

**Sergio Russo**

**LE RISORSE NATURALI E L'ECONOMIA AMBIENTALE**

**Valutazione e valorizzazione dei beni ambientali**

Indice

Introduzione

PARTE PRIMA - IL CIRCUITO ECONOMICO REALE

1.1 Premessa

1.2. Il sistema dei conti reali

1.3. La suddivisione in settori del sistema economico

1.4. La "misurazione" dei flussi reali del sistema economico

1.5. La redistribuzione del reddito ed i trasferimenti

1.6. La rappresentazione dei flussi reali mediante conti settoriali e mediante conti a matrice

1.7. I metodi di determinazione del prodotto nazionale

1.8. La rappresentazione dei flussi reali mediante schemi semplificati

1.9. L'introduzione della formazione del risparmio delle famiglie

1.10. L'introduzione della redistribuzione del reddito operata dal settore della pubblica amministrazione

1.11. L'introduzione del settore del resto del mondo

1.12. Il disavanzo reale del Settore della pubblica amministrazione

Il saldo reale del Settore del resto del mondo

1.14. Il conto intestato al settore della formazione del capitale

1.15. Il "conto patrimoniale" ed il capitale a disposizione del sistema economico

1.16. L'impiego della tavola *input-output* nella rappresentazione del circuito economico reale

1.17. Il problema dell'uso sostenibile dei fattori produttivi

1.18. La necessità del controllo demografico

PARTE SECONDA - L'INTERAZIONE TRA SISTEMA ECONOMICO ED AMBIENTE

- 2.1. La rappresentazione dell'interazione tra sistema economico ed ambiente
- 2.2. La circolarità del processo di produzione
- 2.3. La sostenibilità del funzionamento del sistema economico
- 2.4. Le diverse definizioni della sostenibilità
- 2.5. Prima configurazione della sostenibilità: sviluppo e crescita del sistema economico, con benessere crescente nel tempo
- 2.6. Seconda configurazione della sostenibilità: sviluppo e crescita stazionari del sistema economico, con benessere crescente nel tempo

### PARTE TERZA - LA VALUTAZIONE DEI COSTI AMBIENTALI

3.1. Il problema della stima monetaria dei prelievi ambientali: la prospettiva di N. Georgescu-Roegen e di H.T. Odum

3.2. L'approccio in termini di diritti di proprietà e l'approccio in termini di bilancio dei materiali

Costi, benefici, disponibilità a pagare e disponibilità ad accettare una compensazione

Valutazioni dirette e valutazioni indirette

Conclusioni sui metodi di valutazione dei costi ambientali

I principi sui quali è fondata l'analisi costi-benefici

Identificazione dei costi e dei benefici

Decisione dell'operatore pubblico e suoi effetti inflazionistici e moltiplicativi

Prezzi di mercato e prezzi ombra di riferimento

Le tecniche di derivazione dei prezzi ombra

I parametri nazionali

Procedure di confronto dei costi con i benefici

3.13. I limiti del metodo di stima fondato sulla *cost-benefit analysis*

## Introduzione

### Il capitale naturale nelle analisi classiche e neoclassiche

Molte delle idee oggi discusse all'interno dell' Economia dell'ambiente o dell' Economia delle risorse naturali e dell'ambiente sono state ereditate dagli economisti classici.

La terra, l'aria e l'acqua sono, per definizione comune, le risorse naturali più importanti. Tutti concordano sul fatto che la loro conservazione costituisca un bene desiderabile così come non vi è dubbio che la crescita delle popolazioni umane, le loro attività industriali ed anche le mere esigenze alimentari producono effetti nient'affatto salutari per gli alberi, gli animali, i pesci ed i campi.

Ma è proprio vero che la crescita economica e la industrializzazione producono inesorabilmente la rovina dell' ambiente?

E quanto siamo disposti a pagare per conservare un ambiente integro?

E, infine, quali sono i livelli di compatibilità fra sviluppo economico e salvaguardia dell'ambiente?

I cosiddetti pessimisti (A. Smith, D.Ricardo, T. Malthus) hanno evidenziato che la crescita economica è destinata ad esaurirsi nel lungo periodo a causa dei rendimenti decrescenti delle risorse naturali disponibili. Malthus (1798 - An Essay on the principle of population) partì dall' osservazione che la popolazione delle colonie americane tendeva a raddoppiare ogni venticinque anni e concluse che "dato che la popolazione continua a raddoppiare, è come se il globo terrestre si dimezzasse costantemente fino a raggiungere dimensioni talmente esigue che l'offerta di generi alimentari scenderebbe al di sotto del livello necessario alla vita".

Le profezie di Malthus si rivelarono imperfette, nonostante i suoi accurati studi statistici, perché non tennero conto del miracolo tecnologico, anticipato dalla rivoluzione industriale, né della inversione del trend di crescita demografica che ha caratterizzato quasi tutti paesi dell'area occidentale nel corso della seconda metà di questo secolo.

All'altro estremo, rispetto ai pessimisti, si collocano gli ottimisti, i quali prevedono una crescita economica illimitata sostenuta da una crescente capacità degli uomini di utilizzare le risorse naturali affrontando qualunque problema di

compatibilità fra sviluppo ed ambiente con l'ausilio di sempre nuove scoperte della tecnologia.

Dal punto di vista degli economisti si tende oggi a considerare le risorse naturali e l'ambiente come un insieme di fattori produttivi, alla stregua del lavoro e del capitale: esse costituiscono quindi il cosiddetto *capitale naturale* il quale, insieme al *capitale umano*, inteso come complesso dei beni e dei servizi prodotti dall'uomo, concorre alla formazione della ricchezza reale della società.

Nel passato, tuttavia, non è stato sempre così. Per gli economisti classici assumeva una particolare rilevanza il paradigma metodologico della *massimizzazione del surplus*, che implica inevitabilmente l'inquadramento dei fenomeni economici, incluse le forme di utilizzazione delle risorse naturali, all'interno di una prospettiva dinamica di tipo evolutivo del sistema economico.

A partire dalla fine del secolo scorso si è sviluppata la teoria neo-classica, che ha sostituito al paradigma classico della massimizzazione del surplus quello della *massimizzazione del risultato*, conseguibile sulla base di date risorse disponibili; in tal modo l'attività economica è stata esplicita come risultato, in termini di calcolo marginalista, dell'interazione tra l'attività produttiva determinata dallo stato della tecnica e le preferenze degli agenti, vincolati dall'insieme delle scelte possibili e dalle risorse a loro disposizione.

L'orientamento della nuova prospettiva di analisi verso la dinamica del mercato e dello scambio in condizioni di concorrenza perfetta, nella quale si realizza la massima efficienza economica corrispondente al criterio dell'ottimo paretiano, ha escluso dal modello esplicativo neoclassico qualsiasi riferimento alla relazione, posta dai classici, tra crescita economica di lungo periodo e rendimenti decrescenti delle risorse naturali.

Conseguentemente le risorse costituenti il capitale naturale sono state considerate a *offerta illimitata*, e quindi prive di rilevanza entro il paradigma neo-classico dell'equilibrio di concorrenza perfetta, tanto per il loro carattere intrinsecamente evolutivo connesso alla *non rinnovabilità*, quanto, soprattutto, per il loro carattere della *indivisibilità* il quale, *sotto il profilo economico*, non esprime (anche se presuppone) una connotazione di tipo fisico, ma si traduce nel fatto che *non è possibile affidare alle scelte decentrate degli individui, cioè, al mercato, il livello di produzione ottimale delle risorse naturali e il conseguente*

**finanziamento della spesa.** In questo senso le risorse naturali sono state inserite nel più vasto insieme dei **beni pubblici**.

A partire dagli anni venti, le critiche *interne* e quelle *esterne* alla teoria neo-classica hanno mostrato che le condizioni di massima efficienza economica e di ottimo paretiano, si possono realizzare solo se il mercato è totalmente privo di **imperfezioni**. Se, al contrario, come avviene storicamente, il mercato presenta delle imperfezioni che gli impediscono di raggiungere la situazione di funzionamento ottimale occorre individuare e definire queste imperfezioni, altrimenti dette **fallimenti** del mercato

Le particolari situazioni che conducono a **inefficienze economiche**, cioè a scostamenti dalle condizioni di concorrenza perfetta, generalmente vengono ricondotte al monopolio, al monopsonio, ai controlli dei prezzi, alle **esternalità** e ai **beni pubblici**.

Lo studio delle imperfezioni del mercato ha consentito di ampliare il paradigma neo-classico dell'equilibrio di concorrenza perfetta e di riconsiderare nel discorso economico le risorse naturali come **beni pubblici**; ha consentito inoltre di approfondire gli effetti collaterali generati dal consumo di beni pubblici in termini di **esternalità**.

Ma solo con l'inizio degli anni settanta l'analisi economica, con specifico riferimento alle condizioni della crescita e dello sviluppo, ha cominciato a porsi il problema concernente la necessità che il mercato possa essere regolato da un sistema dei prezzi idoneo a consentire *standards* di attività produttive **compatibili** con la conservazione di un **livello accettabile della qualità ambientale**.

### **La crescita economica contrapposta al capitale naturale e la crescita economica complementare al capitale naturale**

In quegli anni, tuttavia, il dibattito e le analisi presupponevano che la **crescita economica** non fosse ipotizzabile se non in **contrapposizione col capitale naturale** (qualità ambientale). L'idea di fondo era quella che si potesse avere, o la crescita economica (misurata in termini di **prodotto pro-capite reale crescente**), oppure una migliore **qualità ambientale**; qualsiasi relazione della crescita con la qualità ambientale esprimeva un **trade-off** per cui un maggior prodotto *pro-capite* implicava una minore qualità ambientale e viceversa.

Il dibattito ha mostrato, inizialmente, due approcci contrastanti concernenti il modo di intendere il rapporto tra crescita economica e impiego del capitale naturale:

*l'approccio catastrofista e l'approccio compatibilista.*

I catastrofisti hanno sovrastimato la relazione negativa tra crescita economica e capitale naturale, sino a rappresentare il *limite alla crescita* come il punto in corrispondenza del quale il prodotto *pro-capite* corrisponderebbe all'azzeramento del capitale naturale (a una qualità ambientale nulla), con conseguente sua distribuzione intergenerazionale *iniqua*.

I compatibilisti, per contro, hanno sottostimato la relazione negativa tra crescita economica e capitale naturale, assumendo implicitamente che il capitale umano e il capitale naturale possano essere sostituibili o succedanei. In tal modo sarebbe possibile postulare l'esistenza di una relazione positiva tra crescita economica e capitale naturale, a condizione che il ***totale complessivo*** del capitale umano e del capitale naturale non diminuisca; cioè a condizione che lo *stock* di capitale naturale possa diminuire solo se compensato dalla crescita del capitale umano. Verrebbe così realizzata una conseguente distribuzione intergenerazionale *equa* del capitale naturale, nel senso che ogni generazione verrebbe ad ereditare dalla generazione precedente un capitale naturale *costante* (espresso in termini di qualità ambientale).

## **L'interazione tra il sistema socioeconomico e l'ambiente (capitale naturale)**

Successivamente il dibattito sulla relazione tra ***crescita economica e capitale naturale*** ha contribuito a spostare l'attenzione da una concezione della crescita ***in contrapposizione*** al capitale naturale a una concezione della crescita ***in complementarità*** col capitale naturale.

Tanto l'approccio *catastrofista*, quanto l'approccio *compatibilista* sono stati infatti sottoposti a critica nella seconda parte degli anni ottanta. Per i critici di entrambe le posizioni qualsiasi spiegazione della crescita economica può essere formulata solo postulando in linea di principio una stretta ***integrazione*** tra il ***sistema socio-economico e l'ambiente*** (capitale naturale) nel quale il sistema si sviluppa. In quanto i sistemi socio-economici non si realizzano in un ***ambiente***

*dato*, costante nelle sue connotazioni, ma in un ambiente che gli stessi sistemi socio-economici sottopongono a continui cambiamenti.

In tal modo sono stati evidenziati insiemi di relazioni nelle quali da un lato è l'ambiente ad operare come *variabile indipendente* rispetto al sistema socio-economico (assunto come *variabile dipendente*) e dall'altro lato è il sistema socio-economico ad operare come *variabile indipendente* rispetto all'ambiente (assunto come *variabile dipendente*).

## **Il concetto di sostenibilità della crescita economica**

La definizione della crescita economica in termini di *sostenibilità* ha consentito di caratterizzare in modo approfondito il concetto di capitale naturale, che deve essere inteso non solo in senso *statico*, con riferimento alle *risorse naturali* (presenti in un dato ambiente), ma anche in senso *dinamico*, con riferimento alla *conservazione nel tempo della qualità* dello *stock* disponibile di queste risorse.

Questa seconda caratterizzazione implica l'accettazione dei vincoli seguenti, concernenti i *capitali rinnovabili*:

-Utilizzazione dei *capitali rinnovabili* (*capitale umano* e *capitale naturale*) a *tassi minori* o *uguali* al tasso al quale tali capitali possono rinnovarsi;

-Ottimizzazione dell'impiego dei *capitali rinnovabili* sotto il vincolo della *sostituibilità tra capitali rinnovabili e progresso tecnico*.

Tali vincoli devono essere rispettati considerando la relazione tra *crescita economica* da un lato, e *impiego del capitale naturale e conservazione della sua qualità nel tempo* dall'altro lato, a queste condizioni:

-Fino a un livello di utilizzazione del *capitale naturale compatibile con la conservazione della sua qualità nel tempo* può esistere una relazione di *complementarità*, cioè un *trade-off* tra crescita economica e utilizzazione del capitale naturale;

-Oltre questo livello *la relazione di complementarità può venir meno*, in conseguenza *dell'affievolimento* delle funzioni del capitale naturale.

Il concetto di *sostenibilità* della crescita economica implica, perciò, un concetto *allargato* di capitale naturale che si specifica:



-Nel capitale naturale, inteso come *insieme di risorse naturali presenti* in un dato ambiente;

-*Nell' insieme di operazioni di conservazione* nel tempo della qualità dello *stock* di capitale naturale disponibile.

Su queste basi il capitale naturale deve essere caratterizzato secondo le seguenti proprietà fondamentali: *produttività, stabilità, resilienza*.

La *produttività* esprime la composizione del capitale naturale in relazione alle funzioni plurime (*multifunzionalità*) che esso può realizzare nell'ambito della combinazione produttiva; la *stabilità* esprime la capacità del capitale naturale di conservare costante la sua qualità nel tempo; la *resilienza*, esprime la *capacità di adattamento* del capitale naturale al cambiamento dei sistemi socioeconomici, ovvero la capacità del capitale naturale di conservare la propria *produttività* e la propria *stabilità* nei confronti dei *disturbi* esterni.

### **Le implicazioni gestionali della sostenibilità**

La sostenibilità della crescita economica comporta per il capitale naturale diversi problemi concernenti la sua gestione ottimale. A tal fine, occorre tenere distinte le due classi fondamentali del *capitale naturale* (che sono proprie anche del *capitale umano*): la classe del *capitale naturale rinnovabile* e la classe del *capitale naturale non rinnovabile*.

Per le risorse che appartengono alla classe del *capitale naturale rinnovabile*, le quali *non abbiano il carattere di bene pubblico* e perciò siano *divisibili*, la *sostenibilità* può essere garantita attraverso *meccanismi* di *mercato*, con la introduzione di definiti e trasferibili *diritti di proprietà*, al fine di motivare gli agenti economici che ne siano i titolari ad utilizzare il capitale naturale rinnovabile nel modo più efficiente possibile, evitando in tal modo un depauperamento della qualità ambientale.

Quando le risorse appartenenti alla classe del *capitale naturale rinnovabile* hanno il carattere di *bene pubblico* e sono perciò *indivisibili*, la *sostenibilità* non può più essere garantita attraverso *meccanismi* di mercato.

Per rendersi conto di ciò e per una precisa comprensione dei *meccanismi alternativi* al *mercato* che si rendono necessari, occorre specificare alcune caratteristiche che afferiscono direttamente ed esclusivamente a tutte le *risorse*

*naturali rinnovabili e non rinnovabili* aventi carattere di *bene pubblico*, derivanti dal fatto che, nei *tempi* normalmente utilizzati dagli agenti del sistema socio-economico, la loro utilizzazione non può essere reintegrata.

### **Le implicazioni dell'incertezza e della irreversibilità sulla gestione del capitale naturale avente carattere di bene pubblico**

Uno dei motivi che rendono le risorse naturali aventi carattere di *bene pubblico* non gestibili attraverso *meccanismi di mercato*, e perciò tali da implicare la loro utilizzazione per la crescita economica esclusivamente entro una prospettiva di *sostenibilità*, è che il livello di conoscenza di cui attualmente si dispone comporta uno stato di *incertezza* riguardo alla *capacità di sostenimento dello sviluppo da parte del capitale naturale, assumendo che la sua qualità sia da conservarsi costante nel tempo*.

Inoltre, una possibile decisione di sovrautilizzazione del capitale naturale avente carattere di *bene pubblico* presenta un ulteriore limite, connesso al problema della *irreversibilità*, in quanto un errore di valutazione nella decisione di utilizzazione di tale tipo di risorse naturali rende in assoluto impossibile qualsiasi forma di *ricostituzione*.

Esiste, quindi, una giustificazione logica in termini di *incertezza* e di *irreversibilità* per la conservazione dello *stock* di capitale naturale avente carattere di *bene pubblico*, almeno fino a quando l'acquisizione di più elevati livelli di conoscenza non consentirà una nuova definizione dello *stock ottimale* in termini di *Valore Economico Totale* (VET).

### **Il concetto di Valore Economico Totale del capitale naturale**

Il *Valore Economico Totale* del *capitale naturale* avente carattere di *bene pubblico* esprime il valore sociale complessivo di tale capitale, rispetto al quale vale il vincolo della *sostenibilità forte*, ovvero della conservazione del suo VET nel tempo (la *sostenibilità forte*, attinente il capitale naturale con carattere di bene pubblico, si contrappone alla *sostenibilità debole*, attinente alla totalità del capitale, sia umano che naturale).

Il VET risulta dalla somma di tre componenti:

- Il *valore d'uso*;
- Il *valore d'opzione*;
- Il *valore intrinseco* (o *valore di esistenza*).

Il *valore d'uso* è connesso *alla fruizione attuale*, il *valore d'opzione* è connesso *alla fruizione delle generazioni future* e il *valore intrinseco* è connesso *alla fruizione del capitale in sé e per sé considerato*, indipendentemente da qualsiasi forma attuale o futura di utilizzazione.

Tutti i valori, in quanto riferiti a risorse aventi carattere di *bene pubblico*, sono *intrinsecamente equi*, in funzione della interconnessione stretta esistente tra *crescita dei sistemi socioeconomici* e *utilizzo del capitale naturale* inteso come ambiente.

Un VET del capitale naturale (avente carattere di *bene pubblico*) costante nel tempo è strumentale al conseguimento di obiettivi di *equità intragenerazionale* ed *intergenerazionale*, non per *ragioni etiche*, ma per *ragioni funzionali*, in quanto un capitale naturale che abbia perso i suoi caratteri di *produttività*, *stabilità* e *resilienza* determina squilibri sociali e *intergenerazionali* che valgono di per sé a peggiorare la qualità dell'ambiente.

### ***Il metodo degli standards accettabili di qualità ambientale nella gestione del capitale naturale avente carattere di bene pubblico***

La gestione del capitale naturale avente carattere di bene pubblico, a causa *dell'indivisibilità, dell'incertezza* e *dell'irreversibilità*, implica *meccanismi alternativi al mercato*; il metodo più appropriato (tra i molti proposti) è quello fondato sulla adozione da parte di ogni singolo sistema socioeconomico (o da parte di tutti i sistemi socioeconomici che compongono l'economia mondiale) di un *set di standards accettabili di qualità ambientale*, da soddisfare attraverso l'impiego di strumenti di *politica economica* (ingegneria istituzionale). *Tra gli standards di qualità ambientale assumeranno una importanza fondamentale quelli che fisseranno i livelli massimi demografici sostenibili da parte di ciascuna base ambientale.*

A causa dell'incertezza e della irreversibilità che gravano sulle forme di utilizzazione del capitale naturale avente carattere di bene pubblico, la definizione

del VET più che su un *criterio di ottimizzazione* dovrà essere fondato su un *criterio di adeguatezza (soddisfacibilità)*.

### **I problemi derivanti dalla esportazione della insostenibilità**

A causa della globalizzazione in un'unica area mondiale di tutte le economie nazionali, può accadere che sia impossibile che un dato sistema socioeconomico riesca da solo a realizzare un *sentiero di crescita sostenibile*, se non *al costo della insostenibilità* del sentiero di crescita di un altro sistema socioeconomico.

Ciò si ha nell'ipotesi in cui la sostenibilità del sentiero di sviluppo di un dato sistema socio-economico venga realizzata mediante *l'esportazione della insostenibilità* verso i sistemi socioeconomici dai quali sono importati i servizi del capitale naturale. Cioè verso altri sistemi socioeconomici non in grado di contrapporsi alle *inequali ragioni di scambio* tra i prodotti e i servizi dei sistemi che realizzano un *sentiero di crescita sostenibile* (di solito coincidenti con i sistemi più sviluppati) e i prodotti e i servizi dei sistemi che realizzano un *sentiero di crescita non sostenibile* (di solito coincidenti con i sistemi meno sviluppati).

Quanto precede suggerisce la necessità che, in presenza di globalizzazione di tutti i sistemi socioeconomici del mondo, il *sistema importatore di sostenibilità compensi il sistema esportatore* in termini di *sostenibilità debole*, sin dove opera il *trade-off tra capitale umano e capitale naturale*.

Quando questo *trade-off* viene meno, il vincolo della costanza nel tempo del VET dei sistemi socioeconomici sviluppati presuppone *l'estensione dei criteri di equità intragenerazionali ed intergenerazionali a livello dell'intera area mondiale, non solo in termini di capitale umano, ma anche in termini di capitale naturale*.

### **La necessità di un sistema contabile per il controllo delle forme di utilizzazione del capitale naturale**

La gestione in termini di *adeguatezza (soddisfacibilità)* del capitale naturale, che implichi tra l'altro il rispetto dei vincoli di equità, presuppone, come si è detto, la individuazione degli *standards* accettabili di qualità ambientale.

Un approccio operativo in tal senso concerne la raccolta a livello internazionale di tutte le informazioni necessarie per la gestione del capitale naturale; le informazioni dovrebbero costituire la base per la costruzione di una ***struttura contabile da integrare all'interno delle strutture contabili sinora elaborate per il solo capitale umano.***

L'obiettivo della contabilità del capitale naturale, consiste:

-Nel predisporre uno ***stato patrimoniale*** che fornisca i profili della consistenza degli *stocks* disponibili;

-Nel determinare un ***conto delle disponibilità e degli impieghi***, dal quale risulti la *dinamica evolutiva* delle disponibilità e degli impieghi;

-Nel garantire che gli *stocks* delle disponibilità ed i *flussi* connessi con la utilizzazione del capitale naturale siano coerenti, per cui lo ***stato patrimoniale*** di ogni anno possa essere derivato dallo *stato patrimoniale* dell'anno precedente integrato dai ***conti dei flussi*** dell'anno corrente.

### **La compatibilità dell'attività produttiva con la conservazione della costanza delle qualità ambientale prefissate**

Sulla base della disponibilità delle informazioni, strutturate all'interno di un ***sistema contabile*** e concernenti le disponibilità *del* capitale naturale, è possibile l'avvio di una politica economica, che, rispetto alla qualità dell'ambiente, possa consentire di fissare gli *standards* necessari per la conservazione dell'ambiente nel tempo e possa assicurare, sulla base di un *set* di strumenti giudicati coerenti con il rispetto degli *standards* adottati, la compatibilità dell'attività produttiva con la conservazione della costanza delle qualità ambientale prefissate.

## PARTE PRIMA - IL CIRCUITO ECONOMICO REALE

### 1.1. Premessa.

Uno dei compiti principali della scienza economica consiste nello spiegare il *modus operandi* di un sistema produttivo considerato nella sua globalità e nell'identificare le condizioni che informano l'uso ottimale delle risorse disponibili.

Solo a partire dalla fine della seconda guerra mondiale l'approccio macroeconomico al funzionamento del sistema produttivo ha consentito la messa a punto di un *quadro di riferimento* che ha avuto la sua espressione formale più compiuta con la costruzione e la utilizzazione dei moderni "sistemi di contabilità nazionale". Tali sistemi, sia nella versione mondiale (SCN - Sistema di contabilità nazionale), sia nella versione europea (SEC - Sistema europeo dei conti economici integrati), che in quella dell'*ex* area dei sistemi socialisti (SPM - Sistema del prodotto materiale) sono caratterizzati dalla determinazione di tutti i flussi reali e finanziari che si verificano all'interno del sistema produttivo tra i diversi settori funzionali in cui si suppone diviso il sistema economico (*operatori*) in un dato periodo e dal loro inserimento in un quadro organico di insieme.

Il quadro, nelle sue diverse formulazioni, assume la veste di una struttura logico-formale idonea a descrivere la reciproca dipendenza fra le attività di produzione e di distribuzione del prodotto, l'attività di redistribuzione del reddito e la destinazione di questo al consumo corrente ed agli investimenti.

Il continuo miglioramento delle tecniche di stima dei diversi aggregati economici (con l'ausilio dei modelli di contabilità economica) ha consentito nel tempo successivi perfezionamenti degli aspetti tecnici e tuttavia, nel tempo, si sono constatate sostanziali inadeguatezze a dare una corretta rappresentazione dell'evoluzione reale dello *stock* complessivo di risorse disponibili e del livello di benessere deducibile dalla loro più razionale utilizzazione.

Fra le più evidenti inadeguatezze merita una particolare attenzione il modo in cui sono state "trattate" le risorse naturali : in tutti i sistemi di contabilità, infatti, il cosiddetto capitale umano (beni-capitale prodotti dall'uomo) è sempre stato ammortizzato in modo da considerare la parte utilizzata come un costo e non

come una componente del reddito mentre l'utilizzazione delle risorse naturali non è mai "entrata nel conto". Per loro infatti non si è mai avuta alcuna rilevazione di costi né alcuna imputazione al processo di produzione.

Tale stato di cose ha indotto molte istituzioni internazionali a formulare indicazioni su come integrare i tradizionali modelli di contabilità nazionale con alcune "regole" che consentissero di tenere conto del deprezzamento subito dal capitale naturale per effetto del funzionamento del sistema produttivo.

Sebbene non sia stato possibile pervenire ad una univoca determinazione internazionalmente riconosciuta del modo in cui tenere conto dell'impiego delle risorse naturali, l'emergere della "questione ambientale" ha imposto la necessità che il funzionamento dei singoli sistemi economici fosse reso compatibile con la sostenibilità dell'uso delle risorse, sia che facessero parte del capitale umano, oppure del capitale naturale.

Introdurre il concetto di "sostenibilità" e fare di questo un vincolo ai processi di sviluppo significa riconsiderare le relazioni funzionali proprie di ogni modello di contabilità economica.

Emergono, alla luce del vincolo di sostenibilità, i limiti delle ipotesi sinora assunte con riferimento alla pretesa disponibilità illimitata di tutte le componenti del capitale naturale e le inadeguatezze riguardanti la considerazione dell'utilizzazione e dell'ammortamento delle risorse naturali impiegate.

Il concetto di sostenibilità modifica significativamente gli stessi modelli economici dello sviluppo. In un'ottica non tradizionale lo sviluppo non diventa più funzione delle sole risorse disponibili (materiali ed umane) ma anche di quei beni che entrano nel processo di crescita come "capitali naturali" non accumulabili e non riproducibili. Fra questi è opinione oramai largamente acquisita che si debbano comprendere non solo le materie prime non riproducibili (petrolio, carbone, minerali etc.) ma anche i beni con caratteristiche di unicità e non riproducibilità, come i beni artistici, archeologici ed i beni ambientali nella più vasta accezione del termine.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Cfr. Capitale naturale ed ambiente a cura di B. Moro ediz. FrancoAngeli pag. 204 : "Il concetto di sviluppo sostenibile" di Beniamino Moro.

Gli indicatori normalmente utilizzati per valutare lo stato dell'economia di una nazione e, più in generale, il suo stato di benessere sostanziale, sono sempre, per convenzione internazionale, indicatori monetari.

Il PIL (Prodotto Interno Lordo), il PIN (Prodotto Interno Netto), il PNL (Prodotto Nazionale Lordo) misurano, con finalità diverse, il valore monetario totale del prodotto di una nazione (lordo o netto) o quello prodotto dai suoi cittadini, ma hanno il limite oggettivo di tenere conto solo dei beni e dei servizi acquistati e venduti sui mercati trascurando del tutto il ruolo che le esternalità hanno avuto nella produzione di quei beni o servizi.

