on policy implications in classical growth cycle model (L. Fanti, P. Manfredi), 1997
- Report n.117 - Transition into adulthood, marriage, and timing of life in a stable population framework (P. Manfredi, F. Billari) 1997
- Report n.118 - Una nota sul concetto di estremo superiore di insiemi ordinati da coni convessi (L. Carosi), 1997
- Report n.119 - Reti sociali degli anziani: selezione e qualità delle relazioni (L. Lecchini e D. Marsiglia), 1997
- Report n.120 - Gestational lags and efficiency wage mechanisms in a Goodwin type growth model (P. Manfredi e L. Fanti), 1997
- Report n.121 - La metodologia statistica multilevel come possibile strumento per lo studio delle interazioni tra il comportamento procreativo individuale e il contesto (G. Rivellini), 1997
- Report n.122 - Una nota sugli insiemi C-limitati e L-limitati (L. Carosi), 1997
- Report n.123 - Sull'estremo superiore di una funzione lineare fratta ristretta ad un insieme chiuso e illimitato (L. Carosi), 1997
- Report n.124 - A demographic framework for the evaluation of the impact of imported infectious diseases (P. Manfredi), 1997
- Report n.125 - Calo della fecondità ed immigrazioni: scenari e considerazioni sul caso italiano (A. Valentini), 1997
- Report n.126 - Second order optimality conditions (A. Cambini - L. Martein), 1997
- Report n.127 - Populations with below replacement fertility: theoretical considerations and scenarios from the Italian laboratory (P. Manfredi and A. Valentini), 1998
- Report n.128 - Programmazione frazionaria e problemi bicriteria (A. Cambini - L. Martein - E. Moretti), 1998
- Report n.129 - Incentive compatibility constraints and dynamic programming in continuous time (E. Barucci - F. Gozzi A. Swiech), 1998
- Report n.130 - Impatto delle immigrazioni sulla popolazione italiana: confronto tra scenari alternativi (A. Valentini), 1999

- Report n.131 -Recent development of migrations from Poland to Europe with a special emphasis on Italy (K. Iglicka) Le migrazioni est-ovest : Le unioni miste in Italia - (O.Barsotti - L.Lecchini),1999
- Report n.132 - Proiezioni demografiche multiregionali a due sessi, con immigrazioni internazionale e vincoli di consistenza (A. Valentini), 1999.
- Report n. 133 - Backward- Forward stochastic differential utility: Existence, consumption and equilibrium analysis (F.Antonelli - E. Barucci - M.E. Mancino), 1999
- Report n.134 - Asset pricing with endogenous Aspirations (E. Barucci - M.E. Mancino), 1999
- Report n. 135 - Estimating a class of diffusion models: An evaluation of the effects of sampled discrete observations. (E. M. Cleur), 1999.
- Report n. 136 - Labour supply, time delays, and demoeconomic oscillations in a Solow-type growth model (L. Fanti - P. Manfredi), 1999.
- Report n.137 - Some Results on Partial Differential Equations and Asian Options (E. Barucci - S.Polidori- V.Vespri), 1999
- Report n.138 - Hedging European Conitngent Claims in a Markovian Incomplete Market (E. Barucci M. Elvira Mancino), 1999
- Report n.139 - L'applicazione del modello multiregionale-multistato alla popolazione in Italia mediante l'utilizzo del Lipro: procedura di adattamento dei dati e particolarità tecniche del programma. (A. Valentini), 1999.