Molti studiosi stanno da tempo formulando ipotesi sulla definizione di nuovi strumenti di misurazione del prodotto nazionale che non abbiano carattere esclusivamente monetario.

L'obiettivo comune è un conto economico nazionale migliorato che corregga i principali limiti delle cifre del PIL e rispecchi tutti i parametri che concorrono a determinare la soddisfazione dei bisogni sostanziali dei cittadini e, fra questi, l'esigenza sempre più presente di garantire una adeguata tutela ai beni ambientali e naturali.

Per le finalità dei ragionamenti che seguiranno appare opportuno richiamare sul piano del metodo, più che sul piano tecnico, il sistema dei conti reali.

Vedremo di seguito quale è il sistema dei conti reali convenzionalmente accettato in sede internazionale e come in esso non abbia alcun ruolo la valutazione delle esternalità positive e negative indotte dalla utilizzazione dei beni ambientali.

Nella seconda parte verrà esaminata la interazione fra sistema economico ed ambiente con la introduzione nei conti economici dei beni ambientali o, più precisamente, del capitale naturale.

## **1.2. Il sistema dei conti reali.**

Le regole di funzionamento sottostanti ad ognuno dei sistemi contabili sono riconducibili, nonostante la pluralità dei sistemi, ad una logica comune.

Per comprenderla è sufficiente supporre il sistema economico scomposto in alcuni settori funzionali fondamentali.



Il problema più immediato per il funzionamento di un sistema contabile nazionale si identifica infatti nella suddivisione in settori del sistema economico.

Questa dipende principalmente dalla natura dei problemi che si vogliono analizzare. Il modo in cui un sistema economico viene ripartito in settori costituisce uno degli indici più evidenti degli scopi che si vogliono perseguire, mentre l'esistenza di una pluralità di scopi, tutti identicamente perseguibili, giustifica le diverse versioni adottate dei sistemi di contabilità nazionale.

Si supponga ora un sistema economico scomposto, funzionalmente, in cinque settori, ognuno dei quali svolgente una funzione reale economicamente rilevante. I cinque settori sono:

1. *Settore delle imprese;*
2. *Settore delle famiglie;*
3. *Settore della pubblica amministrazione;*
4. *Settore della formazione del capitale;*
5. *Settore del resto del mondo.*

Per ognuno di tali settori, costituito dall'insieme delle unità operative funzionalmente omogenee ed agenti al loro interno, si consideri "acceso" uno specifico conto; si otterrà così un "piano dei conti" mediante il quale possono essere rappresentati i *flussi reali* che si verificano all'interno del sistema produttivo in un dato periodo di tempo, sulla base delle regole canoniche della partita doppia.

Nel proseguo si farà riferimento alle terminologie correnti nelle quali per "beni e servizi finali allestiti dalle imprese" si intendono tutti i beni ed i servizi prodotti dalle imprese ed utilizzati dai cittadini. Ad esempio rientreranno fra i beni iprodotti alimentari, le automobili, i vestiti e così via. Fra i servizi rientrano, ad esempio, la sanità, la scuola, i servizi del terziario in genere e così via.

Quando si farà riferimento ai "servizi dei fattori produttivi" si suppone che i fattori produttivi siano quelli tradizionalmente inclusi nelle seguenti classi:

1. *Fattori produttivi immobiliari* (fabbricati, terreni macchinari ed attrezzature, investimenti in ricerca e sviluppo, ecc.);
2. *Fattori produttivi mobiliari* (certificati o titoli rappresentativi di beni e servizi "allestiti");
3. *Fattori produttivi forza lavoro;*

4. *Fattori produttivi capacità di impresa* (attitudine a combinare i servizi degli altri fattori in specifiche combinazioni di produzione).

La rappresentazione “contabile” di tali flussi è riportata nella tavola 1.

Tavola 1. - *Rappresentazione dei flussi reali mediante conti settoriali.*

Uscite	Entrate
<b>1. Settore delle imprese</b>	
<b>PNL</b> – <i>Acquisizione dei servizi dei fattori produttivi dalle famiglie</i>	<b>C</b> - <i>Consumo delle famiglie</i> <b>IIL</b> - <i>Investimento interno lordo</i> <b>G</b> - <i>Consumo collettivo</i> <b>T</b> - <i>Tassazione (-)</i> <b>TRPAI</b> - <i>Trasferimenti della pubblica amministrazione alle imprese</i> <b>X</b> - <i>Esportazioni</i> <b>M</b> - <i>Importazioni (-)</i>
<b>PNL</b> - <i>Prodotto nazionale lordo</i>	<b>SNL</b> - <i>Spesa nazionale lorda</i>
<b>2. Settore delle famiglie</b>	
<b>C</b> - <i>Consumi delle famiglie</i> <b>S</b> - <i>Risparmio nazionale lordo delle famiglie</i>	<b>Y</b> - <i>Reddito disponibile delle famiglie: derivante dalla cessione dei servizi dei fattori produttivi alle imprese</i>
<b>SNLF</b> - <i>Spesa nazionale lorda delle famiglie</i>	<b>Y</b> - <i>Reddito nazionale lordo delle famiglie</i>
<b>3. Settore della pubblica amministrazione</b>	
<b>G</b> - <i>Consumo collettivo</i> <b>T</b> - <i>Tassazione (-)</i> <b>TRPAI</b> – <i>Trasferimenti della pubblica amministrazione alle imprese</i>	<b>DEFPA</b> - <i>Disavanzo allargato di parte corrente della pubblica amministrazione</i>
<b>SLPA</b> - <i>Spesa lorda della pubblica amministrazione</i>	<b>DEFPA</b> - <i>Difcicit allargato di parte corrente della pubblica amministrazione</i>
<b>4. Settore della formazione del capitale</b>	
<b>IIL</b> - <i>Investimento interno lordo</i> <b>DEFPA</b> – <i>Deficit allargato di parte corrente della Pubblica amministrazione</i> <b>BP</b> - <i>Investimento (disinvestimento) netto all'estero dell'economia nazionale (+ o -)</i>	<b>S</b> - <i>Risparmio nazionale lordo delle famiglie</i>
<b>INL</b> - <i>Investimento nazionale lordo</i>	<b>S</b> - <i>Risparmio nazionale lordo delle famiglie</i>
<b>5. Settore del resto del mondo</b>	
<i>5.1. Conto delle partite correnti</i>	
<b>XC</b> - <i>Esportazioni correnti</i>	<b>MC</b> - <i>Importazioni correnti</i>
<i>5.2. Conto dei movimenti di capitale</i>	
<b>MCM</b> - <i>Movimenti di capitali in importazione</i> <b>BP</b> - <i>Investimento (disinvestimento) netto all'estero dell'economia nazionale (+ o -)</i>	<b>MCX</b> - <i>Movimenti di capitale in esportazione</i>
<b>X</b> - <i>Esportazioni o investimenti all'estero dell'economia nazionale</i>	<b>M</b> - <i>Importazioni o disinvestimento all'estero dell'economia nazionale</i>

Fra i settori nei quali è stato scomposto il sistema produttivo si verificano una molteplicità di “transazioni”.

Poiché ogni “transazione” che si verifica tra i settori compare due volte nei conti settoriali, i flussi reali che esse determinano possono avere anche una rappresentazione in forma di matrice con i flussi in entrata nel senso delle righe ed i flussi in uscita nel senso delle colonne.

La rappresentazione matriciale evidenzia in forma più immediata le relazioni esistenti fra i settori.

La rappresentazione matriciale delle “transazioni intersettoriali” dei flussi reali assume quindi la forma della tavola 2.

Tavola 2. - Rappresentazione matriciale dei flussi reali.

Usc. Entr.	Sett. d. impr.	Sett. d. fam.	Sett. d. PA	Sett. d. for. K	Sett. d. RdM	Totale
Sett. d. Impr.		<b>C</b>	<b>(G-T)+ TRPAI</b>	<b>IIL</b>	<b>X-M</b>	<b>SNL</b>
Sett. d. fam.	<b>Y</b>					<b>Y</b>
Sett. d. PA				<b>DEFPA</b>		<b>DEFPA</b>
Sett. d. for. K		<b>S</b>				<b>S</b>
Sett. d. RdM				<b>BP</b>		<b>BP</b>
Totale	<b>PNL</b>	<b>SNLF</b>	<b>SNLPA</b>	<b>INL</b>	<b>BP</b>	

Prima di tracciare un confronto tra le due forme di rappresentazione contabile dei flussi reali è opportuno approfondire alcuni aspetti che si riferiscono agli operatori di ciascuno dei settori considerati e precisare alcune definizioni che la sola lettura della rappresentazione contabile (mediante conti settoriali o mediante conti matriciali) non lascia intuire con sufficiente evidenza.

In particolare ci si riferisce:

1. al significato della divisione in settori funzionali del sistema economico;

2. alla distinzione tra *valutazione lorda* e *valutazione netta*, tra *valutazione ai prezzi di mercato* e *valutazione al costo dei fattori*, tra *valutazione interna* e *valutazione nazionale*;

3. alla interpretazione del ruolo svolto, all'interno del sistema produttivo, da quei flussi reali che si traducono in puri e semplici *trasferimenti*;

4. alla distinzione tra rappresentazione dei flussi reali mediante conti settoriali e rappresentazione degli stessi flussi reali mediante matrice.

### **1.3. La suddivisione in settori del sistema economico.**

La ripartizione funzionale in settori del sistema produttivo si basa su alcuni presupposti che appare opportuno precisare:

- si assume, innanzi tutto, che il settore delle imprese sia definito con riferimento al territorio legale del sistema produttivo e comprenda sia i soggetti residenti che quelli non residenti. Il settore delle imprese è costituito da tutti gli agenti (pubblici e privati) istituzionalmente orientati alla organizzazione dell' "allestimento" del *prodotto nazionale*, alla sua distribuzione tra tutti gli agenti che vi hanno contribuito ed alla sua redistribuzione. Al settore delle imprese compete anche la reintegrazione (o l'allargamento) della *base produttiva* con cui il prodotto nazionale è stato "allestito". Questa si otterrà sia con la reintegrazione o l'allargamento dei *capitali fissi* che con la reintegrazione o l'allargamento dei *capitali circolanti* o delle *scorte*.

- si assume anche che il settore delle famiglie sia costituito da tutti coloro che operano all'interno del territorio nazionale legale, siano essi residenti o non residenti. Il Settore delle famiglie così definito è formato da tutti i soggetti privati che svolgono le seguenti attività:

(1) "prelevano", sotto forma di *reddito*, quote del prodotto nazionale quale compenso delle *contribuzioni produttive* equipollenti ai *servizi* forniti (come fattori produttivi) per l'"allestimento" del prodotto nazionale. I servizi costituiscono la dotazione di capitale di ciascuna *famiglia*. La percezione da parte delle famiglie di una quota del parte del Prodotto nazionale costituisce una *distribuzione funzionale* o *primaria* del prodotto nazionale.

(2) "prelevano", sempre sotto forma di reddito, altre quote del prodotto nazionale non più a titolo di compenso di contribuzioni produttive, ma a

*titolo gratuito*. Questo prelievo avviene in funzione di specifici *stati di bisogno involontario* e si attua attraverso il trasferimento (o la redistribuzione) di una parte delle quote del prodotto sociale. Il trasferimento è conseguente alla volontà di realizzare una situazione di *sicurezza sociale* proporzionata ai livelli prefissati in funzione delle politiche sociali. Si ha così una *ridistribuzione personale o secondaria* del prodotto nazionale.

(3) destinano il reddito alla “copertura” del *consumo corrente* e del *risparmio* (inteso –quest’ultimo- come quota del reddito sottratta al consumo corrente) necessario alla reintegrazione o all’allargamento della base produttiva.

- si assume inoltre che il Settore della pubblica amministrazione sia costituito da tutti gli agenti pubblici istituzionalmente orientati alla soddisfazione dei bisogni collettivi attraverso la redistribuzione della quota di prodotto nazionale acquisito con la tassazione per realizzare la generalizzata situazione di sicurezza di cui si è detto (trasferimenti). Ciò avviene con l’utilizzazione di beni e servizi che il Settore della Pubblica Amministrazione acquisisce dal Settore delle imprese mediante la *tassazione* influenzando così sia il livello del consumo corrente che il livello del risparmio delle famiglie.

- per ciò che concerne il Settore della formazione del capitale si assume che in esso operino tutti gli agenti pubblici e privati (anche in questo caso sia residenti che non residenti) istituzionalmente orientati alla raccolta del risparmio che si è formato all’interno del sistema produttivo. Il Settore della formazione del capitale assolve inoltre alla funzione di distribuzione del risparmio tra le varie forme alternative di impiego.

- infine per il Settore del resto del mondo si assume che in esso operino tutti gli agenti (pubblici e privati, residenti e non residenti) con cui il sistema produttivo accumula o perde disponibilità reali nei confronti dell’estero. Tali disponibilità si realizzano attraverso i rapporti economici intrattenuti fra gli agenti del sistema produttivo in questione e gli agenti operanti all’estero.

#### **1.4. La “misurazione” dei flussi reali del sistema economico.**

Inoltre la misurazione dei flussi reali del sistema produttivo si basa su alcuni assunti quali, in particolare:

- la distinzione tra “valutazione lorda” e “valutazione netta”.

Quest’ ultima si differenzia dalla valutazione lorda perché tiene conto di quelle quote del prodotto nazionale che costituiscono gli *accantonamenti* (*ammortamento e risparmio netto o investimento netto*) utilizzati per conseguire la produzione del periodo in esame. Gli accantonamenti costituiscono la differenza fra valutazione lorda e valutazione netta. Essi rappresentano quella quota di capitale che si è dovuta destinare a reintegrare ed allargare la disponibilità dei capitali (fissi e circolanti) necessari per la reiterazione o l’allargamento del processo produttivo;

- la distinzione tra “valutazione ai prezzi di mercato” e “valutazione al costo dei fattori”.

Tale distinzione è determinata dalla inclusione (nella prima) o dalla esclusione (nella seconda) dei flussi reali della *tassazione indiretta*.

L’esclusione della tassazione indiretta nella valutazione al costo dei fattori si opera per evitare che essa possa alterare i prezzi di mercato determinando un aumento ingiustificato della misurazione dei flussi anche quando di fatto tale aumento non si verifica. Le rappresentazioni contabili dei flussi reali quali appaiono nelle tavole 1 e 2 sono effettuate nella ipotesi dei “prezzi di mercato” e quindi la tassazione indiretta è considerata inclusa nell’unico aggregato della tassazione;

- la distinzione tra “valutazione interna” e “valutazione nazionale”.

La valutazione interna definisce un ambito geografico mentre la valutazione nazionale definisce un ambito di appartenenza giuridica dei soggetti.

Quindi la valutazione interna include i contributi forniti alla formazione dei singoli flussi sia dagli agenti residenti che da quelli non residenti. Essa si riferisce a tutti coloro che operano all’interno del territorio legale di una nazione senza distinzione per la loro effettiva residenza.

La valutazione nazionale include, per contro, soltanto i contributi apportati dagli agenti pubblici e private residenti.

Così, ad esempio, il *prodotto interno* è costituito dalle remunerazioni dei servizi dei fattori produttivi impiegati nel processo di produzione dei quali siano titolari agenti pubblici e privati residenti e non residenti. Il *prodotto nazionale* è pari al

prodotto interno con la deduzione delle remunerazioni corrisposte ai fattori produttivi impiegati per la formazione del prodotto ma appartenenti ad agenti pubblici e privati non residenti.

### **1.5. La redistribuzione del reddito ed i trasferimenti.**

Si deve poi definire il ruolo svolto dai *trasferimenti* all'interno del sistema produttivo.

Essi costituiscono i pagamenti che la Pubblica Amministrazione eroga a favore di singoli individui che, in cambio di essi, non forniscono alcun servizio né cedono alcun bene.

I trasferimenti hanno quindi una finalità sociale; concorrono a formare la disponibilità economica delle famiglie ma non concorrono alla formazione del prodotto nazionale.

I trasferimenti determinano, a loro volta, alcune implicazioni:

- Gli agenti che si identificano nel Settore della pubblica amministrazione operano, attraverso essi, una redistribuzione del prodotto nazionale all'interno del sistema economico.

Il prodotto nazionale, perciò, al lordo dei trasferimenti, coincide con la quantità complessiva dei beni e servizi “allestiti” in un dato periodo di tempo all'interno del sistema produttivo; conseguentemente il prodotto nazionale, al lordo dei trasferimenti, è non solo una “categoria” economica ma anche una “categoria” socio-politica; è “categoria” economica in quanto riflette processi distributivi che risultano strumentali rispetto al “funzionamento” del sistema economico mentre è “categoria” socio-politica in quanto riflette processi distributivi politicamente rilevanti.

- la “copertura” dei trasferimenti si realizza con la *tassazione*, cioè con un prelievo coattivo di una quota del prodotto nazionale operato dal Settore della pubblica amministrazione. La tassazione è stata inserita nel conto intestato al Settore delle imprese nella ipotesi che essa sia fatta pesare per intero (sia come tassazione diretta che indiretta) su di esse. E' rappresentata col segno negativo dal lato delle entrate (sezione destra del conto) ed entra come variazione negativa nel calcolo totale dei certificati ricevuti dagli agenti

pubblici e privati utilizzatori dei beni e servizi “allestiti” col processo di produzione.

- nel Settore della pubblica amministrazione la tassazione è rappresentata col segno negativo nel lato sinistro del conto (uscite; cfr. tavola 1) a compensazione totale e parziale delle uscite del Settore della pubblica amministrazione che avvengono sia per i *consumi collettivi* (o consumi di merito) che per i *trasferimenti della pubblica amministrazione alle imprese* (realizzazione della *sicurezza sociale* attraverso il sostegno alle imprese che operano all'interno di settori o di aree territoriali economicamente deboli).
- per il Settore delle imprese i trasferimenti dalla della Pubblica Amministrazione alle imprese costituiscono una entrata aggiuntiva rispetto alle entrate derivanti dalla cessione dei beni e servizi “allestiti”.

Può quindi essere considerata come variazione positiva della remunerazione delle contribuzioni produttive dei fattori impiegati.

#### **1.6. La rappresentazione dei flussi reali mediante conti settoriali e mediante conti a matrice.**

La distinzione tra la rappresentazione dei flussi reali mediante conti settoriali o mediante conti a matrice è fondata sui seguenti assunti:

- le relazioni tra i diversi Settori funzionali del sistema economico sono le stesse sia nella rappresentazione dei flussi reali mediante conti settoriali (cfr.: tavola 1) che nella rappresentazione dei medesimi flussi mediante conti a disposizione matriciale (cfr.: tavola 2);

- la differenza tra le due forme di rappresentazione delle relazioni tra i diversi Settori funzionali del sistema economico va individuata nel fatto che la rappresentazione matriciale “realizza” un’economia di registrazioni, considerato che nella rappresentazione mediante conti settoriali separati gli aggregati che esprimono i flussi reali compaiono due volte, mentre in quella matriciale compaiono una sola volta.

Ogni flusso, infatti, se considerato nel senso delle righe, rappresenta un’entrata registrata nel lato destro di uno dei conti settoriali e, se considerato nel senso delle colonne, rappresenta un’uscita registrata nel lato sinistro di uno dei conti settoriali;



- il conto intestato al Settore del resto del mondo rappresenta solo valori netti.

### **1.7. I metodi di determinazione del prodotto nazionale.**

Per la determinazione del prodotto nazionale possono essere adottati metodi diversi comunque convergenti nel risultato.

L'aspetto più impegnativo delle calcolazioni è costituito dal rischio di computare più di una volta alcuni fattori produttivi.

Le differenti metodiche divergono sostanzialmente per i meccanismi adottati per questa finalità.

I metodi sono comunemente definiti:

(1) *metodo del prodotto finale (o del flusso dei prodotti).*

(2) *metodo del valore aggiunto (o del flusso dei costi).*

Nel primo metodo (del prodotto finale) il **PN** è definito come valore monetario totale del flusso di beni finali prodotti da una nazione. Per la sua determinazione si considerano esclusivamente i beni finali (quelli cioè non utilizzati per “allestire” altri prodotti), con esclusione quindi di tutti quelli che “entrano” nel processo produttivo come prodotti intermedi, prodotti, cioè, destinabili al mercato ed impiegati durante il periodo di riferimento del processo produttivo per “allestire” altri prodotti.

La qualificazione di *finali* attribuita ai prodotti non significa necessariamente che essi debbano assumere una forma adatta al consumo.

Infatti se è pur vero che i prodotti destinati al consumo sono prodotti finali, ugualmente finali sono quelli che costituiscono fattori di produzione (capitali fissi e capitali circolanti) destinati ad incrementare gli *stocks* esistenti dei capitali fissi e dei capitali circolanti (*scorte e prodotti in corso di lavorazione*) non utilizzati durante il periodo di riferimento del processo produttivo .

La valutazione del prodotto nazionale ottenuta con la eliminazione del valore dei prodotti intermedi risulta, però, una valutazione al lordo dell'obsolescenza tecnica dei capitali fissi e dei capitali circolanti impiegati durante il periodo di riferimento del processo produttivo (PNL – Prodotto nazionale lordo).

Nelle statistiche ufficiali delle contabilità nazionali, tuttavia, si preferisce effettuare la stima del prodotto nazionale al netto del consumo dei capitali circolanti ed al lordo dell'obsolescenza tecnica dei capitali fissi ( PNN – Prodotto

nazionale netto) . Perciò occorre stimare a quanto ammonta l'ammortamento necessario per "accantonare" quote del prodotto nazionale sino alla concorrenza (ammortamento) della quota di capitali fissi impiegati.

Nel secondo metodo utilizzato per valutare **PN** (metodo del valore aggiunto o del flusso dei costi di produzione), il PN è equivalente al totale dei redditi percepiti dai fattori (salari, interessi, rendite e profitti) e quindi al totale dei costi di produzione dei beni finali prodotti dal sistema economico.

Il problema della eliminazione delle duplicazioni nel computo si risolve con la stima degli incrementi di valore conferiti a tutti i servizi dei fattori produttivi impiegati durante il corso delle varie fasi in cui il processo di produzione può essere scomposto. Vengono così inclusi tutti i costi per fattori di produzione che non comportano pagamenti ad altre imprese e vengono esclusi i costi sostenuti per acquisto di beni e servizi da altre imprese. Sono inclusi, con questo metodo, i costi sostenuti per i salari, le rendite, gli interessi ed i dividendi.

I risultati ottenuti con i due metodi di calcolo risultano essere al lordo dell'ammortamento e quindi le due metodiche forniscono risultati finali identici.

Di fatto, nelle statistiche ufficiali, la valutazione del prodotto nazionale viene effettuata prevalentemente con il metodo del valore aggiunto perché tale metodo assicura una correlazione diretta e immediata tra il prodotto nazionale ed il reddito nazionale.

Quest'ultimo infatti non è altro che la somma delle remunerazioni corrisposte ai titolari dei fattori produttivi i cui servizi siano stati impiegati nei processi di produzione.

La somma si intende comprensiva dell'ammortamento dei capitali fissi e le remunerazioni si intendono corrisposte sotto forma di certificati o titoli rappresentativi di quote del prodotto nazionale.

In altri termini il reddito nazionale è la somma, al lordo dell'ammortamento dei capitali fissi, degli incrementi di valore conferiti ai capitali circolanti durante il processo di produzione.

### **1.8. La rappresentazione dei flussi reali mediante schemi semplificati.**

Quanto è stato fin qui detto sui rapporti tra i diversi settori funzionali del sistema economico può essere visualizzato anche mediante “schemi” semplificati.

Si parte dalla valutazione che nelle economie di mercato nessuno dei settori funzionali del sistema economico risulta essere autosufficiente per via del grado di specializzazione, più o meno alto, in presenza del quale ognuno di essi opera.

Si rende così inevitabile una intensa attività di scambio tra ciò che si produce e ciò di cui si ha bisogno. Si instaura pertanto una fitta rete di relazioni di scambio di prodotti e servizi produttivi tra i diversi settori funzionali del sistema economico.

Agli scambi corrisponde, come si è detto, una circolazione di certificati o titoli rappresentativi del prodotto “allestito” e dei servizi produttivi ceduti.

Nella rappresentazione grafica semplificata dei flussi reali è descritta l’interazione tra i settori funzionali del sistema economico così come essa è indotta dalle relazioni di scambio mentre viene rimandata la descrizione delle cause che ne determina l’insorgere.

Le relazioni tra i diversi settori funzionali del sistema economico sono di seguito rappresentate secondo livelli di “complessità” crescenti.

Si considera innanzi tutto un sistema economico a riproduzione semplice : un sistema statico che reintegra puramente e semplicemente se stesso.

Al suo interno si ipotizza che non operi, inizialmente, il Settore della pubblica amministrazione e, in questa fase, si considera che non abbia rapporti economici con il resto del mondo.

Si inizia, perciò, con la rappresentazione delle relazioni che si instaurano tra il Settore delle imprese ed il Settore delle famiglie per poi passare alla rappresentazione di sistemi di relazioni resi più complessi dalla successiva presenza del Settore della pubblica amministrazione e del Settore del resto del mondo.

Si introduce successivamente la formazione di risparmio netto che configura un sistema economico dinamico il quale allarga la disponibilità del capitale a disposizione.

Si prendono le mosse quindi da un sistema economico a riproduzione semplice nel quale, come si è detto, operino soltanto il Settore delle imprese ed il Settore delle famiglie.

Si assume che le famiglie detengano o “controllino” tutti i fattori produttivi che costituiscono il *capitale nazionale* e che utilizzino tutti i prodotti (beni e servizi) “allestiti dalle imprese.

In questa fase, inoltre, il Settore delle imprese acquisisce dal Settore delle famiglie i servizi dei fattori produttivi necessari per l’“allestimento” della produzione. In cambio dei servizi produttivi acquisiti le imprese corrispondono alle famiglie certificati o titoli rappresentativi di quote dei prodotti “allestiti”.

Infine si suppone che i fattori produttivi siano quelli dei quali si è già detto:

1. *Fattori produttivi immobiliari*
2. *Fattori produttivi mobiliari*
3. *Fattori produttivi forza lavoro*
4. *Fattori produttivi capacità di impresa*

L’interazione tra il Settore delle imprese ed il Settore delle famiglie è indotta dal fatto che i servizi dei fattori produttivi vengono ceduti dalle famiglie alle imprese le quali, in cambio di tali servizi, cedono alle famiglie certificati o titoli rappresentativi di quote del prodotto nazionale proporzionali al loro livello di scarsità.

Il *quantum* di certificati o di titoli rappresentativi ricevuto dalle famiglie per unità di servizio produttivo ceduta costituisce il reddito di quel servizio.

La somma di tutti i redditi dei servizi produttivi complessivamente considerati costituisce il reddito nazionale.

Più precisamente se si indica con:

- **R** (*rendita*) il reddito dei servizi dei fattori produttivi immobiliari;
- **i** (*interesse*) il reddito dei servizi dei fattori produttivi mobiliari;
- **w** (salario) il reddito dei servizi della forza lavoro;
- **P<sub>d</sub>** (profitto direzionale) il reddito derivante dalla capacità d’impresa e quindi dall’attitudine a combinare i servizi degli altri fattori produttivi in specifiche combinazioni di produzione;
- **P<sub>e</sub>** (profitto *extra*) il reddito derivante dalla specifica capacità di attivare un’*innovazione di processo* oppure da un’*innovazione di prodotto*, e quindi derivante dall’attitudine a combinare i servizi degli altri fattori produttivi in specifiche combinazioni di produzione caratterizzate dalla presenza di contenuto innovativo

- **P** (profitto totale) il reddito derivante dalla somma del profitti direzionale e del profitto *extra*;
- **Y** (reddito totale delle famiglie) il reddito totale corrisposto alle famiglie in cambio della cessione dei servizi dei fattori produttivi e rappresentato dalla somma dei certificati o dei titoli rappresentativi di tutti i prodotti “allestiti”.
- **C** (consumi o prelievi delle famiglie) l’aggregato di tutte le quote del prodotto nazionale prelevate dalle famiglie presso le imprese e remunerate con la riconsegna di certificati o titoli originariamente ceduti dalle imprese alle famiglie in cambio dei servizi dei fattori produttivi.

All’interno di un sistema economico statico e caratterizzato dall’assenza di accumulazione si hanno, perciò, le seguenti uguaglianze:

(a) dal lato delle imprese

Prodotto interno delle imprese (**PI**) = Consumo finale delle famiglie (**C**),

dove **C** esprime le acquisizioni di beni e servizi delle famiglie uguali al totale dei redditi percepiti dalle famiglie;

(b) dal lato delle famiglie

Reddito delle famiglie (**Y**) = Rendita (**R**) + Interesse (**i**) + Salario (**w**) + Profitto direzionale (**P<sub>d</sub>**),

dove il secondo membro delle relazione coincide con la somma di tutti i redditi dei servizi resi alle imprese dai fattori produttivi delle famiglie.

Poiché le imprese cedono alle famiglie tutti i prodotti “allestiti” in cambio del reddito percepito, si ha:

$$\mathbf{PI} = \mathbf{Y}.$$

Di tutto quanto si è sinora detto sull’interazione tra il Settore delle imprese ed il Settore delle famiglie può essere data una rappresentazione in termini di “circuito”.

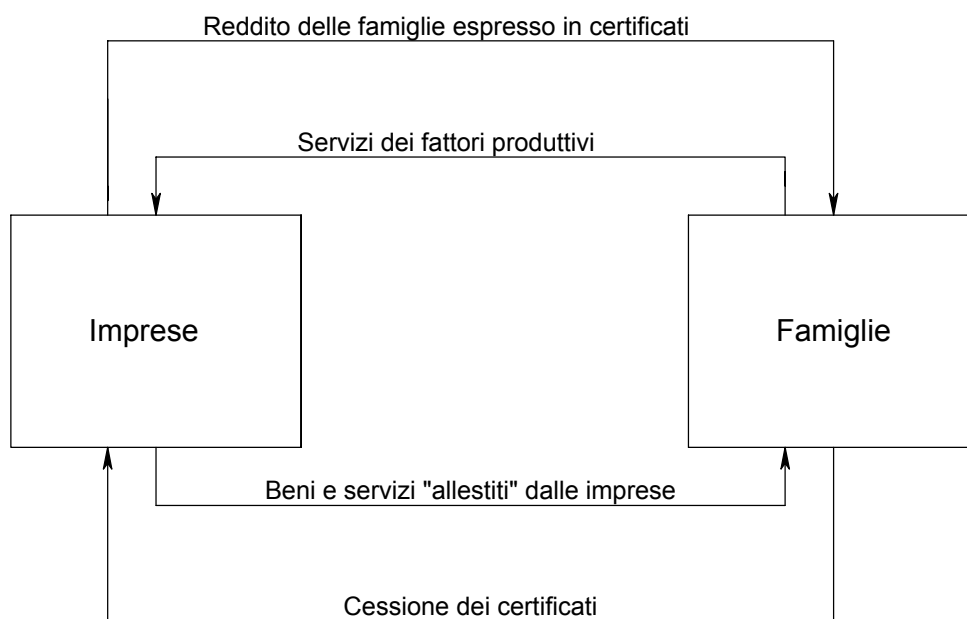
Tra le imprese e le famiglie hanno luogo due tipi di relazioni:

-in primo luogo quelle connesse con lo scambio di certificati o titoli rappresentativi di beni e servizi contro servizi dei fattori produttivi;

-in secondo luogo, le relazioni derivanti dallo scambio di beni e servi "allestiti" dalle imprese contro certificati o titoli rappresentativi di beni e servizi.

La figura 1 evidenzia il doppio scambio tra imprese e famiglie.

Figura 1



### 1.9. L'introduzione della formazione del risparmio delle famiglie.

Come secondo passo verso una rappresentazione più realistica dell'interazione tra Settore delle imprese e Settore delle famiglie, si suppone che le famiglie non utilizzino per intero il loro reddito per il consumo finale e che una parte di esso sia risparmiata.

Si distinguono due casi:

- (a) il caso in cui il sistema economico riproduce puramente e semplicemente se stesso; in questa ipotesi il *risparmio delle famiglie* (S) è finalizzato totalmente a ricostituire i fattori produttivi esistenti all'inizio del periodo di riferimento del processo produttivo;

- (b) il caso in cui il sistema economico si riproduce in termini allargati; come conseguenza si avrà un allargamento della disponibilità dei fattori produttivi impiegabili nel processo di produzione.

Nel primo caso, il risparmio delle famiglie risulta essere uguale all'*ammortamento* (**A**) che consiste, appunto, nell'accantonamento di quote di reddito per la ricostituzione dei fattori produttivi utilizzati durante il processo di produzione.

In questo caso, dal lato delle imprese, si ha

$$\mathbf{PLI} = \mathbf{C} + \mathbf{IIL},$$

dove

**IIL** è l'*investimento interno lordo* e **PLI** esprime il valore del *prodotto lordo delle imprese*, al lordo cioè dei fattori produttivi utilizzati nel processo produttivo ed incorporati nei prodotti "allestiti";

**C** esprime l'acquisizione dei beni e servizi che le famiglie destinano al consumo finale (non strumentale alla produzione di altri beni e servizi, se non nel senso della ricostituzione in termini psico-fisici della forza lavoro);

**I** esprime l'acquisizione dei beni e servizi che le famiglie destinano alla ricostituzione dei fattori produttivi che hanno subito una obsolescenza tecnica durante il processo produttivo.

Dal lato delle famiglie, invece, si ha

$$\mathbf{Y} = \mathbf{C} + \mathbf{S},$$

dove

**C** è la parte del reddito destinata al consumo finale;

**S** è la parte del reddito risparmiata e destinata alla ricostituzione dei fattori produttivi.

La relazione (**PLI=C+IIL**) è definita come *relazione di destinazione* del prodotto lordo delle imprese, mentre la relazione (**Y=C+S**) è definita come *relazione di spesa* per i beni e servizi destinati al consumo e per i beni e servizi destinati alla ricostituzione dei fattori produttivi.

Poiché i primi membri delle due relazioni sono uguali ( $\mathbf{PLI} = \mathbf{Y}$ ) ed al secondo membro entrambe presentano un termine comune (**C**), si ha

$$S = IIL,$$

Pertanto ove le famiglie non utilizzino completamente il reddito, il circuito economico si chiude senza squilibri con l'uguaglianza tra il risparmio e l'investimento.

Nel secondo caso (sistema economico a riproduzione allargata) il risparmio delle famiglie include non solo l'ammortamento, ma anche la formazione di nuovi fattori produttivi.

Dal lato delle imprese, perciò, si ha la riproposizione della relazione ( $PLI=C+IIL$ ), nella quale  $IIL$  rappresenta anche l'*investimento lordo totale* delle famiglie comprendente sia l'ammortamento che l'incremento dei fattori produttivi, per cui

$$IIL = (A + IN),$$

ovvero

$$PLI = C + (A + IN),$$

dove

$IN$  indica l'*investimento netto* corrispondente alla variazione positiva della disponibilità complessiva dei fattori produttivi.

Dal lato delle famiglie si ha, invece, la riproposizione della relazione ( $Y=C+S$ ), nella quale  $S$  rappresenta il *risparmio lordo totale* delle famiglie.

Per cui, tenuto conto che

$$Y = C + S,$$

risulta anche:

$$S = IIL.$$

Quest'ultima relazione rappresenta, in termini più generali, il concetto espresso precedentemente: qualora le famiglie non spendano completamente il loro reddito, il circuito economico si chiude senza squilibri con l'uguaglianza tra il risparmio lordo totale e l'investimento lordo totale.

#### **1.10. L'introduzione della redistribuzione del reddito operata dal settore della pubblica amministrazione.**



Si suppone ora di aggiungere ai settori sinora considerati (quelli delle imprese e delle famiglie) il Settore della pubblica amministrazione.

La Pubblica amministrazione realizza una redistribuzione del reddito delle famiglie mediante lo strumento della *tassazione con cui* acquista la disponibilità di quote di reddito.

Con tali quote pone in essere dei *trasferimenti* a vantaggio di una parte delle famiglie senza che queste ultime abbiano una qualche relazione diretta con la produzione del reddito redistribuito.

Si suppone ancora, per brevità, che la tassazione sia fatta gravare sulle imprese.

Il **PLI** che giunge alle famiglie sarà pertanto al netto della tassazione e si configura come *reddito disponibile* delle famiglie (il reddito residuale dopo la tassazione).

Le famiglie potranno così destinare il reddito ricevuto dalle imprese, già al netto della tassazione, sia al consumo che al risparmio, come nel caso precedentemente illustrato.

Con i certificati o titoli rappresentativi di quelle quote della produzione complessiva che il Settore della pubblica amministrazione preleva presso il Settore delle imprese (attraverso la tassazione), viene acquisita dalla Pubblica amministrazione la disponibilità di beni e servizi “allestiti” che viene poi trasferita ad una parte delle famiglie per la utilizzazione.

Si instaura così tra il Settore della pubblica amministrazione ed il Settore delle imprese una interazione che vede la pubblica amministrazione acquistare e le imprese fornire i beni ed i servizi oggetto dei trasferimenti.

La redistribuzione della tassazione (sotto forma di beni e servizi) fra la pubblica amministrazione ed una parte delle famiglie può essere effettuata:

- (1) *direttamente*. In questo caso **T** (che esprime l’ammontare dei certificati o titoli rappresentativi dei beni e servizi “allestiti” dalle imprese e prelevati dal Settore della pubblica amministrazione) mediante la tassazione sarebbe scambiato con **G** (che esprime l’ammontare dei beni e servizi acquisiti dal Settore della pubblica amministrazione e distribuiti alle famiglie come *consumo collettivo* o *consumo di merito*);
- (2) *indirettamente*. In questo caso **T** sarebbe restituito ad una parte delle imprese sotto forma di *trasferimenti della pubblica amministrazione*

*alle imprese (TRPAI)*. Le imprese oggetto dei trasferimenti sono quelle operanti all'interno di alcuni settori o di alcune regioni del sistema economico caratterizzati da squilibri personali, settoriali e territoriali e individuati per queste ragioni in sede di scelta di programmazione attinente alla sfera politica. Attraverso la maggiore produzione da esse realizzata per effetto dei trasferimenti si presume che migliori il reddito delle famiglie che cedono i servizi dei loro fattori produttivi ad esse;

- (3) *in forma mista* (in parte direttamente ed in parte indirettamente). In questo caso una parte di **T** sarebbe scambiata con **G**, mentre la restante parte di **T** sarebbe trasferita ad una parte delle imprese sotto forma di **TRPAI**. In questa ipotesi, ovviamente, i trasferimenti della pubblica amministrazione alle imprese si configurano come una riduzione parziale della tassazione.

In termini di espressioni algebriche la presenza del Settore della pubblica amministrazione secondo le forme e le modalità indicate al punto (3) [i casi indicati ai punti (1) e (2) sono ricompresi in quest'ultimo] modifica le relazioni già indicate in precedenza.

Infatti, dal lato delle imprese si ha

$$\mathbf{PLI} = \mathbf{C} + \mathbf{IIL} + [(\mathbf{G} - \mathbf{T}) + \mathbf{TRPAI}],$$

mentre da lato delle famiglie si ha

$$\mathbf{Y} = \mathbf{C} + \mathbf{S}.$$

Mettendo insieme le due relazioni e tenendo conto degli elementi comuni si ha

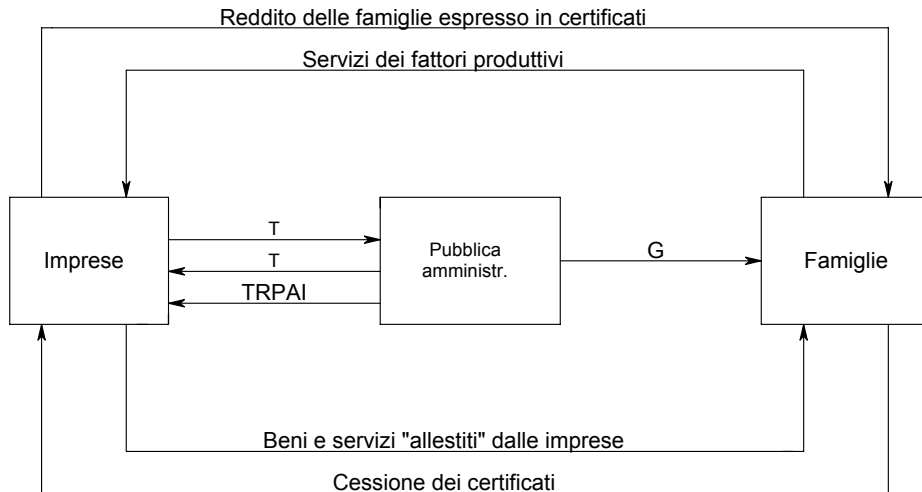
$$\mathbf{S} = \mathbf{IIL} + [(\mathbf{G} - \mathbf{T}) + \mathbf{TRPAI}],$$

che ripropone la relazione (**S=IIL**).

Quindi nel caso in cui le famiglie non spendano interamente il reddito, il circuito economico si chiude senza squilibri attraverso l'uguaglianza tra il risparmio lordo totale e la somma algebrica dell'investimento lordo totale, del consumo collettivo, della tassazione e dei trasferimenti della pubblica amministrazione alle imprese.

La figura 2 evidenzia l'insieme degli scambi che intervengono tra il Settore delle imprese, il Settore delle famiglie ed il Settore della pubblica amministrazione.

Figura 2



### 1.11. L'introduzione del settore del resto del mondo.

L'esposizione delle transazioni che avvengono all'interno del sistema economico si completa con l'introduzione del Settore del resto del mondo accanto a quelli sinora considerati "per approssimazioni successive": Settore delle imprese, Settore delle famiglie e Settore della pubblica amministrazione.

Per semplicità si suppone che i rapporti con il resto del mondo siano intrattenuti dal solo Settore delle imprese e quindi che solo le imprese cedono al resto del mondo beni e servizi "allestiti" all'interno del sistema economico nazionale e acquisiscono dal resto del mondo beni e servizi "allestiti" da imprese appartenenti ad altri sistemi economici nazionali.

Le imprese, dunque, alimentano un flusso di beni e servizi verso il Settore del resto del mondo sotto forma di *esportazioni* ( $X$ ) ed alimentano, nel contempo un flusso di beni e servizi dal Settore del resto del mondo sotto forma di *importazioni* ( $M$ ).

In questo caso, in termini di espressioni algebriche, i flussi in entrata delle imprese sono così rappresentati

$$\mathbf{PLI} = \mathbf{C} + \mathbf{IIL} + [(\mathbf{G} - \mathbf{T}) + \mathbf{TRPAI}] + (\mathbf{X} - \mathbf{M}),$$

Gli elementi che compaiono al secondo membro della relazione esprimono la destinazione delle produzioni di beni e servizi effettuata dalle imprese del sistema economico, al netto delle importazioni.

Per tale motivo e per quanto si è detto sulla distinzione tra *prodotto nazionale lordo* e *prodotto interno lordo*, la relazione precedentemente scritta assume la forma

$$\mathbf{PNL} = \mathbf{C} + \mathbf{I} + [(\mathbf{G} - \mathbf{T}) + \mathbf{TRPAI}] + (\mathbf{X} - \mathbf{M}),$$

dove:

$\mathbf{PNL}$  = *prodotto nazionale lordo*;

$\mathbf{C}$  = *consumo finale delle famiglie*;

$\mathbf{IIL}$  = *investimento interno lordo*;

$\mathbf{G}$  = *consumo collettivo*;

$\mathbf{T}$  = *tassazione*;

$\mathbf{TRPAI}$  = *trasferimenti della pubblica amministrazione alle imprese*

$\mathbf{X}$  = *esportazioni*;

$\mathbf{M}$  = *importazioni*.

Dal lato delle famiglie si ha

$$\mathbf{Y} = \mathbf{C} + \mathbf{S},$$

dove:

$\mathbf{C}$  = *consumo finale delle famiglie*;

$\mathbf{S}$  = *risparmio nazionale lordo*.

Mettendo insieme le relazioni e tenendo conto degli elementi comuni si ha

$$\mathbf{S} = \mathbf{IIL} + [(\mathbf{G} - \mathbf{T}) + \mathbf{TRPAI}] + (\mathbf{X} - \mathbf{M}),$$

In questa uguaglianza  $[(\mathbf{G} - \mathbf{T}) + \mathbf{TRPAI}]$  esprime il saldo Settore della pubblica amministrazione, mentre  $(\mathbf{X} - \mathbf{M})$  esprime il saldo del Settore del resto del mondo.

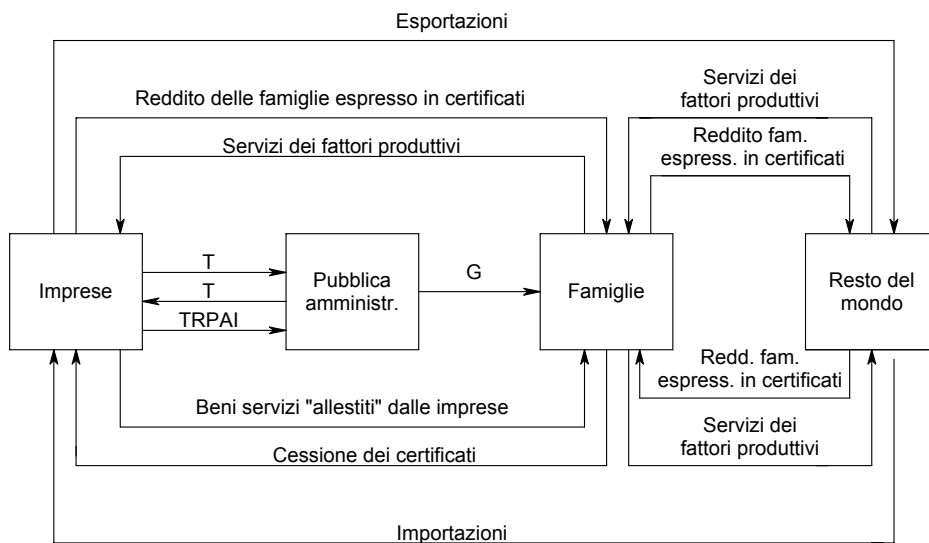
La relazione presuppone che il risparmio nazionale lordo sia sufficiente a “coprire” l’investimento interno lordo, l’eventuale disavanzo del Settore della pubblica amministrazione e l’eventuale avanzo del Settore del resto del mondo.

Nell'ipotesi in cui il saldo del Settore della pubblica amministrazione e quello del Settore del resto del mondo sono uguale a zero, la uguaglianza assume la forma:

$$S = IIL.$$

La rappresentazione del circuito economico, nel caso del sistema produttivo aperto agli scambi internazionali è quella riprodotta nella figura 3.

Figura 3



Quando si considerano le relazioni che le imprese intrattengono con altre imprese appartenenti al Settore del resto del mondo occorre considerare quanto è stato precedentemente ipotizzato e cioè che le famiglie siano gli unici operatori che controllano i fattori produttivi che costituiscono il *capitale nazionale* (**K**) a disposizione del sistema economico. Quindi le relazioni delle imprese con l'estero sono mediate dalle famiglie.

Conseguentemente le esportazioni delle imprese si considerano costituite da beni e servizi che le imprese cedono in cambio di certificati o titoli (rappresentativi di tali beni e servizi) che le famiglie estere (non residenti) hanno ricevuto in cambio della cessione della disponibilità di beni o servizi a favore delle famiglie del sistema economico nazionale (residenti) le quali, a loro volta, hanno ceduto beni e servizi a favore delle imprese residenti;

Perciò, al flusso reale in uscita (di beni e servizi) effettuato dalle imprese residenti (ma per conto delle famiglie) fa fronte l'entrata di certificati o titoli

(rappresentativi dei beni e servizi esportati) corrisposti alle famiglie del Settore del resto del mondo che hanno originariamente ceduto una quota dei loro beni o servizi alle famiglie residenti.

Per contro le importazioni delle imprese sono costituite da flussi in entrata di beni e servizi “allestiti” dalle imprese non residenti a compensazione della uscita di certificati o titoli che le famiglie residenti hanno ricevuto dalle famiglie estere le quali, a loro volta, li avevano ottenuti dalle imprese del resto del mondo in cambio della cessione di beni e servizi che le famiglie residenti hanno acquisito da parte di quelle non residenti.

Perciò, anche in questo caso, al flusso reale in entrata di beni e servizi effettuato dalle imprese residenti (ma per conto delle famiglie), si contrappone l’uscita di certificati o titoli corrisposti alle famiglie residenti le quali hanno originariamente ceduto una quota dei loro beni o servizi alle famiglie del Settore del resto del mondo.

#### **1.12. Il disavanzo reale del Settore della pubblica amministrazione.**

Si è visto precedentemente che l’espressione  $[(G - T) + TRPAI]$  esprime il *saldo del Settore della pubblica amministrazione*.

Esso, perciò, può assumere un valore uguale, maggiore oppure minore di zero: nel primo caso (saldo uguale a zero), il flusso reale in uscita dal Settore della pubblica amministrazione, che costituisce la *spesa lorda della pubblica amministrazione*  $[SLPA = (G + TRPAI)]$  risulta essere in equilibrio con il flusso reale in entrata dello stesso settore ( $T$ ); nel secondo caso (saldo maggiore di zero) l’eccedenza della tassazione sulla spesa lorda della pubblica amministrazione origina l’*avanzo allargato di parte corrente della pubblica amministrazione* (**AVAPA**); nel terzo caso, infine, l’eccedenza della spesa lorda della pubblica amministrazione sulla tassazione origina il *disavanzo allargato di parte corrente della pubblica amministrazione* (**DEFPA**).

Tale disavanzo costituisce la situazione ricorrente nei conti pubblici del Settore della pubblica amministrazione dei sistemi economici avanzati.

Con riferimento all’ultimo caso considerato, si ha perciò la relazione seguente

$$\mathbf{DEFPA} = [(G - T) + TRPAI],$$

dove il primo termine del secondo membro costituisce, quando risulti negativo, il *disavanzo di parte corrente della pubblica amministrazione (dissaving)*.

Emerge il fatto che della spesa pubblica viene considerata solo la quota che si riferisce alle spese correnti, con esclusione delle spese per l'*investimento collettivo*, le quali, per semplicità ed immediatezza di esposizione, sono state incluse nell'aggregato esprimente l'investimento interno lordo (**I**).

Il *dissaving*, tuttavia, deve essere inteso non nel senso di una *distruzione del risparmio* (quale si avrebbe se esso si risolvesse in una uscita netta di risorse sottratte al consumo corrente dal sistema economico) quanto piuttosto nel senso di una sua utilizzazione in "luoghi" diversi da quelli della sua produzione, sia pure per ragioni che, come si vedrà, risultano essere economicamente rilevanti.

Sul saldo del conto intestato al Settore della pubblica amministrazione si considera che non incidano uscite ed entrate connesse con l'acquisizione o la cessione di beni e servizi.

Si è infatti ipotizzato che gli scambi connessi con l'"allestimento" di beni e servizi e la cessione di servizi facciano capo al Settore delle imprese ed al Settore delle famiglie. Inoltre si vogliono cogliere, in questa fase, fra gli scambi che il Settore della pubblica amministrazione intrattiene con i restanti settori si vogliono cogliere, solo quelli connessi con i fenomeni della redistribuzione del reddito e della tassazione.

D'altra parte, il *disavanzo di parte corrente della pubblica amministrazione* non esprime l'intero stato di bisogno del Settore della pubblica amministrazione; la pubblica amministrazione, infatti, compie ulteriori operazioni rispetto a quelle cui si riferisce il consumo collettivo (**G**).

Le più importanti riguardano i trasferimenti della pubblica amministrazione alle imprese (**TRPAI**) per il sostegno della produzione e dell'occupazione e in tutti i settori di produzione ed anche la costituzione di fondi per la previdenza sociale (pensioni, sussidi di disoccupazione ed sussidi a "copertura" di altre cause di disoccupazione involontaria).

L'insieme dei trasferimenti pubblici alle imprese costituisce il secondo termine della *spesa nazionale lorda della pubblica amministrazione*, che concorre ad amplificare e ad *allargare* il disavanzo di parte corrente della pubblica

amministrazione ed a giustificare la dizione di disavanzo allargato di parte della pubblica amministrazione (**DEFPA**).

Quest'ultimo quantifica il flusso di risorse reali delle quali il Settore della pubblica amministrazione deve acquisire la disponibilità per fare fronte alla totalità dei suoi impegni correnti nei confronti del sistema economico.

Sulla base di quanto detto sul disavanzo della pubblica amministrazione può essere evidenziata una *prima implicazione* della relazione fondamentale relativa alla destinazione del risparmio:

$$S = IIL + [(G - T) + TRPAI] + (X - M);$$

Quando emerge, dal sistema dei flussi reali, l'esistenza di un disavanzo pubblico (nell'ipotesi di equilibrio del conto del Settore del resto del mondo), consegue che il Settore delle famiglie cede la disponibilità di una parte del risparmio reale al Settore della pubblica amministrazione.

Il risparmio nazionale lordo delle famiglie (**S**) deve, pertanto, essere maggiore dell'investimento interno lordo col quale esse ricostituiscono i fattori produttivi consumati durante il processo di produzione e, eventualmente, ne allargano la disponibilità.

La maggiore quota del risparmio delle famiglie copre, per un importo uguale, il disavanzo allargato di parte corrente della pubblica amministrazione (**DEFPA**).

### **1.13. Il saldo reale del Settore del resto del mondo.**

Il saldo reale del Settore del resto del mondo è la risultante di tutte le transazioni che si svolgono nel periodo di riferimento della produzione del prodotto nazionale tra tutte le imprese residenti e le imprese non residenti.

I flussi reali in uscita ed in entrata dal sistema economico verso il resto del mondo costituiscono rispettivamente, le esportazioni e le importazioni.

Peraltro, le esportazioni di beni e servizi verso il resto del mondo e le importazioni di beni e servizi dal resto del mondo originano, rispettivamente, *disponibilità reali delle famiglie residenti all'estero e disponibilità reali delle famiglie non residenti nel sistema economico nazionale.*



Tali disponibilità reali possono derivare o da beni e servizi “allestiti” all’interno del sistema economico nazionale, con l’impiego di servizi dei fattori produttivi delle famiglie residenti, oppure da beni e servizi “allestiti” all’esterno del sistema economico nazionale con l’impiego di servizi di fattori produttivi delle famiglie estere.

Possono anche derivare da beni e servizi “allestiti” all’esterno del sistema economico nazionale con l’impiego dei servizi di fattori produttivi delle famiglie estere, ma messi a disposizione *pro-tempore* delle famiglie residenti, oppure da beni e servizi “allestiti” all’interno del sistema economico nazionale con l’impiego dei servizi di fattori produttivi delle famiglie del sistema economico nazionale, ma messi a disposizione *pro-tempore* delle famiglie estere.

La prima classe di disponibilità reali è costituita da beni e servizi “allestiti” con servizi dei fattori produttivi delle famiglie nazionali, ma messi a disposizione delle famiglie estere, oppure da beni e servizi “allestiti” con servizi dei fattori produttivi delle famiglie estere, ma messi a disposizione delle famiglie nazionali. Tali disponibilità si chiamano, rispettivamente, *esportazioni correnti* ed *importazioni correnti*.

La seconda classe di disponibilità reali è costituita da beni e servizi “allestiti” con servizi dei fattori produttivi delle famiglie estere, ma messi a disposizione *pro-tempore* delle famiglie nazionali, oppure da beni e servizi “allestiti” con servizi dei fattori produttivi delle famiglie nazionali, ma messi a disposizione *pro-tempore* delle famiglie estere. Queste si chiamano, rispettivamente, *movimenti di capitali in importazione* e *movimenti di capitali in esportazione*.

Il totale delle esportazioni correnti e dei movimenti di capitale in importazione costituisce il flusso reale delle esportazioni (**X**), così come il totale delle importazioni correnti e dei movimenti di capitali in esportazione costituisce il flusso reale delle importazioni (**M**).

Ciò significa, in altri termini, che il totale delle esportazioni, a qualsiasi titolo costituito, può essere considerato alla stregua di beni e servizi che le famiglie nazionali sottraggono al consumo finale e destinano alla formazione del risparmio e che utilizzano non per “coprire” l’investimento interno lordo, ma per allargare la disponibilità dei fattori produttivi che le stesse famiglie nazionali utilizzano all’estero.

Allo stesso modo il totale delle importazioni, a qualsiasi titolo costituito, può essere considerato alla stregua di beni e servizi che le famiglie dell'estero sottraggono al consumo finale e destinano alla formazione del risparmio e che utilizzano non per "coprire" l'investimento interno lordo dell'estero ma per allargare la disponibilità dei fattori produttivi che le famiglie estere utilizzano all'interno del sistema economico nazionale.

Per le ragioni dette le esportazioni, complessivamente considerate, possono essere interpretate come un *investimento all'estero del sistema economico nazionale*, mentre le importazioni complessivamente considerate possono essere interpretate come un *investimento dell'estero nel sistema economico nazionale*, (o, dal punto di vista del sistema economico nazionale, un disinvestimento all'estero del sistema economico nazionale).

Il conto intestato al Settore del resto del mondo si compone idealmente di due conti frazionari: uno intestato ai *movimenti (partite) correnti*, nel quale sono rappresentate le esportazioni correnti (**EC**) e le importazioni correnti (**MC**); un altro intestato ai movimenti di capitale in importazione (**MCM**) ed ai movimenti di capitale in esportazione (**MCX**).