- Report n.140 - Optimality Conditions and Duality in Fractional Programming- Involving Semilocally Preinvex and Related Functions (I.M.Stuncu-Minasian), 1999
- Report n.141- Proiezioni demografiche con algoritmi di consistenza per la popolazione in Italia nel periodo 1997 2142: presentazione dei risultati e confronto con metodologie di stima alternative (A. Valentini), 1999
- Report n. 142 - Competitive equilibria with money and restricted participation (L. Carosi), 1999
- Report n. 143 - Monetary policy and Pareto improvability in a financial economy with restricted Participation (L. Carosi), 1999
- Report n. 144 -Misurare il benessere e lo sviluppo dai paradossi del Pil a misure di benessere economico sostenibile, con uno sguardo allo sviluppo umano (B. Cheli), 1999
- Report n.145 - The old people's perception of well-being: the role of material and non material resources (B.Cheli, L. Lecchini, L. Masserini), 1999
- Report n. 146 - Maximum likelihood estimation of one-dimensional stochastic differential equation models from discrete data: some computational results (Eugene M. Cleur), 1999
- Report n. 147- Utilizzi empirici di modelli multistato continui con durate multiple (Alessandro Valentini Francesco Billari Piero Manfredi), 1999
- Report n.148- Transition into adulthood: its macro-demographic consequences in a multistatew stable population framework (F. Billari , P. Manfredi, A. Valentini , A. Bonaguidi), 1999

- Report n.149- Becoming Adult and its Macro-Demographic Impact: Multistate Stable Population Theory And an Application to Italy (F. Billari, P. Manfredi, A. Valentini), 1999
- Report n.150 - Le previsioni demografiche in presenza di immigrazioni: confronto tra modelli alternativi e loro utilizzo empirico ai fini della valutazione dell'equilibrio nel sistema pensionistico (A.Valentini), 1999
- Report n.151 - Diffusion processes for asset prices under bounded rationality (E. Barucci, R. Monte)
- Report n.152 - Reti neurali e analisi delle serie storiche: un modello per la previsione del BTP future (E.Barucci, P.Cianchi, L.Landi, A.Lombardi), 1999
- Report n.153 - On the supremum in fractional programming (A. Cambini, L. Carosi, L. Martein), 1999
- Report n.154 - First and second order characterizations of a class of pseudoconcave vector functions. (R.Cambini and L. Martein), 1999
- Report n. 155 - Embedding population dynamics in macro-economic models. The case of the goodwin's growth cycle (P. Manfredi and L. Fanti), 1999
- Report n. 156 - Migrazioni dei preti dalla Polonia in Italia (Laura Lecchini e Odo Barsotti), 1999
- Report n. 157 - Analisi dei prezzi, in Italia, dal 1975 in poi (Vincenzo Bruno), 1999
- Report n.158 - Analisi del commercio al minuto in Italia (Vincenzo Bruno), 1999
- Report. n.159 -.Aspetti ciclici della liquidità bancaria, dal 1971 in poi (Vincenzo Bruno), 1999
- Report n. 160 - A separation theorem in alternative theorems and vector optimization (Anna Marchi), 1999
- Report n. 161- Labour supply, population dynamics, and persistent oscillations in a Goodwin-type growth cycle model (P.Manfredi and L.Fanti), 2000
- Report n. 162- Neo-classical labour market dynamics and chaos (and the Phillips curve revisited) (P. Manfredi and L.Fanti) 2000
- Report n.163- Detection of Hopf bifurcations in continuous-time macro-economic models, withan application to reducible delay-systems (P. Manfredi and Luciano Fanti)2000
- Report n.164 – The dynamics of pareto efficient allocations with stochastic differential utility (F. Antonelli E.Barucci), 2000
- Report n. 165 - Computing maximum likelihood estimates of a class of One-Dimensional stochastic differential equatin models from discrete Data* (Eugene M. Cleur), 2000
- Report n. 166 - Estimating the drift parameter in diffusion processes more efficiently at discrete times: a role of indirect estimation (Eugene M. Cleur), 2000
- Report n. 167 – “Forecasting the forecasts of others” e la politica di inflation targeting (E.Barucci – V.Valori), 2000