La somma algebrica del saldo dei due conti è uguale al saldo del conto intestato al Settore del resto del mondo di parte reale, la cui "linea" di chiusura rappresenta idealmente la "cerniera" tra la rappresentazione del sistema dei flussi reali (rappresentazione dei flussi "sopra la linea") e la rappresentazione del sistema dei flussi monetari o finanziari (rappresentazione dei flussi "sotto la linea").

Il saldo del conto intestato al Settore del resto del mondo costituisce il "*relais*" che unisce la rappresentazione reale con la rappresentazione monetaria o finanziaria dei flussi concernenti il processo di "allestimento" del prodotto reale che si verifica all'interno di un dato sistema economico in un dato periodo di tempo per opera delle imprese, la sua distribuzione tra le famiglie, la sua redistribuzione tra le stesse famiglie ad opera della pubblica amministrazione, la sua utilizzazione ad opera delle famiglie ed i suoi effetti sulle consistenze delle attività finanziarie e delle attività monetarie.

#### **1.14. Il conto intestato al settore della formazione del capitale.**

A completamento della rappresentazione dei flussi che si verificano all'interno del sistema economico come finora rappresentato, occorre tenere conto del flusso netto, in uscita, del risparmio dal Settore delle famiglie e dei flussi netti, in entrata, dei settori che, oltre quello delle famiglie, utilizzano il risparmio che le famiglie stesse con il loro comportamento concorrono a formare.

I flussi relativi alla formazione ed alla utilizzazione del risparmio possono essere rappresentati in termini contabili ed in termini grafici.

In termini contabili basta supporre figurativamente l'esistenza di un conto "salvadanaio" intestato al Settore della formazione del capitale (della sua reintegrazione e del suo allargamento); dal punto di vista dell'entrata si ha un aggregato di valore pari all'uscita dal conto intestato al Settore delle famiglie

$$S = Y - C,$$

Dal punto di vista dell'uscita si ha un aggregato che esprime l'*investimento nazionale lordo totale (INL)*.

Esso è uguale all'entrata dei conti intestati ai settori utilizzatori del risparmio.

Tali conti sono:

- il Settore delle famiglie per l'investimento interno lordo (**IIL = A + IN**)
- il Settore della pubblica amministrazione per la "copertura" del disavanzo allargato di parte corrente delle pubblica amministrazione (**DEFPA**)
- il Settore del resto del mondo per la "copertura" dell'investimento netto all'estero del sistema economico (**BP**).

Nell'ipotesi in cui il saldo del conto intestato al Settore del resto del mondo sia negativo, esso esprime il *disinvestimento netto all'estero del sistema economico* (o, dal punto di vista del resto del mondo, l'investimento netto dell'estero nel sistema economico).

Nel conto intestato al Settore della formazione del capitale il saldo negativo del conto intestato al Settore del resto del mondo è rappresentato dal lato dell'entrata ad integrazione del risparmio delle famiglie per la "copertura", in questo caso, dell'investimento interno lordo e del disavanzo allargato di parte corrente della pubblica amministrazione.

In termini di relazione algebrica, perciò, si ha

$$S = INL + [(G - T) + TRPAI] + (X - M),$$

ovvero

$$S = IIL + DEFPA + BP;$$

Nel caso di saldo negativo del conto intestato al Settore del resto del mondo

$$\mathbf{S} = \mathbf{IIL} + \mathbf{DEFPA} - \mathbf{BP},$$

ovvero:

$$(\mathbf{S} + \mathbf{BP}) = \mathbf{IIL} + \mathbf{DEFPA}.$$

Può essere, quindi, evidenziata una *seconda implicazione* della relazione concernente la destinazione del risparmio: quando l'insieme dei flussi reali del sistema economico manifesta, in un'ipotesi di equilibrio del Settore della pubblica amministrazione, l'esistenza di un saldo positivo del conto intestato al resto del mondo, questo significa che il sistema economico investe risparmio reale all'estero.

Pertanto il risparmio nazionale lordo delle famiglie (**S**) è maggiore dell'investimento interno lordo (**IIL**) e la differenza è uguale al saldo positivo del conto intestato al resto del mondo (**BP**).

Viceversa, quando l'insieme dei flussi reali del sistema economico evidenzia, sempre nell'ipotesi di equilibrio del conto intestato al Settore della pubblica amministrazione, l'esistenza di un saldo negativo del conto intestato al resto del mondo, questo significa che il sistema economico disinveste risparmio reale all'estero.

In altri termini recupera risorse disponibili all'estero per cui il risparmio nazionale lordo delle famiglie (**S**), formatosi nell'arco di tempo di riferimento del processo di produzione, è minore dell'investimento interno lordo (**IIL**).

La differenza è uguale al saldo negativo del conto intestato al resto del mondo (**BP**).

Possono essere svolte considerazioni analoghe anche nel caso che il saldo del conto intestato al Settore della pubblica amministrazione risulti essere diverso da zero.

In questo caso, risulta la relazione fondamentale per cui

$$(\mathbf{S} - \mathbf{IIL}) = \mathbf{DEFPA} \pm \mathbf{BP},$$

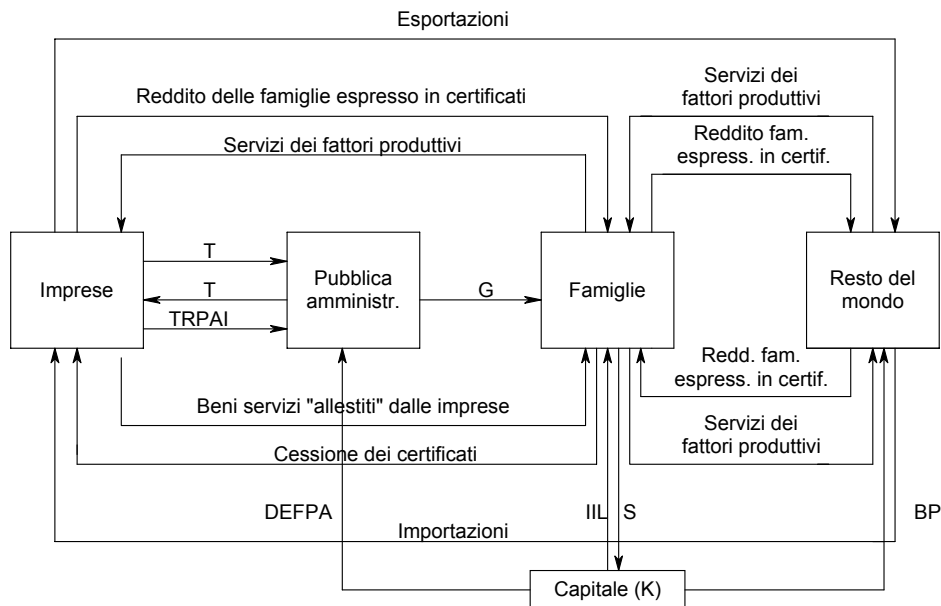
Essa rappresenta la medesima relazione che a livello macroeconomico esprime la condizione di equilibrio di parte reale (o condizione di equilibrio "sopra la linea") del sistema economico.

Se  $\mathbf{IN}=0$ , allora  $\mathbf{DEFPA}=0$  e  $\mathbf{BP}=0$ , per cui  $\mathbf{IIL}=\mathbf{A}=\mathbf{INL}$ ; se, invece,  $\mathbf{IN}>0$ , allora all'interno del sistema economico si ha accumulazione, per cui, quale che

sia il modo in cui il risparmio netto è utilizzato, si ha un allargamento della disponibilità dei fattori produttivi.

In termini grafici, la rappresentazione del circuito economico, nel caso in cui siano considerate anche la formazione e l'utilizzazione del risparmio, è quella riportata nella figura.

Figura 4



### 1.15. Il “conto patrimoniale” ed il capitale a disposizione del sistema economico.

La rappresentazione del sistema dei flussi reali è completata con la costruzione del conto patrimoniale, che consente l’inventariazione di tutte le risorse (fattori produttivi) complessivamente a disposizione delle famiglie del sistema economico.

Nel conto patrimoniale vengono rappresentate le consistenze dei fattori produttivi di cui il sistema economico dispone alla fine di ogni periodo di riferimento del processo di produzione.

Tali consistenze si identificano nella disponibilità complessiva delle classi di fattori produttivi che sono già state indicate precedentemente:

1. *Fattori produttivi immobiliari* (fabbricati, terreni macchinari ed attrezzature, investimenti in ricerca e sviluppo, ecc.);

2. *Fattori produttivi mobiliari* (certificati o titoli rappresentativi di beni e servizi “allestiti”);
3. *Fattori produttivi forza lavoro*;
4. *Fattori produttivi capacità di impresa* (attitudine a combinare i servizi degli altri fattori produttivi in specifiche combinazioni di produzione).

I fattori produttivi sopra indicati possono essere riclassificati secondo le categorie (aggregati) riportate nella tavola 3, per cui il *capitale nazionale (K)* risulta costituito dai *capitali materiali durevoli riproducibili (KMDR)*, dai *capitali materiali durevoli non riproducibili (KIDNR)*, dai *capitali immateriali durevoli riproducibili (KIDR)*, dai *capitali immateriali durevoli non riproducibili (KIDNR)* e da un *mix* netto all'estero delle diverse categorie dei beni-capitale ( $\pm BP$ ).

Tavola 3. - *Conto patrimoniale e struttura del capitale a disposizione del sistema economico.*

Descrizione	Componenti
1. <b>KMD</b> 1.1. <b>KMDR</b> 1.1.1. <b>KF</b> 1.1.2. <b>KC</b> 1.2. <b>KMDNR</b>	1. <i>Capitali materiali durevoli</i> 1.1. <i>Capitali materiali durevoli rinnovabili</i> 1.1.1. <i>Capitali fissi</i> 1.1.2. <i>Capitali circolanti</i> 1.2. <i>Capitali materiali durevoli non rinnovabili</i>
2. <b>KID</b> 2.1. <b>KIDR</b> 2.2. <b>KIDNR</b>	2. <i>Capitali immateriali durevoli</i> 2.1. <i>Capitali immateriali durevoli rinnovabili</i> 2.2. <i>Capitali immateriali durevoli non rinnovabili</i>
3. <b>KI</b>	3. <i>Capitale interno</i>
4. <b>BP</b>	4. <i>Investimento (+) o disinvestimento (-) netto all'estero del sistema economico nazionale</i>
5. <b>K</b>	5. <i>Capitale nazionale</i>

In termini di relazioni, dalla tavola 3 si ha:

$$\mathbf{K} = [(\mathbf{KMDR} + \mathbf{KMDNR}) + (\mathbf{KIDR} + \mathbf{KIDNR})] \pm \mathbf{BP},$$

$$\mathbf{K} = \mathbf{KI} \pm \mathbf{BP}.$$

Il capitale nazionale si compone dunque di

- (a) capitali materiali durevoli rinnovabili (capitali fissi e capitali circolanti),
- (b) capitali materiali durevoli non rinnovabili (terreni, risorse minerarie, acque, ecc. e, in linea di principio, tutte le “risorse” artistico-culturali),
- (c) capitali immateriali durevoli rinnovabili (brevetti, licenze e “ricerca & sviluppo” in genere),
- (d) capitali immateriali durevoli non rinnovabili (automatismi naturali di rigenerazione e di smaltimento dei rifiuti dei processi di produzione e di consumo),
- (e) capitali netti all'estero,
- (f) fattori produttivi netti all'estero.

Una più puntuale definizione di questi aggregati sarà formulata successivamente.

Il conto patrimoniale del sistema economico muta di anno in anno a seguito delle modificazioni che intervengono nella struttura del capitale nazionale per effetto del processo di produzione.

In generale, ferma restando la dotazione dei beni durevoli non riproducibili, il collegamento tra il conto patrimoniale all'inizio del periodo di riferimento del processo di produzione e lo stesso conto alla fine di tale periodo è indicato dal lato delle uscite del conto intestato al Settore della formazione del capitale.

Da tale conto, infatti, risulta che la variazione del capitale nazionale (disponibile presso le famiglie) è uguale al *risparmio nazionale netto* delle famiglie. Questo, a sua volta, deriva dal risparmio nazionale lordo delle famiglie al netto degli ammortamenti necessari alla reintegrazione dei capitali fissi e dei capitali circolanti consumati durante lo svolgersi del processo di produzione. Il risparmio nazionale netto, come si è visto, coincide con la somma algebrica dell'investimento netto interno, della “copertura del disavanzo allargato di parte

corrente della pubblica amministrazione e dell'investimento (disinvestimento) netto all'estero.

### **1.16. L'impiego della tavola *input-output* nella rappresentazione del circuito economico reale.**

La tavola *input-output*, affermatasi autonomamente dalla riflessione sui conti nazionali e dalla loro attività operativa, è stata integrata nei moderni sistemi di contabilità dei quali riflette la logica e le relazioni fondamentali.

Essa è una estensione della rappresentazione matriciale dei flussi reali (tavola 2) che permette di arricchire il "piano dei conti" della contabilità reale con il *conto delle risorse e degli impieghi*.

Esprime così il bilancio materiale relativo alla formazione delle risorse disponibili ed alla loro utilizzazione all'interno del sistema economico nell'arco del periodo di riferimento del processo di produzione.

L'esigenza di integrare la tavola *input-output* nel sistema dei conti nazionali ha origine dalla necessità di disporre di informazioni più analitiche intorno al funzionamento del sistema economico.

A tale scopo l'intero sistema economico viene suddiviso in settori in termini produttivi ed in termini istituzionali.

Una prima parte della tavola *input-output* viene scomposta (attraverso l'allargamento del Settore delle imprese) in un dato numero di settori produttivi operanti all'interno del sistema economico e tra loro interdipendenti ed omogenei dal punto di vista della fase di lavorazione dei beni e servizi "allestibili" da ciascuno.

Una seconda parte viene scomposta nell'insieme dei settori istituzionali che già sono stati analizzati precedentemente.

Ciascuno dei settori produttivi rileva così, da una parte:

-la domanda di risorse reali "allestite" ed offerte dagli altri settori produttivi (incluso se stesso per l'ammortamento) per gli *impieghi intermedi* (consumo intermedio)

-la domanda da parte dello stesso settore sia di servizi offerti dalle famiglie residenti (in quanto "titolari" del capitale a disposizione sia di beni e servizi "allestiti" da imprese non residenti (importazioni);



dall'altra parte:

-l'offerta di risorse reali "allestite" e domandate dagli altri settori produttivi (incluso se stesso per l'ammortamento) per gli impieghi intermedi

-l'offerta da parte dello stesso settore produttivo di beni e servizi richiesti dalle famiglie a compenso dei servizi originariamente ceduti per la "copertura" del consumo delle famiglie, dell'investimento interno lordo, del disavanzo allargato di parte corrente della pubblica amministrazione e delle esportazioni.

Letta nel senso delle righe, la tavola *input-output* esprime, per ogni settore, la *destinazione* delle risorse reali negli *impieghi intermedi* e negli *impieghi finali*, mentre, letta nel senso delle colonne, esprime, per ogni settore, l'origine (interna ed esterna) delle risorse reali utilizzate negli *impieghi intermedi* e negli *impieghi primari*.

La tavola *input-output* del sistema economico, come risulta dalla tavola 4, è la combinazione di diversi conti, tra i quali rilevano, dal punto di vista della rappresentazione dei flussi reali, il *conto delle risorse*, il *conto degli impieghi* il *conto di distribuzione del prodotto interno lordo* ed il *conto di distribuzione del prodotto nazionale lordo*.

Se il conto delle risorse esprime l'equilibrio tra il totale delle risorse disponibili e la somma delle risorse utilizzate da ciascun settore produttivo dell'intero sistema economico si ha

$$(\mathbf{c} + \mathbf{O}) = (\mathbf{c}_1' + \mathbf{O}) + (\mathbf{c}_2' + \mathbf{O}) + (\mathbf{c}_3' + \mathbf{O}) + \dots + (\mathbf{c}_n' + \mathbf{O}),$$

dove:

- $\mathbf{c}$  indica gli impieghi intermedi totali;
- $\mathbf{O}$  indica il totale degli impieghi primari.

Se il conto degli impieghi esprime l'equilibrio tra il totale degli impieghi e la somma degli impieghi effettuati da ciascun settore produttivo dell'intero sistema economico si ha

$$(\mathbf{c} + \mathbf{D}) = (\mathbf{c}_1 + \mathbf{D}_1) + (\mathbf{c}_2 + \mathbf{D}_2) + (\mathbf{c}_3 + \mathbf{D}_3) + \dots + (\mathbf{c}_n + \mathbf{D}_n),$$

dove:

- $\mathbf{c}$  indica il totale degli impieghi intermedi;
- $\mathbf{D}$  indica il totale degli impieghi finali.

La combinazione del conto delle risorse con il conto degli impieghi esprime, perciò, l'equilibrio delle risorse e degli impieghi dell'intero sistema economico

$$(\mathbf{c} + \mathbf{O}) = (\mathbf{c} + \mathbf{D}),$$

ovvero, tenuto conto dell'elemento comune ai due membri della relazione

$$(\mathbf{PIL}_1 + \mathbf{M}_1) = \mathbf{D}_1,$$

$$(\mathbf{PIL}_2 + \mathbf{M}_2) = \mathbf{D}_2,$$

$$(\mathbf{PIL}_3 + \mathbf{M}_3) = \mathbf{D}_3,$$

.....

.....

$$(\mathbf{PIL}_n + \mathbf{M}_n) = \mathbf{D}_n,$$

per cui

$$(\mathbf{PIL}_1 + \mathbf{M}_1) = \mathbf{C}_1 + \mathbf{IIL}_1 + [(\mathbf{G}_1 - \mathbf{T}_1) + \mathbf{TRPAI}_1] + \mathbf{X}_1,$$

$$(\mathbf{PIL}_2 + \mathbf{M}_2) = \mathbf{C}_2 + \mathbf{IIL}_2 + [(\mathbf{G}_2 - \mathbf{T}_2) + \mathbf{TRPAI}_2] + \mathbf{X}_2,$$

$$(\mathbf{PIL}_3 + \mathbf{M}_3) = \mathbf{C}_3 + \mathbf{IIL}_3 + [(\mathbf{G}_3 - \mathbf{T}_3) + \mathbf{TRPAI}_3] + \mathbf{X}_3,$$

.....

.....

.....

$$(\mathbf{PIL}_n + \mathbf{M}_n) = \mathbf{C}_n + \mathbf{IIL}_n + [(\mathbf{G}_n - \mathbf{T}_n) + \mathbf{TRPAI}_n] + \mathbf{X}_n,$$

che esprime l'equilibrio delle risorse e degli impieghi per ciascun settore produttivo del sistema economico.

Il conto di distribuzione del prodotto interno lordo esprime l'equilibrio, a livello di intero sistema economico, tra il totale dei beni e servizi "allestiti" dai settori produttivi interni ed il totale dei redditi, corrisposti sotto forma di certificati o di titoli rappresentativi di tali beni e servizi, ai "titolari" dei fattori produttivi da cui derivano i servizi impiegati nel processo di produzione.

In simboli

$$\mathbf{PIL} = \mathbf{R} + \mathbf{i} + \mathbf{w} + \mathbf{P},$$

dove, il secondo membro della relazione esprime, appunto, la somma dei redditi di ognuna delle classi dei fattori produttivi impiegati all'interno del sistema economico nazionale:

le rendite per i fattori produttivi immobiliari

gli interessi per i fattori produttivi mobiliari

i salari per il fattore produttivo forza lavoro

i profitti per il fattore produttivo capacità d'impresa Tenuto conto della scomposizione del Settore delle imprese in  $n$  settori produttivi si ha anche

$$\mathbf{PIL}_1 = \mathbf{R}_1 + \mathbf{i}_1 + \mathbf{w}_1 + \mathbf{P}_1,$$

$$\mathbf{PIL}_2 = \mathbf{R}_2 + \mathbf{i}_2 + \mathbf{w}_2 + \mathbf{P}_2,$$

$$\mathbf{PIL}_3 = \mathbf{R}_3 + \mathbf{i}_3 + \mathbf{w}_3 + \mathbf{P}_3,$$

.....  
 .....  
 .....

$$\mathbf{PIL}_n = \mathbf{R}_n + \mathbf{i}_n + \mathbf{w}_n + \mathbf{P}_n,$$

che esprime l'equilibrio tra il totale dei beni e servizi "allestiti" dai settori produttivi interni ed il totale dei redditi corrisposti alle famiglie residenti dall'insieme dei settori produttivi del sistema economico.

Il conto di distribuzione del prodotto nazionale lordo esprime l'equilibrio tra gli *impieghi primari* (servizi dei fattori produttivi delle famiglie ed importazioni) e gli *impieghi finali* (consumo delle famiglie, investimento interno lordo, consumo collettivo ed esportazioni).

In simboli

$$\mathbf{PIL} + \mathbf{M} = \mathbf{D},$$

ovvero

$$\mathbf{PNL} = \mathbf{D} - \mathbf{M},$$

$$\mathbf{PNL} = \mathbf{C} + \mathbf{IIL} + [(\mathbf{G} - \mathbf{T}) + \mathbf{TRPAI}] + (\mathbf{X} - \mathbf{M}),$$

dove il secondo membro della relazione esprime la somma degli impieghi finali, al netto del contributo dell'estero alla loro "copertura".

Od anche, tenuto conto della scomposizione del Settore delle imprese in  $n$  settori produttivi,

$$\begin{aligned}
\text{PNL}_1 &= C_1 + \text{IIL}_1 + [(G_1 - T_1) + \text{TRPAI}_1] + (X_1 - M_1), \\
\text{PNL}_2 &= C_2 + \text{IIL}_2 + [(G_2 - T_2) + \text{TRPAI}_2] + (X_2 - M_2), \\
\text{PNL}_3 &= C_3 + \text{IIL}_3 + [(G_3 - T_3) + \text{TRPAI}_3] + (X_3 - M_3), \\
&\dots\dots\dots \\
&\dots\dots\dots \\
&\dots\dots\dots \\
\text{PNL}_n &= C_n + \text{IIL}_n + [(G_n - T_n) + \text{TRPAI}_n] + (X_n - M_n),
\end{aligned}$$

Che esprime l'equilibrio tra il totale dei beni e servizi "allestiti" dai settori produttivi ed il totale degli impieghi finali dell'insieme dei settori produttivi del sistema economico al netto del contributo dell'estero alla loro "copertura".

Il conto delle risorse, il conto degli impieghi, il conto del prodotto interno lordo ed il conto del prodotto nazionale lordo sono tenuti insieme nella tavola *input-output* da tre condizioni di equilibrio:

- (1) *equilibrio del conto delle risorse e degli impieghi*, nel senso che ciascun settore produttivo non può impiegare più risorse di quante ne abbia a disposizione;
- (2) *equilibrio del conto di distribuzione del prodotto interno lordo*, nel senso che per ciascun settore produttivo l'insieme dei beni e servizi "allestiti" deve essere uguale alla somma dei redditi corrisposti a titolo di compenso dei servizi dei fattori produttivi impiegati;
- (3) *equilibrio del conto di distribuzione del prodotto nazionale lordo*, nel senso che per ciascun settore produttivo il totale degli impieghi primari deve essere uguale al totale degli impieghi finali al netto del contributo dell'estero.

### 1.17. Il problema dell'uso sostenibile dei fattori produttivi.

Illustrando la struttura del capitale disponibile a livello di intero sistema economico, è stata formulata la seguente identità

$$\mathbf{K} = [(\mathbf{KMDR} + \mathbf{KMDNR}) + (\mathbf{KIDR} + \mathbf{KIDNR})] \pm \mathbf{BP},$$

che esprime l'uguaglianza tra il capitale nazionale (**K**) e la somma dei capitali materiali durevoli rinnovabili e non rinnovabili (**KMDR+KMDNR**) e dei capitali immateriali durevoli rinnovabili e non rinnovabili (**KIDR+KIDNR**) e dei capitali netti all'estero ( $\pm\mathbf{BP}$ ).

Se l'investimento netto all'estero si considera scomposto nella quota relativa ai capitali rinnovabili e nella quota relativa ai capitali non rinnovabili ( $\pm\mathbf{BP} = \pm\mathbf{BPR} \pm \mathbf{BPNR}$ ), l'identità può essere scritta nel modo che segue

$$\mathbf{K} = [(\mathbf{KMDR} + \mathbf{KIDR} \pm\mathbf{BPR}) + (\mathbf{KMDNR} + \mathbf{KIDNR} \pm\mathbf{BPNR})].$$

Precedentemente si è messa in evidenza una corrispondenza riduttiva tra le classi dei fattori produttivi considerati in quanto il fenomeno della conservazione (ammortamento) e dell'allargamento delle consistenze dei fattori produttivi disponibili è stato limitato ai soli capitali materiali e immateriali durevoli rinnovabili (**KMDR**, **KIDR**,  $\pm\mathbf{BPR}$ ).

Sono stati esclusi quindi tutti i fattori produttivi che rientrano tra i capitali materiali e immateriali durevoli non rinnovabili (**KMDNR**, **KIDNR**,  $\pm\mathbf{BPNR}$ ).

Si deve ora analizzare con maggiore dettaglio ciò che esprimono, in realtà, gli aggregati relativi ai capitali materiali e immateriali durevoli non rinnovabili.

Essi esprimono la consistenza del *capitale naturale* (**KN**) complessivo disponibile mentre gli aggregati relativi ai capitali materiali e immateriali durevoli rinnovabili esprimono la consistenza del *capitale umano* (**KU**) complessivo disponibile.

L'identità sopra richiamata può, pertanto, essere riscritta anche nella forma che segue

$$\mathbf{K} = \mathbf{KU} + \mathbf{KN}.$$

Nel processo di produzione “entrano” così non solo elementi costitutivi del capitale umano, ma anche elementi costitutivi del capitale naturale.

Va ricordato che mentre gli elementi costitutivi del capitale umano passano attraverso il mercato, gli elementi costitutivi del capitale naturale sono invece estranei ad esso.

Secondo la tradizione neoclassica, infatti, gli elementi costitutivi del capitale naturale sono ipotizzati prelevabili gratuitamente dall'ambiente nel quale insiste il sistema economico. Si configurano perciò come beni liberi perchè disponibili in quantità illimitata o comunque tale da annullare la loro utilità marginale.

All'aggregato dei beni liberi appartengono, in linea di principio, tutti i capitali materiali e immateriali durevoli non rinnovabili.

I capitali materiali durevoli non rinnovabili sono fattori produttivi prelevabili dall'ambiente (suolo, materie prime del sottosuolo e di superficie, ecc.), che, in quanto non rinnovabili, sono esauribili.

I capitali immateriali durevoli non rinnovabili, per contro, sono fattori produttivi anch'essi prelevabili dall'ambiente in via immediata da parte degli operatori per la soddisfazione di loro specifici stati di bisogno (fruizione di un paesaggio, di una spiaggia, di un ambiente naturale in genere). Sebbene essi siano non rinnovabili, possono essere considerati non esauribili a condizione che siano soddisfatte alcune condizioni.

I capitali immateriali durevoli non rinnovabili includono inoltre due qualità intrinseche all'ambiente, ovvero la *capacità di smaltimento* dei rifiuti e la *capacità di rigenerazione*, ovvero la capacità dell'ambiente stesso di consentire che la *velocità di prelievo* di determinati beni liberi sia uguale alla *velocità della loro rigenerazione*.

In tal modo si deve considerare inclusa nel capitale naturale complessivo disponibile (KN) anche la capacità di assorbimento e di rigenerazione.

La capacità ambientale di rigenerazione è diversa dalla rinnovabilità dei beni-capitale. Quest'ultima infatti è, in linea di principio, aperta ad una illimitata espansione dei beni-capitale costituenti il capitale umano ed è funzione delle decisioni degli operatori. La capacità ambientale di rigenerazione, per contro, è solo limitatamente influenzabile dalle decisioni degli operatori ed è aperta solo ad un livello massimo dello *stock* dei beni-capitale costituenti il capitale naturale; essa inoltre è funzione delle condizioni dell'ecosistema in cui avviene la rigenerazione delle risorse naturali. Nessuna risorsa rigenerabile può infatti essere accresciuta a livelli superiori rispetto alla capacità di sostentamento dell'ecosistema in cui avviene il processo di rigenerazione.

Per le risorse naturali esauribili non possono essere applicate le stesse considerazioni svolte per le risorse naturali rigenerabili perchè lo *stock* delle

risorse naturali esauribili è destinato a diminuire continuamente sin tanto che il tasso di prelievo sarà conservato positivo.

Le risorse naturali che entrano nel processo di produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo non dispongono di meccanismi di mercato che impediscano un uso eccessivo che potrebbe compromettere la loro fruizione.

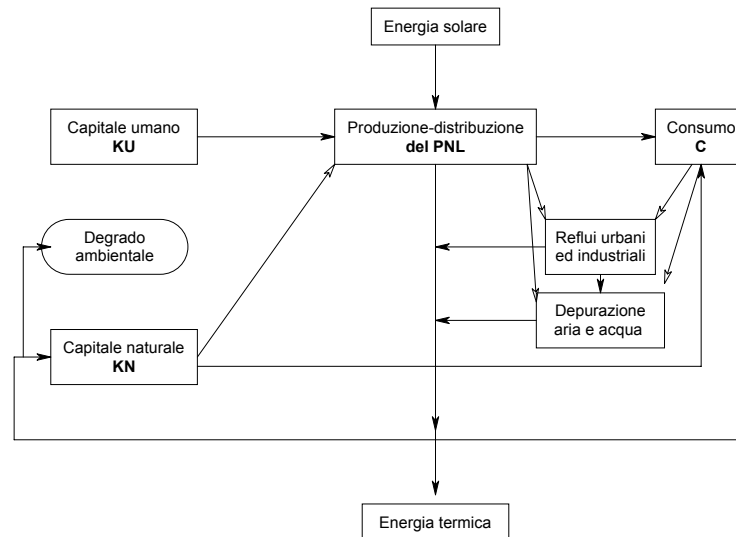
Le risorse naturali, infatti, sono, dal punto di vista del funzionamento dei meccanismi economici, sostanzialmente diverse dalle risorse prodotte direttamente dal sistema economico (cioè rinnovabili). Per queste ultime il prezzo è un indicatore di scarsità che motiva le imprese ad aumentarne l'offerta mentre, per le risorse naturali, il prezzo, quando esiste, (di norma uguale al solo costo di prelievo dall'ambiente) può anche crescere al crescere della domanda senza che ciò possa comportare un aumento della disponibilità delle risorse utilizzate.

L'aumento del prezzo può anche comportare una diminuzione dei prelievi delle risorse naturali o può stimolare la ricerca di beni succedanei, ma il fatto che ciò accada non impedisce l'esaurimento totale o parziale delle risorse stesse.

Sulla base di queste considerazioni emerge che i grafici a frecce utilizzati per descrivere l'insieme delle relazioni di produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo tra i vari settori funzionali del sistema economico non sono sufficienti a descrivere anche le relazioni tra l'ambiente e l'intero sistema produttivo.

In altri termini, non sono sufficienti a descrivere le relazioni tra capitale naturale e capitale umano. Per includere tali relazioni nella descrizione del processo di produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo occorre allargare il funzionamento del sistema economico anche ai prelievi di risorse naturali ed alle restituzioni di rifiuti da e verso l'ambiente nel quale il sistema economico stesso insiste, come risulta dalla figura 5.

Figura 5.



Il grafico della figura n. 5 può essere diviso in due parti ideali.

Una prima parte descrive il funzionamento del sistema economico, con al centro la produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo alimentata da fattori produttivi che originano dal capitale umano e dal capitale naturale; tali fattori produttivi sono trasformati in beni e servizi che sono distribuiti tra le famiglie che compongono il sistema economico. I beni e servizi acquisiti dalle famiglie, dopo un periodo più o meno lungo di fruizione, sono *trasformati in rifiuti* e restituiti all'ambiente.

Quest'ultimo costituisce il "centro" di riferimento della seconda parte ideale del grafico della figura 5 così come lo è la produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo nella prima parte.

Con la restituzione dei rifiuti (organici ed inorganici; solidi e liquidi) all'ambiente ha inizio un processo inverso a quello che si svolge con la produzione-distribuzione del prodotto lordo nazionale; attraverso i rifiuti i beni ed i servizi acquisiti e trasformati con la fruizione dalle famiglie escono dal sistema economico per tornare all'ambiente dal quale erano stati originariamente in parte prelevati come fattori produttivi.

In questa seconda fase, però, essi perdono valore invece di acquisirlo. Il mercato infatti non è in grado di rilevare e di imputare alla produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo le disutilità create in coda al processo produttivo. Se ciò avvenisse si ridurrebbe indubbiamente l'obsolescenza continua cui viene sottoposto il capitale naturale.



Come ogni essere vivente, l'uomo conserva un *equilibrio di sopravvivenza* con il *lavoro biologico*; egli, però, a differenza degli altri esseri viventi, ha aumentato nel tempo il proprio dominio sull'ambiente ed ha elevato conseguentemente i livelli dei propri prelievi ed i livelli delle proprie restituzioni.

Tale circostanza è valsa a rendere l'uomo diverso dagli altri esseri viventi, sia rispetto al livello dei prelievi, sia riguardo alle modalità di restituzione dei rifiuti.

In effetti l'uomo si è caratterizzato per la sua sostanziale incapacità di chiudere il ciclo produzione-consumo-rifiuti attraverso la decomposizione. Pertanto nei sistemi economici oggi sviluppati è aumentato continuamente il prelievo di fattori produttivi non rigenerabili.

Con riferimento a questo tipo di fattori produttivi, pertanto, si è avuto un *crescente prelievo netto* dall'ambiente in quanto al loro prelievo non si è mai contrapposta una fase di riproduzione fondata sul ricupero dei rifiuti, così come avviene per le risorse rigenerabili, ad opera dei decompositori naturali. Questi ultimi, infatti, depositano anch'essi rifiuti nell'ambiente (inclusi i propri corpi) ma tali rifiuti, dopo un certo tempo, non tornano all'ambiente tali e quali in quanto il ciclo produzione-consumo-rifiuti viene chiuso con la decomposizione ad opera dei medesimi organismi i quali trasformano i rifiuti in *humus*. Quest'ultimo costituisce la materia prima per la produzione del materiale vegetale necessario per un nuovo ciclo naturale.

I sistemi economici sviluppati, dunque, sono caratterizzati, almeno in parte, da prelievi con restituzioni. A volte tali restituzioni compromettono o diminuiscono la possibilità di costanti prelievi di elementi rigenerabili del capitale naturale.

La progressiva riduzione dei fattori produttivi esauribili del capitale naturale e la contemporanea progressiva riduzione della disponibilità dei fattori produttivi rigenerabili non solo hanno seriamente "intaccato" la capacità dell'uomo di conservare l'equilibrio di sopravvivenza acquisito (e storicamente determinato), ma, con il crescente degrado ambientale, hanno anche compromesso, per le generazioni presenti e per quelle future, la possibilità di effettuare ulteriori prelievi con lo stesso ritmo con cui tali prelievi sono stati sinora effettuati.

Di fronte allo scenario appena delineato, si è affermata la consapevolezza che il processo di produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo debba implicare, se non proprio la reintegrazione del capitale naturale utilizzato (così come avviene per il capitale umano), almeno la sua tendenziale conservazione.

Questa consapevolezza si è diffusa con l'affermarsi dell'idea di *utilizzazione sostenibile* di tutti i fattori produttivi e, più in generale, dell'idea di *sviluppo sostenibile*.

Specialmente negli ultimi tempi lo sviluppo sostenibile è divenuto un obiettivo dichiarato delle politiche economiche ed ambientali di molti paesi e degli accordi internazionali aventi ad oggetto la conservazione dell'ambiente; all'interno di tali politiche e di tali accordi, tuttavia, lo sviluppo sostenibile non sempre appare come fenomeno dinamico compatibile con la dinamica ammessa nei processi naturali che è caratterizzata da un equilibrio ecologico che ha un carattere tendenzialmente stazionario in quanto implica la conservazione, in una prospettiva temporale, del capitale naturale per la soddisfazione dei bisogni delle generazioni presenti senza compromettere la soddisfazione dei corrispondenti bisogni delle generazioni future.

All'interno di tale prospettiva temporale il rapporto tra sviluppo sostenibile ed ambiente può essere inteso in due modi. Vi è, da un lato, chi evidenzia la necessità prioritaria di garantire la conservazione di una base ambientale che possa sostenere lo sviluppo economico con la disponibilità delle risorse che l'ambiente può offrire, e chi, invece, sottolinea che la rilevanza economica dell'ambiente è sostanzialmente quella di fornitore di risorse per la produzione e per il consumo del prodotto nazionale lordo, funzione, quest'ultima, che può compiutamente svolgere solo in quanto esso venga consumato, non in quanto venga preservato.

Si introduce così il concetto di sviluppo sostenibile e, più ancora, del livello di sostenibilità compatibile con i diversi livelli di sviluppo economico.

Queste ultime considerazioni portano a definire lo sviluppo sostenibile come quel processo nel quale sia garantita la tendenziale costanza nel tempo di un *set* di *stocks* di risorse ambientali.

Da ciò discende la necessità della determinazione di quale sia il livello dello *stock* di ciascuna risorsa che si ritiene debba essere conservato tendenzialmente costante nel tempo.

Si tratta di un problema la cui soluzione coinvolge, per gli effetti, anche le generazioni future che avranno stock di livello diverso a seconda dei limiti che vengono posti oggi ai prelievi di fattori produttivi dall'ambiente.

Quanto sia possibile rendere flessibili tali limiti dipenderà certamente dalle valutazioni che, di volta in volta, analizzeranno il ruolo della tecnologia come risorsa che può consentire di ridurre i livelli di prelievo a parità di risultato economico, l'impatto che il progresso tecnico determina, a sua volta, sull'ambiente e, infine, il livello di sostituibilità tra capitale umano e capitale naturale.

Nella determinazione dei limiti ha una importanza speciale la valutazione di un'altra variabile sulla quale si dovrà concentrare la attenzione: l'andamento della variabile demografica.

Qualunque sia l'esito delle valutazioni richiamate, esse dovranno comunque tendenzialmente interpretare ed attualizzare le preferenze delle generazioni future. Ed è evidente che anche per tali generazioni esisteranno sempre dei bisogni fondamentali che non saranno molto diversi da quelli delle generazioni presenti; il loro soddisfacimento costituirà un prerequisito per la soddisfazione di eventuali altri bisogni, indipendentemente dalla loro indeterminatezza.

D'altra parte, in una prospettiva intergenerazionale, l'incertezza che si vorrebbe caratterizzasse le valutazioni delle generazioni future viene di fatto affievolita dalla constatazione che saranno le decisioni e le azioni della generazione presente a determinare la consistenza della popolazione futura, per cui è plausibile ipotizzare la possibilità di politiche e di accordi internazionali che non comportino necessariamente la mancata soddisfazione degli stati di bisogno delle generazioni future.

Su questa possibilità grava la seguente domanda: il contenuto di queste politiche e di questi accordi può essere determinato sulla base degli automatismi del mercato di concorrenza, oppure deve essere determinato sulla base di meccanismi alternativi a quelli del mercato di concorrenza?

Ed ancora, come è possibile, fuori dal mercato di concorrenza, conciliare uno sviluppo continuo con il rispetto del vincolo della conservazione tendenzialmente costante del capitale naturale?

Il rispetto di questo vincolo impone che la tendenziale costanza del capitale naturale sia sorretta da una capacità ambientale di rigenerazione e da una capacità ambientale di smaltimento dei rifiuti compatibili con essa.

La contraddizione intrinseca a questa conclusione è rappresentata dal fatto che il capitale naturale, pur in presenza di una capacità di rigenerazione e di una

capacità di smaltimento massime, è assoggettato comunque ad un prelievo netto in termini di risorse esauribili. Per superare tale contraddizione si può fare appello esclusivamente alle potenzialità del progresso tecnico, ovvero alla possibilità che il *coefficiente di prelievo per unità di prodotto* diminuisca.

La risposta alla domanda, se si vuole tener conto delle potenzialità del progresso tecnico, deve comunque chiarire ancora un altro aspetto e, più precisamente, se uno sviluppo sostenibile sorretto da un adeguato sviluppo tecnico che consenta una continua diminuzione del coefficiente di prelievo di risorse naturali possa essere il risultato spontaneo del processo di accumulazione intrinseco allo sviluppo economico.

L'esperienza disponibile suggerisce che la risposta è, storicamente, negativa.

Il processo di accumulazione del capitale umano che lo sviluppo economico porta con sé ha dimostrato finora una evidente tendenza ad un aumento continuo della produttività delle combinazioni produttive.

Per ciò che concerne, invece, l'effetto del progresso tecnico sulla capacità di rigenerazione, sulla capacità di smaltimento e sui coefficienti d'uso del capitale naturale per unità di prodotto, non si ha, allo stato, una identica evidenza.

Perché possa verificarsi una effettiva riduzione dell'impatto ambientale determinato dal processo di produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo si dovrebbero porre in atto specifici investimenti unicamente finalizzati alla riduzione dei tassi di prelievo delle risorse ambientali. Il mercato di concorrenza non è idoneo, tuttavia, a trasmettere segnali adeguati in questo senso.

Se le risorse ambientali fossero tutte appropriabili, il loro impiego consentirebbe di inviare (tramite il mercato e l'aumento dei prezzi) le informazioni necessarie per spingere il sistema economico affinché faccia pesare sugli utilizzatori oneri crescenti a fronte di utilizzazioni crescenti. Ma, come si è detto, non tutte le componenti del capitale naturale sono appropriabili in quanto per molte di esse è impossibile definire specifici "diritti di proprietà" idonei a tradurre la loro domanda in un maggiore onere per averne garantita la disponibilità.

Per questo motivo non vengono rilevati in modo adeguato dagli operatori economici (famiglie ed imprese) i costi che dovrebbero derivare da prelievi eccessivi di risorse ambientali. Gli operatori non ricevono dal mercato di

concorrenza “segnali” che li spingano ad effettuare investimenti sufficienti per la riduzione dell’impatto ambientale dei loro processi produttivi e di consumo.

Di fronte al fallimento della “mano invisibile” del mercato di concorrenza si impone, dunque, il ruolo suppletivo della “mano visibile” del Settore della pubblica amministrazione che può operare con l’adozione di specifiche politiche economiche e con la stipula di specifici accordi internazionali.

Le politiche economiche devono stabilire non solo i ritmi di sviluppo del sistema economico (tasso di crescita), ma anche adeguati “prezzi d’uso” delle risorse naturali finalizzati ad indurre le famiglie e le imprese a finanziare gli investimenti necessari per ridurre l’impatto ambientale dei processi di produzione di consumo.

In questa prospettiva, e tenuto conto che il coefficiente medio d’uso delle risorse naturali per unità di prodotto deve ridursi con continuità nel tempo, gli operatori devono attendersi solo prezzi di tali risorse continuamente crescenti rispetto ai fattori produttivi del capitale umano quale conseguenza inevitabile della necessità di conciliare lo sviluppo sostenibile con la tendenziale conservazione del capitale naturale.

Dal punto di vista economico tutto ciò potrà trovare ulteriore giustificazione nel fatto che sviluppo economico non significa solo crescita della produzione materiale ma anche crescita della *qualità* di tale produzione destinata a tradursi in un aumento del valore del prodotto nazionale lordo.

Gli accordi internazionali, al pari delle politiche economiche, devono mirare all’adozione di regole di comportamento valide a livello mondiale cui dovranno attenersi i singoli sistemi economici. I pericoli che già oggi gravano sull’ambiente giustificano l’ esigenza che i limiti all’uso delle risorse ambientali abbiano una dimensione internazionale.

Queste risorse si presentano oggi, sia a livello internazionale che dei singoli sistemi economici, come fattori produttivi ad “accesso aperto” nei confronti delle quali non viene fatto valere alcun limite.

Se i sistemi economici che compongono l’economia mondiale (sistemi economici sviluppati e sistemi economici sottosviluppati) si accorderanno sui limiti da adottare riguardo ai prelievi ambientali, essi compiranno una trasformazione storica dello *status istituzionale* delle risorse che compongono il

capitale naturale. Da *risorse ad "accesso aperto"* esse diverranno *risorse in proprietà comune*, tutelate da meccanismi di monitoraggio e di sanzione.

Certo non possono essere sottovalutate le difficoltà che si frappongono alla realizzazione di un simile progetto. L'esperienza attuale evidenzia difficoltà intrinseche allo *status quo* dei rapporti internazionali tali da rendere improbabile la stipula di accordi efficaci e stabili sull'uso delle risorse ambientali. Sia le carenze istituzionali che gravano sulla comunità mondiale (carezza di organi di governo) che le disparità economiche esistenti tra sistemi economici sviluppati e sistemi economici sottosviluppati sono fra i principali impedimenti.

Le resistenze potranno essere rimosse solo quando gli accordi sui limiti ai prelievi ambientali andranno oltre il solo scopo della conservazione della tendenziale stabilità del capitale naturale ed investiranno il problema dei profondi squilibri che caratterizzano i rapporti tra sistemi economici sviluppati e sistemi economici sottosviluppati ma, soprattutto, il problema del controllo della variabile demografica.

### **1.18. La necessità del controllo demografico.**

Un più responsabile atteggiamento della comunità mondiale nei confronti del problema demografico presuppone l'elaborazione di una strategia di sviluppo globale e di trasformazione di tutte le strutture sociali ed economiche esistenti che tenda ad instaurare, a livello globale, un rapporto più funzionale tra dinamica della popolazione e sviluppo sostenibile e favorisca una distribuzione della popolazione che sia più equilibrata della attuale tra i diversi sistemi economici.

Per la maggior parte dei due milioni di anni in cui si calcola che l'uomo sia esistito come specie distinta, il numero degli esseri umani, misurato in milioni, è sempre stato basso. Quando si è sviluppata l'agricoltura, circa dodicimila anni orsono, la popolazione mondiale probabilmente non superava i dieci milioni. Si stima che all'inizio dell'era cristiana, circa due millenni orsono, la popolazione mondiale fosse di circa 250 milioni di unità. Dall'inizio dell'era cristiana fino all'inizio della rivoluzione industriale, la popolazione è aumentata fino ad un miliardo di unità. All'inizio del secolo attuale, essa ha raggiunto 1,5 miliardi di unità. Nel 1950 è salita a 2,5 miliardi. Nel 1975 è aumentata fino a 4 miliardi e alla fine degli anni Ottanta ha raggiunto i 5 miliardi di unità.

La rivoluzione industriale ha accelerato la crescita della popolazione mondiale non solo creando nuove opportunità dal punto di vista economico ma, anche, promuovendo progressi della tecnica industriale i quali, a loro volta, hanno contribuito all'evoluzione e all'espansione della produzione agricola.

Allo scoppio della seconda guerra mondiale il ritmo di incremento della popolazione mondiale ha raggiunto un nuovo culmine superando l'1% all'anno e avvicinandosi progressivamente al 2%.

La pressione sul progresso tecnico e sull'attività economica, associata alla seconda guerra mondiale, ha contribuito sia all'aumento della capacità produttiva alimentare dell'economia mondiale sia ad apportare miglioramenti alla capacità di controllo degli alti tassi di mortalità.

La conseguente drastica riduzione dei tassi di mortalità nella maggior parte dei sistemi economici ha creato uno squilibrio tra nascite e morti assolutamente non paragonabile a quanto si era verificato nelle epoche precedenti.

La popolazione mondiale ha incominciato così ad aumentare con *ritmo esplosivo*. L'aspetto più immediato del problema demografico va individuato, al presente, nella necessità di bloccare la situazione connessa all'aumento esplosivo della popolazione.

Il ritmo sostenuto dell'aumento è caratterizzato dal fatto che una percentuale sempre decrescente della popolazione in età di lavoro deve mantenere una percentuale sempre maggiore di popolazione che non è ancora, o non è più, in età di lavoro. Inoltre la capacità dei singoli sistemi economici di destinare le risorse necessarie alla formazione ed alla sicurezza sociale di una crescente popolazione viene progressivamente indebolita.

Il mancato controllo delle nascite, ove è più vistosamente presente, porta con sé il mancato controllo delle morti per la scarsa capacità di supporto che il sistema sociale offre alle popolazioni ivi residenti. Conseguentemente si ha, in quei paesi, una contrazione dell'età media di vita.

Questa è, in effetti, la condizione tipica della maggior parte dei paesi sottosviluppati, ovvero della maggior parte dei paesi che compongono l'economia mondiale.

Se si intende estendere a questi paesi una qualsiasi forma di controllo delle morti e si vuole aumentare la durata della vita media delle loro popolazioni, allora deve essere affrontato necessariamente il tema della limitazione delle nascite.

In queste condizioni l'emigrazione quale soluzione del problema della sovrappopolazione dei paesi sottosviluppati non è soluzione proponibile, in quanto lascia inalterata la struttura dei tassi di natalità e di mortalità.

In alternativa all'emigrazione esistono due opzioni: il controllo della fisiologia della riproduzione e la progettualità sociale.

Al riguardo appare sempre più evidente che sono le istituzioni sociali, e non la mera fisiologia della riproduzione, ad essere determinanti rispetto alla capacità dell'intera comunità mondiale, come di un singolo sistema economico, di controllare l'andamento demografico.

Stabilita la necessità di rallentare lo sviluppo demografico nell'intera area mondiale attraverso la progettualità sociale, occorre individuare le condizioni che devono essere soddisfatte perché si abbia, plausibilmente, una flessione dei livelli dei tassi di fecondità.

E' storicamente documentato che i tassi di natalità non declinano apprezzabilmente se non vengono soddisfatti determinati e specifici bisogni sociali.

Dato il rapporto esistente tra condizioni sociali e diminuzione delle fecondità il controllo della variabile demografica dovrà trovare la sua corretta collocazione all'interno della logica dello sviluppo sostenibile nella consapevolezza che il ridimensionamento della pressione demografica sul capitale naturale costituisce un prerequisito indispensabile degli accordi internazionali richiesti per la realizzazione delle politiche economiche compatibili con la tendenziale conservazione delle risorse ambientali.

I ritardi sulla via dell'adozione di politiche internazionali di sviluppo orientate a ricondurre la crescita demografica entro i limiti di uno sviluppo economico sostenibile sono spesso dovuti al fatto che la situazione di crisi intrinseca agli attuali *trends* demografici, produttivi e di consumo, viene avvertita dalle generazioni attuali (senza alcuna ragione logica) come appartenente al futuro. Esse, infatti, solite ad agire nel breve periodo, non valutano come dovrebbero l'urgenza di un'azione immediata.

Lo stato di quasi inerzia delle generazioni attuali sui problemi connessi con la necessità di conciliare la dinamica demografica con la logica dello sviluppo sostenibile è aggravato dalle insufficienze analitiche della scienza economica tradizionale.



Quest'ultima constatazione vale a sollevare una ulteriore urgenza, ovvero la necessità che il controllo demografico e la formulazione delle politiche di sviluppo sostenibile siano affiancati dalla propensione a sostituire gli strumenti analitici ed operativi tradizionali della scienza economica, messi a punto in epoche in cui la percezione prevalente dei fenomeni economici era quella di una generalizzata illimitata disponibilità di risorse naturali, con nuovi strumenti di analisi che risultino idonei a consentire una più realistica valutazione della disponibilità delle risorse ambientali.

Queste ultime considerazioni sull'importanza del controllo della variabile demografica portano ad osservare che l'adozione di una prospettiva di sviluppo sostenibile a livello dell'intera comunità mondiale richiede che il problema dell'uso del capitale naturale venga affrontato e risolto nell'ambito dell'ampio contesto dell'economia mondiale.

Una simile prospettiva richiede non solo che tutti i paesi integrati nel mercato mondiale si accordino sui *trends* futuri (demografici, di produzione e di consumo), ma anche che tali accordi siano accompagnati dalla disponibilità dei paesi sviluppati ad accollarsi gran parte degli oneri per il miglioramento dello stato di salute attuale dell'ambiente e per favorire una maggiore diffusione dello sviluppo in condizioni di sostenibilità ambientale verso i paesi sottosviluppati.

Ciò è tanto più vero se si considera che, per effetto della globalizzazione in un'unica area mondiale di tutte le economie nazionali, può accadere che sia impossibile, per un dato sistema economico, realizzare un sentiero di crescita sostenibile se non al costo della insostenibilità del sentiero di crescita di un altro sistema economico.

Ciò accadrebbe quando la sostenibilità del sentiero di sviluppo di un dato sistema economico fosse realizzata attraverso l'"esportazione" della insostenibilità verso quei sistemi economici dai quali sono importati i beni ed i servizi del capitale naturale e che, tuttavia, non sono in grado di contrapporsi alle "inequali" ragioni di scambio tra i prodotti ed i servizi dei sistemi che realizzano un sentiero di crescita sostenibile (di solito coincidenti con i sistemi più sviluppati) e i prodotti e i servizi dei sistemi che non realizzano un sentiero di crescita sostenibile (di solito coincidenti con i sistemi meno sviluppati).

Tutto ciò suggerisce la necessità che, in presenza della globalizzazione di tutti i sistemi economici del mondo, il sistema importatore della sostenibilità compensi

il sistema esportatore sin dove opera un possibile *trade-off* tra **KU** e **KN**. Quando questo *trade-off* manca di operare i criteri di equità intragenerazionali ed intergenerazionali a livello di intera area mondiale si impongono ineludibilmente, non solo in termini di **KU**, ma anche in termini di **KN**.

Quanto detto sulla necessità dell'adozione di politiche di sviluppo sostenibile a livello dell'intera comunità mondiale consente di cogliere appieno le larghe insufficienze con le quali i problemi ambientali sono ora trattati all'interno dei singoli sistemi economici.

Si è più volte affermato che i prelievi di risorse ed i depositi di rifiuti da e nell'ambiente provocano scompensi nella struttura del capitale naturale tali da rendere inevitabili interventi correttivi del mercato di concorrenza in considerazione del fatto che quest'ultimo da solo non è in grado di rimediare *ex-post* alle disfunzioni del processo di produzione-distribuzione del prodotto nazionale lordo.

Tuttavia sino a quando non sarà adottata la prospettiva di sviluppo sostenibile secondo le modalità precedentemente indicate le emergenze ambientali all'interno dei singoli sistemi economici costituiranno l'indice evidente del degrado ambientale ma anche l'origine di ricorrenti erogazioni di quote consistenti di spesa pubblica da parte del Settore della pubblica amministrazione, il cui unico effetto sarà non già il rimedio al degrado, ma la tendenziale e continua pressione destabilizzatrice sui prezzi del sistema economico.

E' questa un'ulteriore ragione per cui le carenze del mercato di concorrenza riguardo ai problemi ambientali non possono essere rimosse con una semplice azione sostitutiva o integrativa del mercato stesso da parte del Settore della pubblica amministrazione di un singolo sistema economico, ma solo all'interno di una politica economica di sviluppo sostenibile adottata dal più ampio contesto dell'intera comunità mondiale.

## **PARTE SECONDA - L'INTERAZIONE TRA SISTEMA ECONOMICO ED AMBIENTE**

### **2.1. La rappresentazione dell'interazione tra sistema economico ed ambiente.**

La tavola *input-output* espone sotto forma di matrice i flussi reali ma può essere utilizzata per rappresentare l'interazione tra ambiente e sistema economico. Se ci si riferisce alla tavola 5. Si può constatare che essa ha la stessa struttura della tavola 4. con la sola differenza costituita da due nuove righe e due nuove colonne.

La nuova tavola può essere considerata costituita da diversi "blocchi". Così, ad esempio, il blocco relativo agli *impieghi intermedi* (righe/colonne 1-5) esprime, per ogni settore produttivo, la quantità di beni e servizi intermedi richiesti ad ogni altro settore (inclusi i reimpieghi) per l'allestimento del corrispondente livello di produzione.

Il blocco relativo agli *impieghi finali* (colonne 7-11) esprime il contributo di ogni settore produttivo alla "copertura" degli impieghi finali delle famiglie.

Il blocco relativo agli *impieghi primari* (righe 7-11) esprime la quantità di beni e servizi, che originano dal capitale umano (**KU**), necessari per l'allestimento dei livelli di produzione di ogni settore produttivo.

Oltre ai blocchi considerati restano le righe-colonne 6, 12, 13, 14 e 15.

La riga 6 esprime la quantità di beni e servizi intermedi che tutti i settori conferiscono a ciascun settore per l'allestimento della produzione; la riga 12 esprime la quantità di beni e servizi primari (originanti dal **KU**) che le famiglie conferiscono a ciascun settore; la riga 13 esprime la quantità di beni e servizi che tutti i settori conferiscono, in termini di impieghi intermedi ed in termini di impieghi primari, a ciascun settore; la riga 14 esprime la quantità di beni e servizi originati dal capitale naturale che l'ambiente conferisce a ciascun settore per l'allestimento della produzione; la riga 15 esprime la somma dei beni e servizi del capitale umano (**KU**) e del capitale naturale (**KN**) che le famiglie conferiscono a

ciascun settore per l'allestimento del corrispondente contributo alla formazione del PNL.

Per contro, la colonna 6 esprime la quantità di beni e servizi intermedi che tutti i settori ricevono da ogni altro settore; la colonna 12 esprime quanto le famiglie ricevono da ciascun settore per la "copertura" degli impieghi finali; la colonna 13 esprime la quantità di beni e servizi che tutti i settori ricevono, in termini di impieghi intermedi ed in termini di impieghi finali, da ciascun settore; la colonna 14 esprime la quantità di *beni e servizi negativi* che l'ambiente riceve da ciascun settore produttivo; la colonna 15 esprima la quantità di beni e servizi che le famiglie ricevono per la "copertura" degli impieghi intermedi, degli impieghi finali e degli impieghi ambientali.