- Report n. 168 – First and second order optimality conditions in vector optimization (A.Cambini –L. Martein), 2000

- Report.n. 169 – Theorems of the Alternative by way of separation Theorems (A. Marchi) 2000
- Report. n. 170 – Asset Pricing and Diversification with Partially Exchangeable Random Variables (E.Barucci, M. Elvira Mancino), 2000
- Report.n. 171 – Long Term Effects of the Efficiency Wage Hypothesis in Goodwin-Type Economies (P. Manfredi and L. Fanti), 2000
- Report. n.172 - Long term effects of the efficiency wage hypothesis in Goodwin-type economies: a reply (P. Manfredi and L. Fanti), 2000
- Report. n.173 – Innovazione Finanziaria e domanda di moneta in un modello dinamico IS-LM con accumulazione (L. Fanti), 2000
- Report n. 174 – Social Heterogeneities in Classical New product Diffusion Models. I: “External” and “Internal” Models. (P.Manfredi, A.Bonaccorsi, A. Secchi), 2000
- Report n. 175 – Modelli per formazione di coppie e modelli di Dinamica familiare. (P. Manfredi, E.Salinelli), 2000
- Report n. 176 – Long term interference between Demography and Epidemiology: the case of tuberculosis. (P. Manfredi, E. Salinelli, A. Melegaro, A. Secchi), 2000
- Report n. 177 – Toward the development of an age structure theory for family dynamics I: general frame (P. Manfredi – E. Salinelli), 2000
- Report n. 178 – Population heterogeneities, nonlinear oscillations and chaos in some goodwin-type demographic models paper to be presented at the: second workshop on “nonlinear demography” max planck institute for demographic research Rostock, Germany , May 31-June 2, 2000 - (P.Manfredi and Luciano Fanti), 2000
- Report n. 179 – Volatility estimation via fourier analysis (E. Barucci, M.E.Mancino, R. Rendò), 2000
- Report n. 180 – Minimum Principle Type Optimality Conditions (Riccardo Cambini), 2000
- Report n. 181 – Asset Prices under Bounded Rationality and Noise Trading (Emilio Barucci, Massimiliano Giuli, Roberto Monte), 2000
- Report n. 182 – Order Preserving Transformations and application (A. Cambini, D.T.Luc and L. Martein), 2000
- Report n. 183 – Variazioni dinamiche (1971-1981-1991) dei fenomeni demografici dei comuni urbani e rurali della Sicilia, in relazione ad alcune caratteristiche di mobilità territoriale (V.Bruno), 2000
- Report n. 184 – Asset Pricing with a Backward-Forward Stochastic Differential Utility (F. Antonelli, E.Barucci, M.E.Mancino), 2000
- Report n. 185 - Coercivity Concepts and Recession Function in Constrained Problems (R. Cambini, L. Carosi), 2000
- Report n. 186 - The pre-vaccination dynamics of measles in Italy: estimating levels of under-reporting of measles cases (John R. Williams – Piero Manfredi), 2000.

- Report n. 187. - To what extent can inter-regional migration perturb local endemic patterns? Estimating numbers of measles cases in the Italian regions (Piero Manfredi, John R. Williams), 2000
- Report.n. 188 - On the Connections between semidefinite Optimization and Vector Optimization (L. Carosi, J.Jahn, L. Martein),
- Report n. 189 - On the Pseudoconvexity of a Quadratic Fractional Function (A. Cambini, J.P. Crouzeix, L. Martein), 2000
- Report n. 190 - A finite Algorithm for particular d.c. quadratic programming problem. (R. Cambini, C. Sodini), 2000
- Report n. 191 – Pseudoconvexity of a class of quadratic fractional functions (R. Cambini – L. Carosi), 2000
- Report n. 192 – A note on endogenous restricted participation on financial markets: an existence result (L.Carori), 2000
- Report n.193 – Asset price anomalies under bounded rationality (E.Barucci, R.Monte, Roberto Renò), 2000
- Report n.194 – A note on volatility estimate-forecast with GARCH models (E.Barucci, R. Renò), 2000
- Report n.195 – Sulla misura del benessere economico: i paradossi del pil e le possibili correzioni in chiave etica e sostenibile, con uno spunto per l'analisi della povertà. (Bruno Cheli), 2000