Se si ipotizza la trasformazione delle quantità fisiche in valori, la tavola 5. *input-output* potrebbe consentire di esprimere il livello di produzione di ciascun settore in relazione ai corrispondenti livelli di attività degli altri settori.

Potrebbe così consentire la costruzione di una *matrice della tecnica* del sistema economico che esprima la produzione di ciascun settore con coefficienti tecnici attraverso i quali determinare i livelli di produzione compatibili con la "copertura" della domanda finale ed anche compatibili con la domanda di beni e servizi intermedi nonché la copertura dei beni e servizi negativi restituiti all'ambiente.

In tal modo l'utilizzazione dei beni e servizi del capitale naturale (ambiente) sarebbe espressa in termini di coefficienti tecnici di produzione della stessa natura di quelli utilizzati per esprimere l'utilizzazione dei beni e servizi del capitale umano.

Quindi per tutti i beni e servizi, sia del capitale naturale che del capitale umano, varrebbero le stesse relazioni. Cioè ogni cambiamento nella tecnologia prevalente nel sistema economico implicherebbe un cambiamento nella struttura della matrice della tecnica.

Per conseguenza, se pure la domanda finale delle famiglie non dovesse subire cambiamenti si modificherebbero tuttavia i livelli produttivi dei singoli settori se dovesse essere conservata l'uguaglianza tra il totale delle produzioni (PNL) ed il totale degli impieghi intermedi, degli impieghi primari e degli impieghi ambientali (SNLF).

Se, invece, la domanda finale delle famiglie dovesse subire cambiamenti, in presenza di una matrice della tecnica costante, dovrebbero necessariamente subire dei cambiamenti i livelli produttivi dei singoli settori del sistema economico.

Le tecniche di stima di tutte le componenti che concorrono alla determinazione del **PNL** considerano esclusivamente (o prevalentemente) i beni e servizi per la cui produzione e per la cui utilizzazione sia possibile il riferimento a prezzi di mercato e trascurano i beni ed i servizi per i quali non si hanno specifiche relazioni di mercato. Questo soprattutto per la necessità di dover fare ricorso, in assenza di valori determinati dal mercato, a stime indirette attraverso analisi non sempre obiettivamente fondate e la cui complessità tende ad essere tanto maggiore quanto maggiore è la “distanza” dal mercato dei beni e servizi da stimare.

In ogni caso, se si ipotizza che per tutti i beni e servizi che concorrono alla formazione del **PNL** siano possibili stime dirette ed indirette adeguate, il livello di produzione di ogni singolo settore sarà inclusivo del costo di tutti gli *inputs* utilizzati, inclusi perciò gli *inputs* ambientali.

Ciò implica che il prezzo di ogni unità di produzione di un qualsiasi settore debba risultare comprensivo anche della quota destinata alla copertura dei costi indotti dalla “rimozione” dei beni e servizi negativi ricevuti dall’ambiente.

In questo modo, le riduzioni o gli aumenti dei beni e servizi negativi connessi con l’uso dell’ambiente possono essere rilevati ed imputati alla totalità del processo produttivo sia come cambiamenti della domanda finale delle famiglie che come cambiamenti della struttura della tecnica del sistema economico sia, infine, come combinazione dei due.

Il pagamento del prezzo a copertura del costo indotto dagli usi ambientali può essere fatto direttamente dalle famiglie o indirettamente attraverso l’esercizio della funzione fiscale della pubblica amministrazione. In tal modo questa provvederebbe a rimuovere, in luogo delle famiglie, i beni e servizi negativi connessi con l’uso dell’ambiente. La scelta dell’una o dell’altra via dipenderà dalla particolare natura di tali beni e servizi.

In conclusione, se si dispone di una matrice dei coefficienti tecnici di produzione per l’intero sistema economico ed estesa sino a ricomprendere l’uso dei beni e servizi ambientali, possono essere stimati i livelli produttivi e gli *inputs* di produzione corrispondenti ad ogni specifica struttura della domanda finale delle famiglie.

Con la disponibilità di informazioni idonee a consentire la conoscenza della struttura del contributo di ogni settore alla formazione del **PNL** e della struttura delle remunerazioni corrisposte da ogni settore alle famiglie, possono essere determinati i prezzi di tutti gli *inputs* e, dunque, il finanziamento della *spesa nazionale lorda delle famiglie (SNLF)* e la sua conseguente articolazione merceologica per tipo di bene e servizio consumato.

## 2.2. La circolarità del processo di produzione.

La tavola *input-output* 5 alla quale ci si è riferiti consente inoltre, pur con le difficoltà anzidette, la descrizione delle relazioni funzionali sottese dall'interazione tra sistema economico ed ambiente.

Sulla base di queste relazioni diviene possibile evidenziare alcune importanti implicazioni.

Se non si prende esplicitamente in considerazione l'ambiente il sistema economico appare come un *sistema lineare aperto* all'interno del quale il capitale umano origina un flusso di beni e servizi (**BSKU**) per il sistema economico ed è finalizzato alla creazione di quei beni e servizi destinati al consumo finale e intermedio che costituiscono, nel loro insieme, il **PNL**.

Se si aggiunge il flusso di beni e servizi originati dal capitale naturale (**BSKN**) si ottiene, seppure sempre in termini di sistema lineare, una rappresentazione più esaustiva del sistema economico, che può essere espressa dal grafico a frecce delle figura 17;

Figura 17



Sino a che il sistema economico è inteso come sistema lineare aperto è possibile rappresentare solo la prima funzione dell'ambiente, ovvero la *funzione di generatore di beni e servizi*.

La rappresentazione di questa sola funzione, però, nulla dice riguardo alla restituzione all'ambiente dei beni e servizi negativi (**BSN**) sotto forma di prodotti di rifiuto.

Rispetto a questi l'ambiente rappresenta il luogo di deposito ultimo: l'anidride carbonica e l'anidride solforosa finiscono nell'atmosfera; le acque reflue industriali defluiscono nei fiumi e nei mari; i rifiuti solidi sono interrati; i clorofluorocarburi sono immessi nella stratosfera, ecc.

Come il sistema economico, anche l'ambiente origina prodotti di rifiuto: gli alberi, ad esempio, perdono le foglie e le foglie cadute sono prodotti di rifiuto.

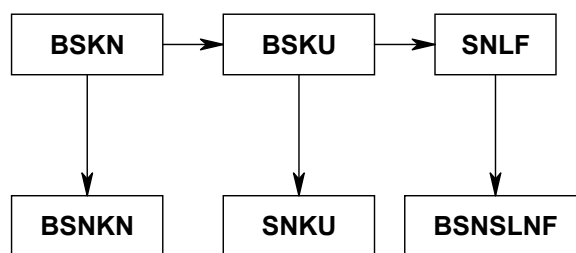
Tuttavia, la differenza fondamentale tra ambiente e sistema economico sta nel fatto che il primo tende ad eliminare i propri prodotti di rifiuto per cui, tornando all'esempio precedente, le foglie cadute sono decomposte e convertite in fertilizzante organico per le altre piante e per la stessa pianta che le aveva prodotte.

Il sistema economico, invece, non ha questa attitudine automatica alla rimozione dei propri prodotti di rifiuto e, per questa ragione, diviene importante analizzare cosa avvenga di essi.

I prodotti di rifiuto compaiono in ogni fase del processo produttivo; la semplice utilizzazione dei beni e servizi del capitale naturale genera prodotti di rifiuto, così come l'utilizzazione dei beni e servizi del capitale umano genera prodotti di rifiuto nella forma di reflui delle attività produttive, di inquinamento atmosferico e di rifiuti solidi. Allo stesso modo anche l'erogazione della *spesa nazionale lorda delle famiglie (SNLF)* origina prodotti di rifiuto nella forma di reflui civili, di rifiuti organici, ecc.

Se si considerano anche i prodotti di rifiuto, sia del capitale naturale che del capitale umano, la rappresentazione del sistema economico in termini di grafico a frecce può essere espressa nel modo che segue

### **Figura 18**



La figura 18 rappresenta come, in ogni periodo di produzione, la quantità dei prodotti di rifiuto è uguale alla quantità di beni e servizi del capitale naturale e del capitale umano utilizzati per alimentare la spesa nazionale lorda delle famiglie, ovvero:

$$\mathbf{BSKN + BSKU = BSN = BSNKN + BSNKU + BSNSLNF};$$

La somma dei beni e servizi del capitale naturale e dei beni e servizi del capitale umano (**BSKN+BSKU**) è uguale ai beni e servizi negativi restituiti all'ambiente (prodotti di rifiuto: **BSN**) a seguito dello svolgersi del processo produttivo, ovvero è uguale alla somma dei beni e servizi negativi del capitale naturale (**BSNKN**), dei beni e servizi negativi del capitale umano (**BSNKU**) e dei beni e servizi negativi delle spesa delle famiglie (**BSNSLNF**).

L'identità esprime il vincolo secondo il quale tutto ciò che viene utilizzato dei beni e servizi del capitale complessivo disponibile è uguale a tutto ciò che viene restituito all'ambiente in quanto i beni e servizi del capitale utilizzati non possono essere distrutti ma solo convertiti e dispersi. Ad esempio, il consumo di carbone in ogni anno è uguale alla quantità di rifiuti solidi e gassosi prodotti dalla combustione del carbone: una parte di esso prenderà la forma di scorie, un'altra parte la forma di anidride carbonica e così via.

La rilevanza dell'identità sopra rappresentata implica la trasformazione del sistema economico da *sistema lineare aperto* in *sistema circolare chiuso* il cui significato è espresso dalla metafora dell'astronave di K.E.Boulding (1969): se si immagina un'astronave che intraprende un lungo viaggio, disponendo della sola energia solare e di uno *stock* di risorse originariamente caricate prima del decollo, quando quello *stock* si riduce, diminuiscono anche le speranze di sopravvivenza degli astronauti, a meno che essi trovino delle procedure per riciclare l'acqua e le materie prime necessarie a produrre tutto ciò di cui essi abbisognano.

La metafora dell'astronave suggerisce la necessità che la circolarità del sistema astronautico sia estesa anche al sistema economico in quanto i rapporti tra le sue

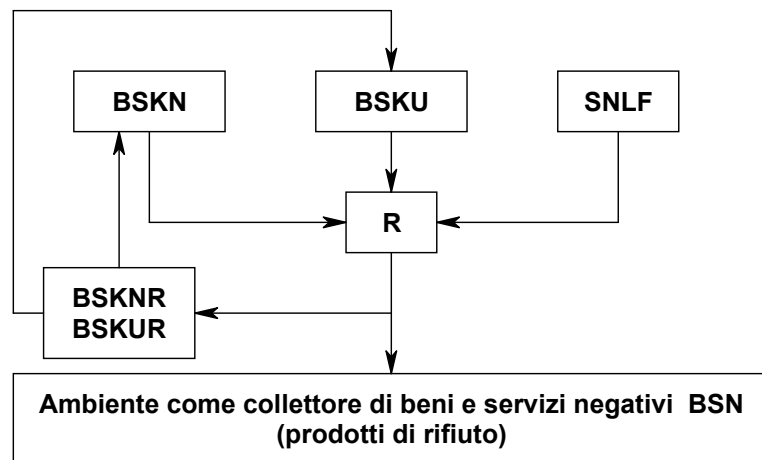


diverse componenti non sono caratterizzati da relazioni lineari, ma da relazioni di tipo circolare, giacchè ogni “accadimento” che si colloca all’interno di uno dei due contesti (ambiente e sistema economico) costituisce necessariamente un *input* per un qualunque altro “accadimento” all’interno dell’altro contesto.

Da quanto detto consegue che l'affermazione secondo cui il fine ultimo del sistema economico è quello di creare beni e servizi per la soddisfazione della spesa nazionale lorda delle famiglie trascura il fatto che un sistema chiuso pone dei vincoli ai comportamenti a ciò finalizzati.

Tenendo conto della natura dei vincoli connessi con la circolarità del sistema economico le relazioni lineari precedentemente esaminate tra **BSKN**, **BSKU** e **SNLF** devono essere trasformate in relazioni circolari secondo il grafico a frecce seguente.

Figura 19



Il “blocco” **R** rappresenta l'attività di riciclaggio, ossia la parte dei prodotti di rifiuto riconvertita in beni e servizi del **KN** o del **KU**: si pensi al riciclaggio del piombo delle batterie scartate dalle automobili o agli scarti cartacei che vengono riciclati, dopo processi di *deinking*, per la produzione di nuova carta.

Una parte dei prodotti di rifiuto non viene riciclata, spesso in quanto non può esserlo e, come mostra il diagramma, finisce nell'ambiente.

Nei termini del flusso circolare raffigurato il riciclaggio può talvolta non essere realizzabile perchè i prodotti di rifiuto vengono dispersi all'interno del sistema economico o perchè esso non è conveniente dal punto di vista dell'uso dei **BSKN**

o, ancora, perché non è tecnicamente realizzabile: si pensi alle risorse energetiche che, una volta utilizzate, non possono più essere ricostituite.

L'ambiente, dunque, ha una capacità di accogliere prodotti di rifiuto e di riconvertirli parzialmente in beni e servizi atti ad essere utilizzati in un nuovo processo produttivo; la *capacità di accogliere prodotti di rifiuto* rappresenta la seconda funzione economica fondamentale dell'ambiente.

Fino a quando sono scaricati prodotti di rifiuto in quantità (e qualità) commisurate alla capacità dell'ambiente di conservare la sua produttività e la sua qualità nel tempo ed anche la sua capacità di adattarsi al cambiamento del sistema produttivo, la circolarità del sistema economico potrà essere fatta salva, benché possa continuare a ridursi lo *stock* del **KN** esauribile.

Il sistema economico disporrà, in questo caso, di un orizzonte di vita pressoché infinito rispetto alla disponibilità dei beni e servizi del **KN** rigenerabile e di un orizzonte di vita finito rispetto alla disponibilità di beni e servizi del **KN** esauribile.

Se, invece, sono scaricati prodotti di rifiuto che danneggiano la capacità dell'ambiente di conservare la sua produttività e la sua qualità nel tempo nonché la sua capacità di adattarsi al cambiamento del sistema produttivo, allora la funzione economica dell'ambiente quale ricettore di rifiuti è sottoposta ad un crescente processo di obsolescenza, con la conseguenza che esso disporrà di un orizzonte di vita pressoché finito, sia rispetto alla disponibilità dei beni e servizi del **KN** rigenerabile, sia rispetto alla disponibilità di beni e servizi del **KN** esauribile.

Se si considerano separatamente le due classi di beni e servizi del capitale naturale si avranno, da un lato i beni e servizi rigenerabili del capitale naturale (**BSRKN**) e, dall'altro, i beni e servizi esauribili del capitale naturale (**BSEKN**).

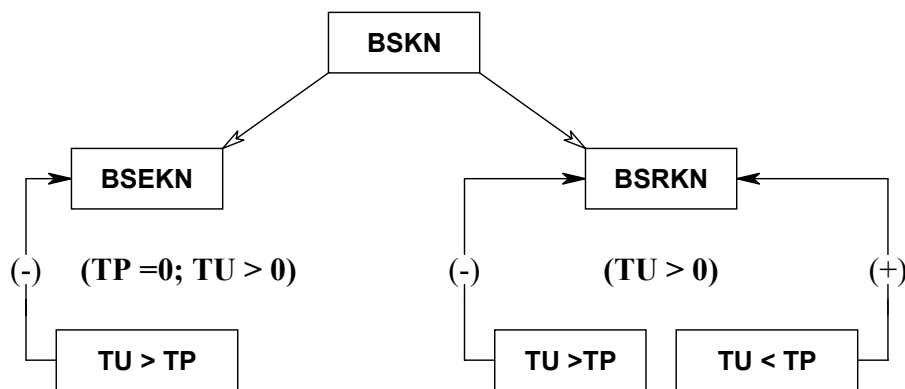
Un esempio dei primi è offerto da una foresta: se, ad esempio, si taglia una dato numero di metri cubi di legname ogni anno, lo *stock* di alberi è destinato a rimanere inalterato finché gli alberi cresceranno ad un ritmo pari allo stesso numero di metri cubi ogni anno.

Per conseguenza, se il tasso di utilizzazione di un dato bene e servizio rigenerabile del capitale naturale è maggiore del suo tasso di crescita, lo *stock* disponibile diminuisce fino a trasformarsi, nel lungo periodo, in un bene e servizio non rigenerabile. Se si vuole conseguire l'obiettivo della sua

conservazione si dovrà quindi procedere ad una utilizzazione che avvenga ad un tasso non superiore a quello della sua capacità rigenerativa.

Se si considerano separatamente le due classi di beni e servizi del capitale naturale, la sua struttura complessiva può essere rappresentata sulla base del grafico a frecce seguente

Figura 20



dove **TP** esprime il tasso di produzione e **TU** esprime il tasso di utilizzazione.

Il segno (+), quando il **TU** è minore del **TP** ( $TU < TP$ ), esprime che lo *stock* di beni e servizi rigenerabili del capitale naturale (**BSRKN**) cresce, mentre il segno (-), quando il **TU** è maggiore del **TP** ( $TU > TP$ ), sempre con riferimento ai beni e servizi rigenerabili del capitale naturale, esprime l'opposto.

Per contro, con riferimento ai beni e servizi esauribili del capitale naturale (**BSEKN**), il segno (-), trattandosi di beni e servizi il cui tasso di produzione nel breve periodo è uguale a zero ed il cui tasso di utilizzazione è maggiore di zero, esprime che lo *stock* di beni e servizi esauribili del capitale naturale diminuisce.

Sulla base di queste considerazioni, la rappresentazione della circolarità del sistema economico può essere ora generalizzata introducendo la terza funzione dell'ambiente, quella di *fornitore di beni e servizi diretti* alle famiglie in forma di possibile fruizione estetica.

La circolarità del sistema economico implica che anche questa terza funzione sia salvaguardata al pari di quelle precedentemente considerate.

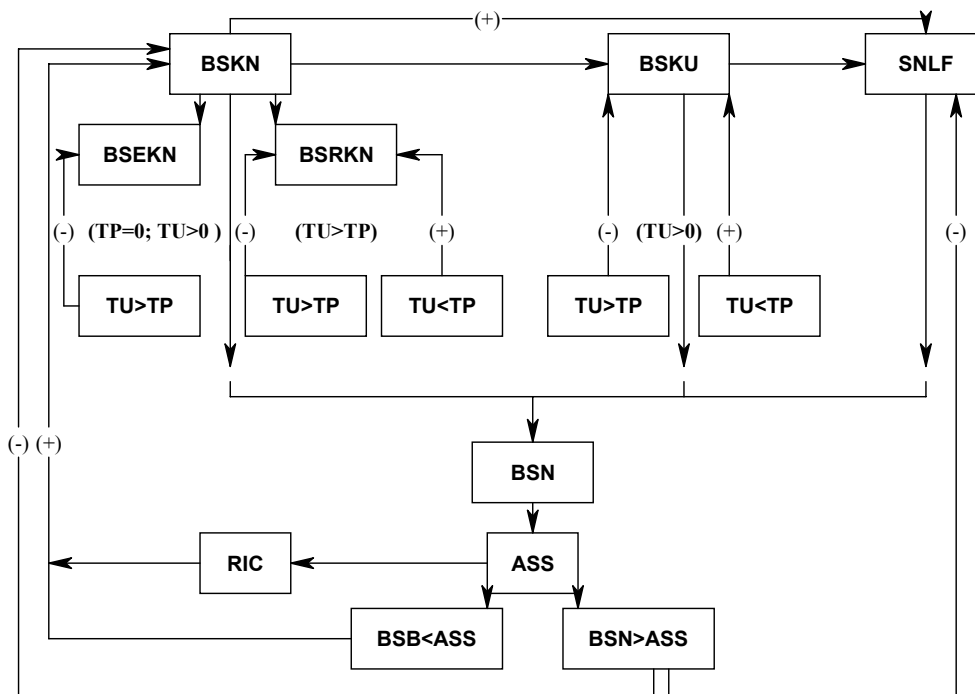
Se si scaricano i prodotti di rifiuto (**BSN**) del processo produttivo in quantità superiore alla capacità di assimilazione (**ASS**) dell'ambiente la terza funzione sarà posta in serio pericolo e la sua obsolescenza sarà destinata a crescere nel tempo.

La generalizzazione della circolarità del sistema economico è espressa dal grafico a frecce seguente (figura 21) nel quale si possono identificare chiaramente le tre funzioni dell'ambiente precedentemente individuate (fornitore di beni e servizi, ricettore di prodotti di rifiuto e fornitore di beni e servizi diretti).

Sono tutte e tre funzioni economiche perché possiedono tutte un valore economico positivo: se si acquistassero e si vendessero queste funzioni sul mercato si avrebbe la formazione di prezzi proibitivi.

I pericoli per l'ambiente nascono, quindi, da un atteggiamento sbagliato che non tiene nel debito conto, nell'organizzazione del processo di produzione e di consumo, della necessità di reintegrazione e di conservazione dei valori positivi delle funzioni alle quali l'ambiente assolve.

Figura 21



Le tre funzioni economiche (produzione e offerta di risorse, deposito di prodotti di rifiuto e bene estetico) si possono considerare come le componenti di

un'unica funzione generale dell'ambiente, la *funzione di sostegno all'attività produttiva*.

Anche se, allo stato attuale, non esiste alcun corpo teorico che colleghi il funzionamento del sistema economico all'uso dei beni e servizi ambientali appare sempre più evidente che la sostenibilità del funzionamento del sistema economico si impone in termini ineludibili e diventa, per questo, indispensabile fissare le condizioni di compatibilità tra le esigenze imposte dai livelli di attività del sistema produttivo e le esigenze connesse con regole di conservazione e di reintegrabilità del capitale naturale.

### **2.3. La sostenibilità del funzionamento del sistema economico.**

Precedentemente si è visto come sia stato necessario sostituire la rappresentazione del funzionamento del sistema economico in termini di sistema lineare aperto con una rappresentazione in termini di sistema circolare chiuso per considerare le funzioni economicamente rilevanti dell'ambiente.

La rappresentazione del funzionamento del sistema economico in termini di sistema circolare chiuso pone, però, il problema della capacità dell'ambiente di sostenere il "peso" del livello di attività del sistema produttivo, quando per sostenibilità si intende la capacità dell'ambiente di rendere duraturo quel livello di attività; di renderlo, cioè, in grado di esistere e di conservarsi nel tempo.

La domanda alla quale occorre dare una risposta diventa allora la seguente: come deve essere utilizzato l'ambiente naturale affinché possa svolgere il suo ruolo di fornitore di beni e servizi, di deposito di prodotti di rifiuto e di fornitore di valori estetici?

Le due funzioni principali, quella di fornitore di risorse naturali e quella di deposito di prodotti di rifiuto, richiedono il rispetto di alcune regole nella fruizione dei beni e servizi dell'ambiente.

Queste regole presuppongono:

1. un tasso di utilizzazione uguale al tasso di rigenerazione naturale ( $TU = TP$ ) per le risorse rigenerabili;
2. il mantenimento di un flusso di restituzione all'ambiente di beni e servizi negativi uguale o minore della capacità di assimilazione dell'ambiente stesso ( $BSN \leq ASS$ ).

Se si rispettano le regole 1. e 2., lo *stock* di risorse rinnovabili e lo *stock* di capacità di assimilazione dei prodotti di rifiuto da parte dell'ambiente non diminuiranno e saranno, perciò, disponibili in futuro per sostenere ulteriormente il livello di attività del sistema economico.

Nelle regole sopra indicate è implicito l'obiettivo che lo *stock* dei beni e servizi ambientali utilizzati debba essere mantenuto costante nel tempo; va, però, tenuto conto del fatto che, oltre alle risorse rigenerabili, vi sono quelle esauribili, il cui *stock* in termini fisici non può, per definizione, essere mantenuto costante a meno di rinunciare del tutto alla loro utilizzazione.

Ciò che significherebbe ipotizzare la non ricostituzione del capitale umano che dovesse comportare l'uso di beni e servizi ambientali esauribili.

Fuori da questa ipotesi restrittiva il rispetto delle regole indicate deve essere, allora, accompagnato dalla esplicitazione della condizione in presenza della quale possono essere utilizzati i beni e servizi ambientali esauribili.

Tale condizione integrativa deve imporre che lo *stock* dei beni e servizi esauribili del capitale naturale eventualmente utilizzato sia compensato da un incremento dei beni e servizi del capitale umano.

L'integrazione si basa tuttavia sull'assunto di una generalizzata sostituibilità tra i beni e servizi del capitale umano ed i beni e servizi rigenerabili ed esauribili del capitale naturale. Si basa cioè sull'ipotesi che il progresso tecnologico abbia la capacità di favorire la conservazione dello *stock* dei beni e servizi esauribili del capitale naturale attraverso la loro sostituzione con beni e servizi rigenerabili ai fini della ricostituzione dei beni e servizi dello *stock* del capitale umano. Ad esempio attraverso la sostituzione dell'energia derivante dal combustibile fossile con altre fonti di energia quale il sole, il vento, le maree, le onde, ecc.

In questa prospettiva l'idea di conservare costante nel tempo lo *stock* dei beni e servizi rigenerabili del capitale naturale al fine di garantire la sostenibilità del livello di attività del sistema economico deve essere modificata per ricomprendere due elementi che tendono a compensarsi reciprocamente:

- a. la necessità crescente di beni e servizi rigenerabili del capitale naturale per compensare la diminuzione dello *stock* di beni e servizi esauribili dello stesso capitale naturale;
- b. la necessità decrescente, in presenza di progresso tecnologico, di beni e servizi rigenerabili ed esauribili del capitale naturale complessivamente

considerato per sostenere un dato livello di attività del sistema economico.

D'altro canto, esiste un terzo fattore del quale occorre tenere conto e del quale si è già detto: la crescita demografica;

Se, infatti, è possibile, nel tempo, sostenere un dato livello di attività del sistema economico con una quantità minore di beni e servizi del capitale umano e del capitale naturale, è anche vero che se la popolazione del sistema economico è in rapida crescita, l'effetto dell'aumento della domanda di risorse può vanificare rapidamente tutti i “risparmi” indotti dalla maggiore efficienza acquisita attraverso il progresso tecnologico.

Le argomentazioni sinora avanzate per giustificare la conservazione della consistenza dello *stock* di beni e servizi rigenerabili ed esauribili del capitale naturale in funzione di un dato livello di attività del sistema economico devono essere ora affrontate dal punto di vista della crescita complessiva del capitale disponibile, inclusivo sia del capitale umano, che del capitale umano.

Per affrontare quest'ultimo punto di vista, occorre considerare gli elementi essenziali della distinzione tra **KU** e **KN**; si dovrà tener conto anche del fatto che il capitale prodotto dall'uomo non è indipendente dal capitale naturale e che quest'ultimo, peraltro, è necessario per la produzione e la conservazione del **KU**.

Una generalizzata sostituibilità tra **KU** e **KN** potrebbe essere plausibile solo se si potesse dare per certo che l'incremento di produttività conseguente all'utilizzazione di un dato incremento del **KU** supera la quantità aggiuntiva di beni e servizi del capitale naturale che saranno necessari per l'allestimento dell'ipotizzato incremento del **KU**.

Questa possibilità, però, allo stato attuale della conoscenza non è assolutamente ovvia. Inoltre per quanto concerne la generalizzata sostituibilità tra **KU** e **KN**, si deve considerare che il capitale naturale include, fra l'altro, le foreste tropicali, gli *habitat* marini, le zone umide, le zone peschiere, l'atmosfera, la stratosfera, ecc., e quindi soddisfa anche la funzione di sostegno della vita e non si può certo ritenere che essa sarebbe garantita dalla sola disponibilità del capitale umano.

Dire, perciò, che **KU** è dotato di una maggiore produttività rispetto a **KN** significa eludere il problema della *multifunzionalità* dello *stock* di beni e servizi che compongono il capitale naturale complessivamente considerato.

Infine occorre tener conto che la sostituibilità non risulta realizzabile per molti beni e servizi del capitale naturale, mentre la teoria economica tende spesso a formalizzare l'ipotesi di una sostituibilità perfetta e pressoché infinita tra tutti i beni e servizi utilizzati nel livello di attività del sistema produttivo.

Questa ipotesi, quando sia assunta acriticamente, porta spesso al convincimento che sia possibile conseguire obiettivi che riducono l'importanza economica che dovrebbe essere attribuita ai beni e servizi del capitale naturale.

D'altra parte, per quanto sia stato riconosciuto il ruolo e l'importanza propri del progresso tecnologico nel consentire la generalizzata sostituibilità tra **KU** e **KN**, nulla si è detto sull'impatto del progresso tecnologico e sui ritmi coi quali esso si manifesta nel tempo.

Non esiste alcun dubbio che il progresso tecnologico sia una fonte importante di accrescimento dell'efficienza del sistema economico e che essa costituisca un fattore importante nei processi di sostituzione tra *inputs* diversi.

Tuttavia la considerazione del progresso tecnologico solleva due problemi importanti. Il primo, riguarda il livello di inquinamento: non è detto che la nuova tecnologia inquinino meno di quelle tradizionali. Il secondo riguarda la durata: non si può sapere fin d'ora se il progresso tecnologico continuerà per sempre o almeno per un lungo periodo di tempo.

Le aspettative ottimistiche riposte sul ruolo che può essere svolto dal progresso tecnologico nell'affrancamento delle esigenze di funzionamento del sistema economico dall'utilizzazione dei beni e servizi del capitale naturale vengono a dipendere, in ultima istanza, dall'esistenza di una qualche risorsa che si riproduca quasi illimitatamente e dal fatto che sia possibile la sua sostituzione con le risorse esauribili quando queste si siano effettivamente esaurite.

I due problemi sollevati dal progresso tecnologico caratterizzano la sostenibilità del funzionamento del sistema economico in termini di *incertezza*; infatti, non si conoscono con certezza, ad esempio, che effetti producono i residui di gas nell'atmosfera e nella stratosfera, o le proprietà chimiche delle piogge acide mentre è tuttora oggetto di dibattito il ruolo delle correnti degli oceani nella determinazione del clima, nonché il modo in cui le foreste naturali proteggono il suolo terrestre e il clima di alcune zone.



Se si potesse avere la certezza dei termini in cui si pone la sostituibilità tra **KU** e **KN**, allora il *trade-off* tra le due classi di beni e servizi non originerebbe un problema irrisolvibile.

In realtà non si conoscono con certezza le modalità di funzionamento dell'ambiente, ovvero non si conoscono con precisione le relazioni che vigono al suo interno e quelle che lo legano al sistema economico.

Per queste ragioni, se si commettono errori di stima nel valutare i termini di una data sostituibilità tra elementi del **KU** ed elementi del **KN**, non sarebbe più possibile porre rimedio agli effetti negativi che a tali errori dovessero conseguire.

Le foreste tropicali, ad esempio, non potrebbero essere ricreate se esse venissero distrutte per recuperare il suolo sul quale insistono per imprimervi altre destinazioni d'uso; ancora, sarebbe assai difficile rendere nuovamente coltivabili le superfici che avessero subito un processo di dilavamento a seguito della deforestazione e se una specie si dovesse estinguere, non sarebbe più possibile "risuscitarla". Si manifesta così un altro carattere fondamentale degli interventi operati sull'ambiente quando essi interessino i beni non rigenerabili: la irreversibilità.

La presenza congiunta di *incertezza* e *irreversibilità*, connessa con la sostituibilità del **KU** al **KN** ha l'effetto di rendere indeterminata ogni decisione riguardante qualsiasi rinuncia ad una qualche parte del **KN**, per cui solo in presenza di un aumentato livello di conoscenza delle complesse relazioni esistenti tra le diverse componenti del **KN** e di quelle che legano il **KN** al **KU** la decisione riguardante il *trade-off* tra **KU** e **KN** può essere ragionevolmente assunta.

Fino ad allora la incertezza costante vale ad introdurre un rigido vincolo all'azione ed al processo decisionale al quale non è possibile sottrarsi.

Un'altra ragione che irrigidisce la sostituibilità tra **KU** e **KN** e che "gioca" a favore della conservabilità dello *stock* di beni e servizi del capitale naturale è quella che si fonda sulla necessità che sia assicurato un identico accesso al capitale naturale per le diverse generazioni. L'equità intergenerazionale fa riferimento all'idea di uguaglianza o giustizia tra generazioni diverse; questa istanza, se accolta come obiettivo sociale, è destinata ad introdurre un ulteriore vincolo in favore della conservazione del **KN**.

In conclusione, la discussione sin qui svolta implica che il concetto di sostenibilità può essere analizzato in termini di conservazione dello *stock* di

capitale naturale esistente; tale vincolo implica l'introduzione di rigidi limiti al contributo dell'ambiente al sostegno del funzionamento del sistema economico.

Quanto sia possibile rendere meno rigidi tali limiti è funzione

- a. del livello di conoscenza che può essere acquisito sul grado di sostituibilità tra beni e servizi rigenerabili e beni e servizi esauribili del **KN** e tra capitale prodotto dall'uomo e capitale naturale
- b. della capacità del progresso tecnologico di ridurre il fabbisogno di beni e servizi esauribili del **KN** quali *inputs* necessari per realizzare un incremento nel livello di attività del sistema economico
- c. della crescita demografica e dei suoi effetti sul deperimento dello *stock* dei beni e servizi che compongono il capitale naturale.

Per tali ragioni, l'incertezza e l'irreversibilità inducono una profonda avversione al rischio intrinseco all'uso delle risorse ambientali. I motivi principali possono essere così riepilogati: la comprensione da parte delle famiglie delle funzioni di sostegno alla vita svolte dall'ambiente è imperfetta; la capacità di sostituire quelle funzioni, anche quando in linea di principio la sostituzione dovesse risultare reversibile, presenta dei limiti.

Le famiglie, o più in generale gli agenti economici, dispongono, quindi, di una giustificazione logica per la conservazione dello *stock* di capitale naturale esistente, almeno fino a quando non sarà possibile raggiungere una conoscenza migliore dell'ambiente nel quale esse (o essi) operano.

Si è discusso della necessità di mantenere costante lo *stock* di capitale naturale ma non si è detto nulla circa il "che cosa" la conservazione del **KN** potrebbe significare; ciò è tanto più vero se si considera che la costanza dello *stock* del **KN** può assumere diversi significati.

Innanzitutto, si potrebbe assumere che la costanza dello *stock* di capitale naturale esprima che la sua quantità fisica non cambi. Di fatto non si dispone di alcun sistema per sommare quantità fisiche differenti; l'approccio economico tradizionale imporrebbe di valutare ogni tipo di risorsa naturale in termini monetari e poi di calcolare, per somma, il valore monetario aggregato. Se ciò fosse possibile, cioè se fosse possibile operare nello stesso modo in cui si effettuano le stime degli aggregati che concorrono alla formazione del **PNL**, allora si potrebbe ricorrere al valore reale costante dello *stock* di beni naturali. Su questo terreno sono stati effettuati numerosi studi, alcuni di grande interesse.

Nessuna metodica tuttavia ha conseguito finora un riconoscimento applicativo universalmente accettato.

In secondo luogo, si potrebbe assumere che la costanza dello *stock* di capitale naturale esprima la costanza, in termini reali, dei prezzi delle risorse naturali che lo compongono; in questo caso, prezzi reali costanti implicherebbero uno *stock* costante di capitale naturale, tenuto conto, in ogni caso, che molte risorse non hanno prezzi osservabili direttamente, per cui occorrerà trovare una qualche procedura per pervenire indirettamente all'acquisizione di prezzi impliciti o di prezzi-ombra.

In terzo luogo, si potrebbe assumere che la costanza dello *stock* di capitale naturale esprima la costanza dei flussi di risorse che da esso derivano; diversamente dal caso dei prezzi costanti, in quest'ultimo caso potrebbe verificarsi una diminuzione dei flussi in presenza però di prezzi crescenti che mantengano il valore dei flussi dei beni e servizi del capitale naturale costante.

Ai fini della valutazione dell'utilizzazione dello *stock* di capitale naturale, secondo la teoria economica, occorre considerare sia i costi, che i benefici indotti dall'utilizzazione: se il capitale naturale subisce una riduzione, deve poter essere individuato l'obiettivo che con l'utilizzazione si intende raggiungere. La superficie ricavata dall'abbattimento di una foresta o dalla bonifica di una zona umida, ad esempio, può servire per l'allargamento delle produzioni agricole, oppure gli *habitat* naturali possono essere diminuiti in estensione per destinare le superfici relative allo sviluppo edilizio; analogamente, gli oceani possono essere utilizzati come ricettori di prodotti di rifiuto, quale forma alternativa di restituzione dei prodotti esausti alla terra ferma.

Ogni azione degli agenti economici che implichi la utilizzazione di una data risorsa naturale presenta, quindi, dei benefici in termini dei ricavi (o di minori costi) che derivano dall'uso al quale è stata destinata la risorsa naturale utilizzata.

D'altro canto, la utilizzazione dell'ambiente ha anche dei costi dal momento che le famiglie usano le risorse ambientali per scopi estetici e di svago; queste forme di utilizzazione, che implicano un uso diretto delle risorse naturali, determinano il venir meno della fruibilità per scopi estetici e di svago e tali perdite misurano livelli di costo che sono strettamente connessi al cambiamento di destinazione dei beni ambientali.

Identicamente, uno dei benefici conseguenti al mantenimento dell'atmosfera non inquinata è di evitare i costi indotti dall'inquinamento e, dunque, di garantire uno stato di salute migliore delle famiglie; se, invece, l'atmosfera viene utilizzata come ricettore di prodotti di rifiuto, i vantaggi connessi con le forme dirette di una sua utilizzazione in assenza di inquinamento vengono meno.

Il capitale naturale, dunque, presenta, non solo dei *valori d'uso*, ma anche dei *valori di esistenza*, come dimostra il fatto che molte famiglie preferiscono la conservazione dell'ambiente in sé e per sé considerato.

Questi *valori non d'uso* devono allora essere sommati ai valori d'uso se si intende pervenire ad una stima plausibile del *valore economico totale* delle risorse ambientali.

#### **2.4. Le diverse definizioni della sostenibilità.**

Sinora la funzione di sostegno dell'ambiente è stata riferita al funzionamento del sistema economico, senza alcuna qualificazione riguardante la natura statica oppure dinamica dello stesso sistema economico.

E' evidente che la funzione di sostegno che l'ambiente può offrire ad un sistema economico statico è notevolmente depotenziata perché, in questo caso, la sostenibilità sarebbe riferita alla sola utilizzazione di quelle risorse naturali necessarie per la reintegrazione del capitale umano che subisce un processo di obsolescenza tecnica, sia pure all'interno di un sistema economico statico, per il solo fatto di essere utilizzato per la realizzazione di un processo di produzione che si ripete costante nel tempo.

La funzione di sostegno dell'ambiente nei confronti di un sistema economico dinamico assume, invece, la sua intera significatività; in quest'ultimo caso, la sostenibilità è comunemente riferita al livello di benessere delle famiglie che compongono il sistema economico, per cui la sostenibilità potrebbe essere riferita ad una configurazione di stato stazionario del sistema economico (benessere costante nel tempo), oppure a una configurazione di sviluppo e di crescita del sistema economico (benessere crescente nel tempo).

La relazione fra ambiente e sistema economico (e quindi fra economia e sviluppo sostenibile) ha specifica evidenza nel settore del turismo, ove accade con frequenza che al diritto di proprietà sulla risorsa ambientale non corrisponda un

interesse a sostenere la permanenza, nel tempo, della medesima risorsa a meno che non vi sia una prospettiva di più alto rendimento economico nella conservazione piuttosto che nella utilizzazione<sup>2</sup>.

Emerge quindi evidente l'esigenza di individuare il criterio (o i criteri) in base ai quali stabilire cosa debba intendersi per sviluppo sostenibile.

Il concetto di sviluppo sostenibile è stato posto all'attenzione dell'opinione pubblica mondiale e degli studiosi nel rapporto della Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo presieduta dalla Signora Brundtland nel 1987 (Nazioni Unite 1987). La definizione di sviluppo sostenibile data in quel rapporto è la seguente: lo sviluppo, per essere sostenibile, deve venire incontro ai bisogni delle generazioni presenti senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni.

Questo criterio è suscettibile di una doppia interpretazione: la generazione successiva dovrebbe ereditare uno *stock* di capitale complessivo, inclusivo del **KU** e del **KN**, non minore dello *stock* ereditato dalla generazione precedente (*sostenibilità debole*), oppure secondo una altra interpretazione, la generazione successiva dovrebbe ereditare uno *stock* di capitale naturale non minore dello *stock* ereditato dalla generazione precedente (*sostenibilità forte*).

La differenza tra le due interpretazioni è di per sé evidente in quanto la prima interpreta la sostenibilità in relazione alla totalità del capitale (**KU + KN**), mentre la seconda interpreta la sostenibilità in relazione al solo capitale naturale.

La applicazione di un criterio di sostenibilità forte pone inoltre rilevanti problemi di equità intragenerazionale, cioè di parità di trattamento fra fasce di popolazione socialmente svantaggiata sia all'interno di ogni singola nazione che fra le diverse nazioni. Il tema è tipico non solo dei paesi meno sviluppati, dove spesso il sostentamento dipende da uno sfruttamento incontrollato delle risorse naturali, ma anche delle aree più deboli dei paesi industrializzati, dove i modelli di sviluppo non sono idoneamente misurati sulla salvaguardia dei beni ambientali.

---

<sup>2</sup> Cfr. Capitale naturale ed ambiente a cura di B. Moro ediz. FrancoAngeli pag. 217 : "Economia e turismo sostenibile" di F. Pigliaru.

Si innesca così un circuito perverso “ambiente-povertà” che tende a favorire la esportazione delle esternalità negative dai paesi o dalle aree sviluppate verso i paesi o le aree più deboli.<sup>3</sup>

Il concetto di sostenibilità forte incontra anche altre difficoltà per una generalizzata condivisione. Infatti appare riduttivo in quanto non tiene conto del fatto che alcune attività attuali possono avere effetti negativi sullo *stock* di qualità della vita futura; da questo consegue che il criterio della sola costanza del capitale naturale debba essere opportunamente integrato per tenere conto della necessità di evitare perdite irreversibili di risorse naturali, o, in alternativa, della compensazione della loro perdita con altri beni naturali, oppure della minimizzazione della perdita irreversibile, oppure, infine, di un *mix* di tali vincoli.

Per raggiungere un obiettivo del tipo di quello ora formulato occorre che le utilizzazioni del **KN** siano misurabili e valutabili secondo le stesse procedure con le quali viene normalmente valutato il **KU**.

La misurazione e la valutazione delle utilizzazioni del **KN** trovano delle difficoltà con le distorsioni che caratterizzano l'organizzazione attuale dei sistemi economici perchè, a differenza dei beni e servizi del **KU**, i beni ed i servizi del **KN** non hanno, come già detto, prezzi che possono essere rilevati direttamente dal mercato.

Quando i beni ed i servizi del **KN** non sono oggetto di scambio mancano di prezzi di riferimento, mentre è indispensabile poter arrivare alla loro stima per poter disporre di una plausibile valutazione economica dell'impatto che i ritmi di sviluppo hanno sull'ambiente. In particolare è necessario disporre di prezzi che possano consentire di valutare oltre i *valori d'uso*, anche i *valori intrinseci*, o *valori di non uso*, o *valori di esistenza*.

I primi, come si è visto, derivano dall'utilizzazione materiale dei beni e servizi del **KN**: un pescatore e un cacciatore utilizzano l'ambiente naturale per ricavarne un qualche vantaggio, ma anche coloro che utilizzano la campagna per organizzarvi una produzione agricola e coloro che utilizzano una spiaggia marina per fruire dei vantaggi della balneazione utilizzano l'ambiente per ricavarne un vantaggio esistenziale. I valori espressi dai vantaggi dei quali si appropriano tutti

---

<sup>3</sup> Cfr. Capitale naturale ed ambiente a cura di B. Moro ediz. FrancoAngeli pag. 206 : “Il circolo vizioso “ambiente-povertà” di B.Moro

questi fruitori dell'ambiente sono valori economici, nel senso di valori d'uso in atto.

Più complessa è la natura dei valori espressi per mezzo degli usi potenziali dell'ambiente, ossia, il *valore di opzione* dei beni e dei servizi del **KN**. Essi esprimono una disponibilità a pagare per la conservazione dell'ambiente in presenza della probabilità che i fruitori potenziali lo utilizzino in futuro.

Il *valore d'uso totale*, perciò, risulta dalla uguaglianza seguente:

$$\text{Valore d'uso totale} = \text{Valore d'uso} + \text{Valore di opzione.}$$

Oltre ai valori d'uso ed ai valori d'opzione, occorre considerare i valori intrinseci: questi rappresentano valori che non sono associati all'uso attuale o a all'uso potenziale dei beni e servizi del **KN**.

Se si tiene conto del valore di esistenza, il valore economico totale risulta così espresso:

$$\text{Valore economico totale} = \text{Valore d'uso} + \text{Valore di opzione} + \text{Valore di esistenza}$$

Il valore dei beni e servizi del **KN** espressi in termini di valore economico totale non sempre sono determinabili con il ricorso alla teoria economica tradizionale del mercato.

Quando ciò accade emerge con evidenza il *fallimento del mercato* rispetto alla valutazione dei beni e servizi ambientali.

Si dovrà quindi ricercare una alternativa alle metodiche di valutazioni che abbiano riferimento esclusivo al mercato.

Si è visto come la sostenibilità debole (costanza intergenerazionale dello *stock* di capitale complessivo, cioè **KU** + **KN**) possa essere riferita ad una configurazione di sviluppo e di crescita del sistema economico (benessere crescente nel tempo) oppure ad una configurazione di stato stazionario del sistema economico (benessere costante nel tempo).

Queste due configurazioni della sostenibilità debole (alla quale d'ora in avanti si farà esclusivo riferimento) delimitano un "arco di variazione" all'interno del quale tener conto del valore economico totale dei beni e servizi ambientali nella impossibilità di un ricorso a valori di mercato.

Le due configurazioni della sostenibilità, ovviamente, fanno riferimento ad ipotesi diametralmente opposte circa la sostituibilità del **KU** al **KN**, sebbene siano omogeneamente orientate rispetto alla variabile demografica.

### **2.5. Prima configurazione della sostenibilità: sviluppo e crescita del sistema economico, con benessere crescente nel tempo.**

La prima configurazione della sostenibilità (sviluppo e crescita del sistema economico, con benessere crescente nel tempo), ha portato alcuni autori (J.Tobin e W.D.Nordhaus, 1972) a chiedersi se il concetto di sviluppo in sé (e il conseguente aumento del livello di benessere), non sia divenuto obsoleto per quello che esso implica dal punto di vista dell'ambiente.

Infatti vengono normalmente imputate al fenomeno della crescita e dell'aumento del livello di benessere alcune disfunzioni quali la distorsione delle priorità economiche, l'approfondimento degli squilibri soggettivi sul piano della distribuzione del reddito, i danni irreversibili all'ambiente ed altre ancora, sino al punto da rendere rilevante e pressante la necessità che tutti gli agenti organizzati all'interno dei diversi ordinamenti economici considerino prioritaria l'acquisizione di un livello di benessere che abbia come scopo la massimizzazione della felicità individuale e non la massimizzazione del prodotto lordo nazionale.

Per J.Tobin e W.D.Nordhaus, è possibile pensare alla evitabilità dell'utopica prospettiva dello *stato stazionario* se si riesce ad indirizzare la riflessione verso tre importanti problemi che si impongono ineludibilmente quando, appunto, ci si voglia conservare ancora all'interno di una prospettiva di crescita economica:

1. l'affidabilità delle procedure statistiche utilizzate per la misurazione della crescita del livello di benessere;
2. la evitabilità che tale crescita distrugga il capitale naturale;
3. la possibilità di poter esercitare un effettivo controllo sui ritmi di crescita della popolazione.

Riguardo alla affidabilità delle procedure statistiche utilizzate normalmente si osserva che l'uso che se ne fa per valutare la consistenza del **PNL** non può essere esteso alla valutazione di un *livello di benessere (LBE)* che tenga conto dell'impatto dei corrispondenti ritmi di crescita del sistema economico sullo stato dell'ambiente.



I problemi che sorgono allorché ci si affida alle procedure statistiche tradizionali sono evidenti soprattutto per le anomalie valutative cui esse danno origine.

I problemi legati alle “procedure” attuali sono evidenti, afferma R.Repetto, <<...dal momento che danno luogo a bizzarre anomalie. Se una sostanza tossica percola da una discarica e inquina il suolo e le falde acquifere, il reddito calcolato non diminuisce nonostante il danno anche grave arrecato a risorse naturali di vitale importanza. Se il governo spende milioni di dollari per riparare il danno, il reddito calcolato aumenta, a parità di condizioni, perché queste spese governative sono considerate acquisti di beni e servizi finali. Se è l'industria a intraprendere il risanamento, anche se in seguito a un'ingiunzione del tribunale, il reddito non aumenta perché quelle stesse spese, quando sono sostenute dalle imprese, sono considerate costi intermedi di produzione. Se la località non viene bonificata e le famiglie dei dintorni subiscono un aggravio di spese mediche, il reddito calcolato è di nuovo in aumento perché anche le spese mediche familiari nella contabilità del reddito nazionale sono definite spese di consumo finale>> (R.Repetto e Altri, 1990).

Tuttavia, nonostante la generalizzata consapevolezza dei limiti propri delle procedure statistiche tradizionali nella stima di un livello di benessere che sconti il suo impatto sull'ambiente, ancora non è stato raggiunto un accordo sufficientemente condiviso sulle “procedure contabili” alternative da adottare.

La difficoltà sta anche nella constatazione che l'atteggiamento degli agenti operanti all'interno dei singoli ordinamenti economici nei confronti dell'ambiente è radicalmente diverso a seconda che rifletta il punto di vista degli operatori agenti all'interno di sistemi economici sviluppati oppure all'interno di sistemi economici sottosviluppati.

I primi tendono a manifestare una maggiore sensibilità nel valutare l'impatto negativo sul valore totale dell'ambiente indotto, prevalentemente, dall'inquinamento conseguente alle restituzioni di prodotti di rifiuto indotte sia dall'attività produttiva che dall'attività di consumo delle famiglie.

I secondi manifestano una sensibilità a valutare prevalentemente l'impatto indotto non solo dall'attività di produzione e di consumo delle famiglie ma anche dall'utilizzazione del **KN**.

J.Tobin e W.D.Nordhaus conducono la loro critica alle procedure statistiche tradizionali utilizzate per la stima del **PNL**, articolandola dal punto di vista dei paesi sviluppati e ponendosi quindi l'obiettivo di trovare una "procedura contabile" per la valutazione di un livello di benessere che risulti sostenibile in relazione all'ambiente (**LBES**).

A tal fine, J.Tobin e W.D.Nordhaus sottolineano le differenze che intercorrono tra le procedure che esprimono la stima del **PNL** e quelle che esprimono la stima di un **LBES** che garantisca una utilizzazione dell'ambiente fuori dalla prospettiva utopica dello stato stazionario (con crescita e aumento del **LBE** azzerati).

Nel proporre una nuova "procedura contabile" per la stima del **LBES** che sconti l'utilizzazione (in termini di inquinamento) dell'ambiente, J.Tobin e W.D.Nordhaus non negano la validità delle procedure statistiche tradizionali utilizzate per la stima del **PNL**, ma tendono ad individuare una metodica alternativa per la stima del **LBES** attraverso una riclassificazione (*rearrangement*) delle "voci" normalmente considerate per la stima del **PNL**, in modo da pervenire, attraverso il recupero di maggiori elementi di mercato, a una stima realistica degli effetti del comportamento degli agenti sull'ambiente.

La riclassificazione delle "voci" che concorrono alla valutazione della consistenza del **PNL** riguardano principalmente:

1. il consumo delle famiglie e della pubblica amministrazione, l'investimento nazionale lordo ed i consumi intermedi;
2. l'imputazione di alcune classi di servizi resi dal capitale e tradizionalmente trascurati quali i servizi del tempo libero e del lavoro reso dalle famiglie all'interno della mura domestiche;
3. l'imputazione dei costi indotti dal consumo dei servizi dell'ambiente (inteso come ricettore di prodotti di rifiuto).

Al fine di valutare puntualmente il significato degli *rearrangements* delle "voci" tradizionali che concorrono alla determinazione del **PNL**, conviene partire dalla considerazione della struttura "contabile" dello stesso **PNL** così come essa è stata illustrata precedentemente.

Tavola 6. - Struttura del prodotto nazionale disponibile *pro-capite*.

Descrizione	Aggregati
-------------	-----------

1. Prodotto nazionale lordo	<b>PNL</b>
2. Ammortamento	<b>-A</b>
3. Investimento nazionale netto	<b>-INN</b>
4. Prodotto nazionale netto	<b>PNN</b>
5. Consumi collettivi (Spesa pubblica)	<b>-G</b>
6. Prodotto nazionale disponibile	<b>Y</b>
7. Popolazione	<b>PO</b>
8. Prodotto nazionale disponibile <i>pro-capite</i>	<b>Y/PO</b>

La struttura del **PNL** individuata secondo le tradizionali procedure esprime, di fatto, un indice di produzione e non di benessere; sebbene la valutazione del **PNL** costituisca la premessa per ogni ulteriore valutazione di qualsiasi altro indicatore, occorre riconoscere che la teoria economica tradizionale e le procedure statistiche utilizzate per stimare il risultato dell'attività del sistema economico non hanno "sviluppato" un adeguato indice orientato a stimare un **LBES** con le stesse modalità di precisione con cui sono state, invece, "messe a punto" le procedure statistiche con le quali sinora è stato stimato il livello del **PNL**.

Per stimare un **LBES** che tenga conto delle insufficienze e dei limiti della stima del **PNL** occorre sottrarre alcune "voci" che hanno natura di *consumi intermedi* o di *consumi strumentali* e, in secondo luogo, distribuire altre "voci" tra il consumo finale delle famiglie (**C**) e l'investimento nazionale netto (**INN**), in considerazione del fatto che le procedure statistiche tradizionali non distinguono la natura delle varie "voci" che concorrono alla determinazione dei consumi collettivi (**G**).

Se, invece, si tiene conto della natura di tali "voci", è necessario distinguere tre classi di spese pubbliche a seconda che esse si traducano in spese intermedie, in spese per il consumo finale e in spese per investimento netto.

Oltre alla riclassificazione delle "voci" tradizionalmente aggregate come spesa pubblica occorre, coerentemente, riclassificare le "voci" aggregate come spesa delle famiglie per il consumo finale poiché molte fra queste "voci" hanno la natura di spese intermedie mentre altre hanno la natura di spese per investimento. Queste ultime poi, sebbene siano strumentali al perseguimento di un dato livello

di spesa per il consumo finale, mancano tuttavia di partecipare di fatto alla determinazione del livello della spesa per il consumo finale del periodo in cui esse sono sostenute.

Nella contabilità economica tradizionale, redatta secondo le procedure standardizzate, l'investimento nazionale lordo (**INL**) costituisce un costo di produzione del **PNL**; tale interpretazione, restrittiva del volume complessivo dell'investimento lordo nazionale, implica una sua sottostima in quanto manca di considerare come investimento il consumo di beni durevoli mentre considera come consumo finale l'intera loro produzione, sia essa destinata, ad esempio, al rinnovo dei beni immobili adibiti a civili abitazioni delle famiglie, oppure all'espansione della loro consistenza.

Altre rettifiche all'aggregato che esprime il consumo finale delle famiglie ed all'aggregato che esprime l'investimento lordo nazionale derivano dalla necessità di evitare che si considerino come spese per il consumo finale le "voci" di spesa della pubblica amministrazione destinate alla copertura dell'investimento in beni durevoli e, inoltre, che non si considerino come "voci" di spesa aggregate alla spesa per il consumo finale delle famiglie quella parte della spesa della pubblica amministrazione che si incorpora in spese per la formazione e per le cure mediche delle famiglie, dato che queste costituiscono, in realtà, specifiche forme di spese per l'investimento.

Tutto ciò è la conseguenza del fatto che la stima del **PNL** è un indice della produzione realizzata piuttosto che un indice di benessere del sistema economico e, per tali ragioni, le procedure utilizzate per la sua stima considerano molte "voci" che non sono fonte diretta di benessere ma risultano, rispetto ad esso, solo strumentali, come avviene, ad esempio, per le spese sostenute dalle famiglie per convertire determinate loro capacità professionali in altre, oppure per le spese sostenute dalla pubblica amministrazione per i servizi istituzionali, per l'ordine interno, oppure per la difesa nazionale.

Inoltre, nelle procedure di valutazione del **PNL**, è sottostimato il livello complessivo dei servizi imputati: valutare, ad esempio, il contributo alla formazione del **PNL** da parte dei servizi originanti dalla disponibilità di un immobile utilizzato come abitazione dal proprietario non è procedura estesa anche ad altre categorie di beni di consumo di uso durevole da parte delle famiglie (spese in formazione e in servizi medici) ed a molte categorie di beni di

investimento della pubblica amministrazione (costruzione di scuole, strade, ospedali, ecc.).

Spesso questi servizi sono utilizzati direttamente, senza alcun riferimento al mercato, sebbene essi risultino *strumentali* al conseguimento di un più alto **LBES** e non già *componenti* di un più alto e diretto livello di benessere.

Oltre tali “voci”, non estranee al livello di benessere possibile, ve ne sono altre, come il tempo libero ed altre attività produttive di benessere, che sfuggono al mercato e che possono essere valutate al loro presunto costo-opportunità fatto uguale al mancato “incasso” del salario monetario.

Infine, la stima del **PNL** ignora le molte “sorgenti” di benessere (o di malessere) associate alle attività che si svolgono nel mercato.

Si tratta, in questo caso, delle economie (o diseconomie) esterne indotte sulla funzione di benessere (o di malessere) di molti operatori dal comportamento di altri operatori per effetto della relazione diretta che si instaura tra il comportamento degli uni e degli altri senza che tale relazione sia mediata dal mercato.

Oppure ancora non vengono imputati nella stima del **PNL** i servizi che si ricavano dalle componenti del capitale complessivo (in particolare dalle componenti del **KN**) e che, perciò, non appaiono in nessuna struttura dei bilanci degli operatori economici;

Come conseguenza di tale omissione all’uso di tali componenti del capitale complessivo non consegue alcuna forma di obsolescenza (originata, per esempio, dall’inquinamento ambientale) di cui tener conto ai fini della stima di un dato livello di benessere.

La mancata considerazione dei servizi del **KN** solleva, pertanto, un ulteriore limite delle procedure di valutazione del **PNL** che appaiono fortemente ispirate ad un modello neoclassico di spiegazione del comportamento economico fondato sull’ipotesi *tacita* che esista sempre una perfetta sostituibilità tra **KU** e **KN**.

Perciò, anche quando, per effetto di una particolare tecnica di produzione, non dovesse ricorrere una perfetta sostituibilità, o una qualche “voce” del **KN** fosse, addirittura, esaurita, si assume tacitamente che l’innovazione tecnologica possa sempre consentire di superare la scarsità di quella “voce”, oppure di superare il suo esaurimento e possa, perciò, essere sempre assunta una prospettiva di crescita continua del **PNL**.

Ma se, più realisticamente, si assume che non sempre la sostituibilità tra **KU** e **KN** è possibile, può accadere che il *trend* positivo pressoché infinito del **PNL** o del **LBES** possa azzerarsi o, addirittura, diventare negativo.

Sulla base di quanto sinora si è detto, si può, pertanto affermare che, attenendosi alle procedure tradizionali di valutazione, il **PNL pro-capite** non può esprimere il livello di benessere che il sistema economico può sostenere perchè la sua stima mancherebbe di considerare la reintegrazione di molte “voci” che esprimono beni capitali consumati e non considererebbe come componenti del **LBES** numerose altre “voci”.

D’altra parte, pur in presenza di una corretta rilevazione ed imputazione delle “voci” trascurate, il livello di benessere *pro-capite* presupporrebbe l’ulteriore ipotesi di una popolazione stazionaria in quanto sarebbe un non-senso considerare un aumento della popolazione come causa di un aumentato benessere.

Infatti non può essere *sostenuto* nessun dato livello di benessere *pro-capite* in presenza di un aumento della popolazione e in assenza di un corrispondente aumento proporzionale dell’investimento nazionale netto (**INN**).

Ciò significa che per conservare un dato livello di benessere, lo *stock* del **KU** deve crescere allo stesso tasso al quale cresce la popolazione.

Sulla base delle ipotesi implicitamente o esplicitamente assunte per la sostenibilità debole (sviluppo e crescita del sistema economico con benessere crescente nel tempo), tenuto conto dell’andamento della variabile demografica, la struttura del **LBES pro-capite** assumerebbe la struttura riportata nella tavola che segue.

Tavola 7. - Struttura del livello di benessere sostenibile *pro-capite* (**LBES/PO**).

Descrizione	Aggregati
1. Prodotto nazionale lordo	<b>PNL</b>
2. Ammortamento	<b>-A</b>
3. Prodotto nazionale netto	<b>PNN</b>
4. Spese impreviste e intermedie delle famiglie	<b>-SIIF</b>
5. Spese impreviste e intermedie della pubblica amministrazione	<b>-SIIPA</b>
6. Tempo libero	<b>TL</b>

7. Diseconomie da restituzioni all'ambiente di prodotti di rifiuto	<b>-RES</b>
8. Servizi imputati a beni-capitale delle famiglie	<b>SIKF</b>
9. Servizi imputati a beni-capitale della pubblica amministrazione	<b>SIKPA</b>
10. Investimento addizionale delle famiglie	<b>- Δ IF</b>
11. Investimento addizionale della pubblica amministrazione	<b>- Δ IPA</b>
12. Investimento addizionale indotto dalla crescita della popolazione	<b>- Δ IPO</b>
13. Livello di benessere sostenibile	<b>LBES</b>
14. Popolazione	<b>PO</b>
15. Livello di benessere sostenibile <i>pro-capite</i>	<b>LBS/PO</b>

Ai fini della stima del livello di benessere *pro-capite* sostenibile, dunque, occorre considerare non solo l'impatto del **LBES** sul **KN**, ma anche il ruolo ed il peso esercitati sulla dinamica del **LBES** dalla dinamica della popolazione.

Secondo la teoria tradizionale la variabile demografica è una variabile esogena al sistema economico.

Questa ipotesi, dal punto di vista della sostenibilità della crescita del **LBES**, solleva problemi aggiuntivi sia sul piano descrittivo che su quello normativo.

La sostenibilità della dinamica del livello di benessere impone che, da entrambi i punti di vista, i ritmi della dinamica della popolazione diventino oggetto della politica economica, perchè il costo sociale di un incremento della popolazione del sistema economico è superiore alla spesa sostenuta direttamente dalle famiglie, per cui le decisioni decentrate assunte riguardo alla dinamica della popolazione devono essere assunte tra le cause del fallimento del mercato.

Tuttavia, l'internalizzazione delle spese sociali causate dagli incrementi demografici spontanei solleva problemi la cui soluzione presuppone ipotesi

ancora più forti di quelle normalmente assunte per risolvere i problemi sollevati dall'internalizzazione delle cause di fallimento del mercato conseguenti all'utilizzazione del **KN**.

In un'economia di mercato, infatti, la politica demografica non può essere orientata al contenimento della dinamica della popolazione attraverso tecniche di controllo delle nascite di natura volontaria, ma deve essere orientata secondo procedure e modalità che consentano la salvaguardia del principio dell'individualismo metodologico sul quale è fondata la logica del mercato e la traduzione del tasso di variazione della popolazione in variabile strategica assoggettabile al controllo sociale.

Se si suppone di poter istituzionalizzare il controllo sociale della dinamica demografica e si assume una perfetta sostituibilità tra beni e servizi rigenerabili e beni e servizi esauribili del **KN**, ed un'altrettanta perfetta sostituibilità tra **KU** e **KN**, il conseguimento di un dato livello di benessere sostenibile, la cui crescita sia uguale al tasso di innovazione tecnologica, richiede che l'investimento netto in **KU** faccia crescere lo *stock* complessivamente disponibile ad un tasso che risulti uguale al *tasso naturale di sviluppo* del sistema economico (pari alla somma del tasso di crescita della popolazione e del tasso di crescita della produttività).

Dato, perciò, lo *stock* complessivamente disponibile del **KU**, il *livello di benessere sostenibile pro-capite* sarà tanto più grande quanto minore sarà il tasso di incremento della popolazione.

Nella prospettiva di crescita del sistema economico, con benessere sostenibile (secondo l'accezione debole della sostenibilità) crescente nel tempo, per J.Tobin e W.D.Nordhaus la variabile demografica costituisce la variabile strategica della sostenibilità.

Radicalmente diversa è la dimensione della sostenibilità del **LBES** allorché si faccia cadere l'ipotesi della perfetta sostituibilità tra beni e servizi rigenerabili e beni e servizi esauribili del **KN** e tra beni e servizi del **KU** e beni e servizi del **KN** e si assuma, a causa della loro esauribilità, l'azzeramento del consumo dei beni e servizi dello *stock* di **KN**. In questo caso, la prospettiva di analisi più rispondente al funzionamento del sistema economico diviene quella dello stato stazionario, così come è stato formulato da K.E.Boulding (1969) e da H.E.Day (1981).



## **2.6. Seconda configurazione della sostenibilità: sviluppo e crescita stazionari del sistema economico, con benessere crescente nel tempo**

Prima di illustrare la seconda configurazione della sostenibilità del funzionamento del sistema economico rispetto al suo impatto sull'utilizzazione dei beni e servizi del **KN**, occorre procedere all'esplicitazione delle ipotesi sulle quali viene fondato il concetto di stato stazionario.

Che cosa deve intendersi per stato stazionario?

In un sistema economico in stato stazionario, esistono due fondamentali grandezze fisiche che devono essere conservate costanti: la popolazione e lo *stock* del capitale complessivamente disponibile, inclusivo del **KU** e del **KN**.

In realtà la costanza del **KN** è da intendersi a meno delle risorse esauribili necessarie per la copertura del costo di conservazione delle grandezze fisiche indicate per le quali si continua ad assumere la generalizzata sostituibilità tra tutte le componenti rigenerabili e le componenti esauribili del **KN** e tra le componenti del **KU** e quelle del **KN**.

Poiché i beni e servizi allestiti dal processo produttivo possono essere considerati delle "estensioni" della fisicità dell'uomo, il sistema economico in stato stazionario può essere concepito come continuazione logica della variabile demografica nella sua accezione stazionaria per includere non solo gli esseri umani, ma anche le loro molteplici "estensioni fisiche".

In questa prospettiva, ciò che viene mantenuto costante è lo *stock* di capitale nel più ampio senso fisico del termine, includendo i beni ed i servizi di ogni sorta e la popolazione.

Di uguale importanza è ciò che non viene considerato costante.

In particolare i modelli di comportamento ed i sistemi di valori in senso antropologico condivisi dalla popolazione: per essi non è necessaria la costanza. Identicamente, non è necessario siano ipotizzati costanti la tecnologia prevalente nel sistema economico e la composizione dello *stock* di capitale, né la distribuzione dello *stock* di capitale fra tutti i soggetti che compongono la popolazione.

Se si conviene di usare il termine *crescita* per indicare un cambiamento quantitativo e il termine *sviluppo* per indicare una modifica qualitativa, in un

sistema economico in stato stazionario si può dire che l'economia si sviluppa, ma non cresce.

La conservazione di un “universo” fisico costante di persone e di beni e servizi *richiede* nascite e nuova produzione per compensare, rispettivamente, le morti e l'obsolescenza fisica dei beni e dei servizi che compongono lo *stock* di capitale.

Le nascite devono essere in numero uguale alle morti a un tasso piuttosto basso che alto, così che la speranza di vita sia piuttosto grande che piccola.

Analogamente, l'allestimento del **PNL** deve uguagliare l'obsolescenza a bassi livelli, per cui la durata media dei prodotti deve essere tendenzialmente alta.

D'altra parte, l'obsolescenza implica la creazione di prodotti di rifiuto che, quando sono restituiti all'ambiente, provocano inquinamento.

L'inquinamento rappresenta un costo, che, naturalmente, deve essere minimizzato per ogni dato livello di *stock* di capitale disponibile e mantenuto entro le capacità di rigenerazione del **KN**.

Così si può definire un sistema economico in stato stazionario come un'economia con *stocks* costanti di popolazione e di beni e servizi disponibili mantenuti ai livelli desiderati, con bassi tassi di *throughput* di manutenzione e bassi tassi di rigenerazione dei beni e servizi del **KN** utilizzato.

Come si è detto, la crescita economica implica un aumento quantitativo del **PNL**. Quanto più il livello di quest'ultimo riflette quello dello *throughput*, tanto più la massimizzazione della crescita del **PNL** implica la massimizzazione di un costo.

La prospettiva di un sistema economico in stato stazionario implica, invece, la conservazione della costanza di un livello desiderato di **PNL**, con un livello di *throughput* minimo.

Il paradigma dello sviluppo all'interno di un sistema economico in stato stazionario assume, dunque, un livello costante del **PNL**; ipotesi quest'ultima del tutto assente dal paradigma della crescita di un sistema economico.

Le considerazioni sinora svolte presuppongono che ci si chieda come possa essere conservato costante il livello del **PNL** con il minimo *throughput*, cioè con il minimo inquinamento dell'ambiente.

E' evidente che la risposta al quesito ha implicazioni che investono non solo gli aspetti economici ma anche quelli politici e sociali.

Si tratta infatti di formulare una ipotesi di soluzione che garantisca l'esercizio del controllo sociale con il minimo sacrificio della libertà di scelta individuale e che fornisca la necessaria compatibilità fra la libertà di azione di tutti i componenti del sistema economico in stato stazionario e le grandezze assoggettate al controllo sociale.

Gli aspetti sui quali si dovrà agire per garantire il conseguimento del risultato sono:

- a. una distribuzione intersoggettiva del **PNL** che limiti il grado di disuguaglianza personale (con la fissazione quindi di limiti -massimo e minimo- per il reddito disponibile e con limite massimo per la ricchezza personale);
- b. la stabilizzazione della popolazione;
- c. la stabilizzazione del livello del **PNL** e la minimizzazione dello *throughput* (con quote di utilizzazione dei beni e servizi del **KN** bandite all'asta dallo Stato).

La conservazione di un **PLN** stabile quale norma generalmente accettata e condivisa presuppone che si operi una ridistribuzione delle quote all'interno dei soggetti del sistema. Non vi è dubbio che il congelamento di situazioni di forte disuguaglianza attraverso la eliminazione delle prospettive di crescita lascerebbe irrisolti aspetti di tensione economica e sociale incompatibili con l'obiettivo della stabilità.

Una distribuzione personale del **PNL** compatibile con l'osservanza di limiti minimi e di limiti massimi costituisce quindi una condizione essenziale dalla quale è lecito attendersi un miglioramento della funzionalità del sistema economico e una accettazione generalizzata da parte di tutti i soggetti operanti nel sistema.

E' opportuno considerare, fra le altre motivazioni, che le relazioni di scambio, sulle quali il sistema economico si fonda, sono reciprocamente vantaggiose solo se intervengono fra operatori tendenzialmente "equidotati". Lo scambio fra chi detiene "di più" e chi, invece, detiene "di meno" (o si trova in stato di necessità) è spesso consensuale solo formalmente e può prestarsi facilmente a coprire l'occultamento di rapporti di condizionamento.

L'istituzionalizzazione di limiti massimi riguardanti sia la distribuzione personale della ricchezza che quella del **PNL** è necessaria in considerazione del fatto che ricchezza e **PNL** sono, per lo più, intercambiabili e che, oltre un certo livello, gli squilibri personali entrano in contraddizione, sia con il funzionamento del sistema economico all'interno di un mercato competitivo, che con le regole di conduzione dell'ordinamento politico.

Deriva da questa premessa la conseguenza che gli agenti economici, dopo aver raggiunto il limite massimo di capitale o di **PNL**, devono indirizzare le loro residue energie al raggiungimento di scopi non economici. Su questo aspetto gli approfondimenti dovranno aver luogo con riferimento alle profonde modificazioni culturali e sociali che presiedono alla attuazione dell'ipotesi.

Più complesso è di certo il tema della stabilizzazione demografica.

Storicamente lo sviluppo economico ha significato un controllo quasi consequenziale dei tassi di natalità. Tuttavia non si può ritenere di affidare esclusivamente ad auspicati automatismi la soluzione del problema.

Di certo non sarà possibile risolverlo con imposizioni normative. Si può ipotizzare un sistema fiscale o di agevolazioni che incentivi o disincentivi il raggiungimento degli obiettivi prefissati. In questo modo si avrebbe un controllo, per così dire, di mercato sulle opportunità di nascita. Naturalmente è facile contrapporre a questa argomentazione altre riflessioni di carattere etico sulla libertà di scelta o sulla libertà dei diritti indipendente dalla capacità contributiva. Anche in questo caso va ricordato che il presupposto del ragionamento è una modificazione significativa del contesto sociale e culturale ed anche una modificazione rilevante sul piano economico. Il raggiungimento del primo obiettivo individuato (**PNL** stazionario) e la presupposta definizione di limiti massimi e minimi al possesso di quote del **PNL** fornisce già una prima rcondizione di coerenza alla successiva ipotesi di controllo demografico. Tuttavia resta evidente che in questo campo la funzione dell'economia è piuttosto quella di individuare e definire le dimensioni di una esigenza funzionale più che di prospettare soluzioni.

Infine il tema della stabilizzazione del livello del **PNL** e della minimizzazione dello *throughput* impone il controllo del tasso di utilizzazione delle risorse, non attraverso atti impositivi, ma solo attraverso regole di mercato che implicino l'accoglimento delle quote di sfruttamento bandite all'asta dalla istituzione e

compatibili con un livello di attività del sistema economico corrispondente al **PNL** desiderato.

Come potrebbero essere disciplinate le quote di sfruttamento attraverso il mercato?

Il mercato per ciascuna risorsa si articola in due momenti successivi; si può pensare ad una fase iniziale nella quale le istituzioni pubbliche, come un monopolista, mettono all'asta le quote di sfruttamento fra i molti compratori, mentre, successivamente, gli utilizzatori finali di tali quote si confrontano sul mercato con i molti venditori presenti delle singole risorse.

In tal modo, il prezzo che si forma per l'azione congiunta dei venditori e degli utilizzatori è un prezzo di equilibrio.

Il vantaggio connesso con l'asta delle quote di utilizzazione consiste nel fatto che eventuali prezzi alti delle risorse inducono un incremento di efficienza e, perciò, una limitazione dell'utilizzazione; l'utilizzazione, infatti, sarebbe limitata soprattutto perché i prezzi più elevati indurrebbero la messa a punto di tecnologie produttive implicanti risparmi di risorse.

Nell'insieme, se si riuscisse a raggiungere gli obiettivi prefigurati, si avrebbe che il livello di utilizzazione delle risorse limitate da parte delle imprese sarebbe completamente determinato dal mercato e la distribuzione del **PNL** ( pur sempre nel rispetto dei limiti minimi e massimi istituzionalizzati) sarebbe ugualmente determinata dal mercato.

Resta più incerto il destino della stabilità demografica per il quale è meno facile individuare meccanicismi universali.

La combinazione degli effetti di queste ipotesi rappresenta la realizzazione della compatibilità fra equità ed efficienza, necessarie entrambe per rendere sostenibile il funzionamento del sistema economico in presenza di sviluppo e crescita stazionari, ma con benessere crescente nel tempo.

Indipendentemente dalle soluzioni prospettate, resta il fatto incontrovertibile che solo se queste condizioni saranno soddisfatte si può pensare alla possibilità di esercitare, con il minimo sacrificio in termini di libertà individuale, il necessario controllo sociale sulle variabili che maggiormente incidono nell'uso dei beni e servizi ambientali.



## PARTE TERZA – LA VALUTAZIONE DEI COSTI AMBIENTALI

### 3.1. Il problema della stima monetaria dei prelievi ambientali: la prospettiva di N. Georgescu-Roegen e di H.T. Odum.

Nella ricerca delle metodologie atte a consentire la stima monetaria degli usi del **KN**, l'attenzione è stata spesso orientata ad isolare una "catenaria" che, con successivi passaggi, consentisse di "ridurre" in termini di prezzi di mercato l'utilizzazione di qualsiasi elemento del capitale naturale, qualunque fosse la distanza dal mercato dell'elemento utilizzato. L'elemento di partenza, con l'implicito riferimento al lavoro di N.Georgescu-Roegen (1982), è stato individuato nell'energia incorporata in qualsiasi elemento suscettibile di utilizzazione economica, sia esso componente del **KN**, oppure del **KU**.

Si deve, però, immediatamente osservare che N.Georgescu-Roegen, con il suo contributo, *non ha inteso tanto ricercare nuove e più elementari soluzioni a problemi tradizionali*, quanto piuttosto indagare sul *nesso* profondo esistente tra *legge entropica e processo economico*. Come osserva S.Zamagni, nella sua introduzione al volume di N.Georgescu-Roegen, *Energia e miti economici*, una delle ragioni dell'interesse dell'economista rumeno alla problematica dell'entropia è quella di evidenziare la rilevanza e le peculiarità del tempo nell'attività economica, in quanto l'economia tradizionale, nel tentativo di emulare il successo scientifico del meccanicismo ha tralasciato di soffermarsi sulle caratteristiche di quella legge veramente economica che è la legge entropica, una delle poche leggi fisiche che non può essere formulata in termini meccanicistici (S.Zamagni, 1982, p. 10). Uno dei temi essenziali del contributo di N.Georgescu-Roegen è, secondo S.Zamagni, il suo rifiuto dell'uso di modelli ispirati alla dinamica lagrangiana, in quanto <<...modelli che suppongono che l'individuo sia assimilato al supporto di forze conservative deducibili da una funzione del potenziale. Invero, la concezione, così centrale in economia, che suppone uno spazio economico omogeneo e agenti che non comunicano tra loro se non attraverso il mercato corrisponde esattamente al modello di equilibrio

lagrangiano...Ebbene, è proprio questa immagine riduttiva della scienza che l'avvento nel secolo scorso della termodinamica pone in crisi in modo radicale. Quell'immagine non tiene in alcun conto ciò che la dinamica aveva negato nel suo stesso costituirsi, e cioè il processo, la trasformazione che modifica un oggetto in modo tale che diventa poi impossibile ricondurlo all'identità nascosta di un livello più profondo di realtà. Tutti i processi che la fisica newtoniana descrive sono simmetrici in rapporto al parametro tempo...In dinamica, futuro e passato svolgono esattamente lo stesso ruolo o, il che è lo stesso, nessun ruolo...Ora, il punto di attacco alla critica georgescu-roegeniana è la dimostrazione che, in parecchie situazioni tutt'altro che marginali, l'idea di determinare le condizioni iniziali delle traiettorie non è più compatibile con le implicazioni della legge dinamica>> (S.Zamagni, 1982, pp. 11.12).

Alle implicazioni della legge entropica, secondo N.Georgescu-Roegen, l'economia ufficiale non avrebbe ispirato la propria epistemologia; ragione quest'ultima per cui quasi tutti i testi introduttivi nello studio della scienza economica raffigurano il *processo economico come un flusso circolare autosufficiente tra produzione e consumo*. In realtà, <<...il processo economico non è un processo isolato ed autosufficiente; esso non può sussistere senza un interscambio continuo che provoca cambiamenti cumulativi sull'ambiente, il quale ne è a sua volta influenzato. Gli economisti classici, Malthus in particolare, insistevano sulla rilevanza economica di questo fatto, mentre tanto gli economisti tradizionali quanto i marxisti hanno preferito ignorare completamente il problema delle risorse naturali...L'orientamento di entrambe le scuole è stato dominato da un concetto fondamentale, che fu espresso nel modo più esplicito da Pigou (1935): "In condizioni stazionarie i fattori di produzione sono Stock, di quantità non variabile, di reddito reale"". Lo stesso concetto...è alla base del diagramma di riproduzione semplice di Marx. Nel diagramma di riproduzione allargata, Marx ha in pratica anticipato i modelli moderni...che ignorano il problema della fonte primaria del flusso anche nel caso di un'economia in crescita. La sola differenza sta nel fatto che Marx proclamava esplicitamente che la natura ci offre tutto gratis, mentre gli economisti tradizionali aderiscono a questo dogma senza dirlo. Entrambe le scuole di pensiero, quindi, condividono la nozione pigouviana di uno stato stazionario nel quale un flusso materiale deriva da una fonte che non varia. Proprio in questo concetto risiede il germe del mito economico che...viene ora



predicato da molti ecologi preoccupati e da alcuni economisti ravveduti; mito secondo il quale un mondo stazionario, una popolazione a crescita zero, porrebbe termine al conflitto ecologico del genere umano, che non dovrebbe più preoccuparsi della scarsità delle risorse o dell'inquinamento: un altro programma miracolistico per realizzare la Nuova Gerusalemme>>> (N.Georgescu-Roegen, 1982, pp. 24-25).

Dalle citazioni dei contributi di S.Zamagni e di N.Georgescu-Roegen, appare evidente che il riferimento alla seconda legge della termodinamica costituisce il tentativo di ridefinire la prospettiva metodologica della scienza economica in termini di processo e che il riferimento alla legge entropica svincola l'analisi georgescu-roegeniana da ogni esigenza di ordine operativo. Anche l'analisi di H.T.Odum (1996), nonostante il titolo del suo contributo *Environmental Accounting* possa evocare potenziali utilizzazioni operative non pretende di offrire strumenti di misurazione del valore dei beni ambientali, ma solo di individuare una prospettiva di analisi teorica dell'attività economica che tenga conto anche dell'ambiente.

La teoria dell'*emergy* (*em-bodied en-ergy*) di H.T.Odum si afferma dai primi anni Ottanta sulla scia degli studi relativi al problema della valutazione dei beni ambientali, del depauperamento delle risorse, delle scelte di politica economica con conseguenze di impatto ambientale. Lo scopo della teoria dell'*emergy* è definire una "grandezza" in grado di esprimere il valore intrinseco dei beni (disgiunto dal mercato), siano essi beni del capitale naturale, oppure beni del capitale umano.

La teoria della valutazione in *emergy* consiste nel definire una metodologia di determinazione del valore intrinseco di ogni bene o risorsa, sia esso il prodotto di fenomeni naturali o di processi produttivi di trasformazione attuati dalla azione umana.

La grandezza che si definisce è l'*emergy*, che esprime il lavoro svolto dai processi di trasformazione della materia e della energia. Con essa ci si propone di individuare un comune denominatore nelle qualità dei beni esistenti in natura, individuandolo nella proprietà di tutti gli oggetti fenomenici nel possedere una certa quantità di energia.

I fenomeni naturali sono quindi essenzialmente ricondotti a dei processi di trasformazione energetica, in diverse forme e manifestazioni. Il progresso delle

conoscenze scientifiche consente di svelare le leggi della natura che governano questi processi di trasformazione chimica, fisica o biologica. Essi sono unificati da alcuni principi fondamentali, tra cui in particolare il parziale decadimento di parte della energia coinvolta in processi di trasformazione in forme non utilizzabili (secondo principio della termodinamica) e il progressivo incremento dell'entropia dell'universo (terzo principio).

La teoria della valutazione in *emergy* afferma che la qualità del valore intrinseco di un oggetto fisico non possa essere espressa dal suo contenuto energetico attuale, ma dalla somma delle energie necessarie all'origine per pervenire alla sua produzione. L'*emergy* è una grandezza che esprime la somma di tali energie, rappresenta il lavoro incorporato in un oggetto (per cui il termine *emergy* sintetizza il concetto di *em-bodied en-ergy*), ed esprime una sorta di memoria della energia spesa per ottenere un determinato bene. Ovviamente, il valore in *emergy* di un bene può essere differente a seconda del numero, del tipo e della efficienza delle trasformazioni che nel passato si sono rese necessarie per ottenerlo, e la valutazione in *emergy* incorpora in sé il valore della specifica "storia" di ogni bene.

Ogni sistema fisico può essere concepito come una serie di trasformazioni energetiche, che procedono dalle fonti primarie (ad esempio, l'energia solare, nel caso dell'ecosistema terrestre nel suo complesso) verso processi e fenomeni più complessi, creando molecole, organismi, ecosistemi, enti economici, società, sistemi geofisici e reti di informazioni.

Poste queste premesse, si può pervenire alla determinazione del valore dei beni del capitale naturale e dei beni del capitale umano in termini di *emergy*, senza tuttavia che questi valori abbiano un qualche legame con i valori relativi espressi dal mercato. In tal modo, la relazione tra **KN** e **KU** che è possibile stabilire con la teoria dell'*emergy* non ha un significato economico, ma serve a fondare l'esistenza di un'*interfaccia tra ambiente ed economia*.

Per addivenire alla valutazione in termini di prezzi di mercato della utilizzazione di beni ambientali occorrono procedure che consentano di evitare il costituirsi di dissonanze cognitive, che avrebbero l'effetto di creare situazioni di indeterminazione negli agenti economici con tutte le conseguenze negative che l'indeterminazione comporta. A tal fine, nella prassi economica si sono affermate diverse procedure di valutazione, nessuna delle quali è pervenuta sinora a

conclusioni certe e definitive. Ovviamente, le discussioni sono sempre determinate dalla adozione di stime indirette, in quanto queste, non essendo il risultato di valori di mercato, finiscono sempre con l'introduzione nei processi di valutazione di elementi di dissonanza cognitiva; ciò su cui si discute è come affievolire o rimuovere tali elementi di dissonanza e l'esistenza di una pluralità di procedure riflette l'esistenza di tale situazione di fatto. Per rendersi conto di ciò è opportuno esaminare le principali procedure di valutazione sinora elaborate ed evidenziare i punti di forza ed i punti di ombra di ognuna di esse.

### **3.2. L'approccio in termini di diritti di proprietà e l'approccio in termini di bilancio dei materiali.**

Nell'ambito dell'economia tradizionale orientata al mercato sono stati sviluppati due approcci per la valutazione delle utilizzazioni delle risorse ambientali: *l'approccio in termini di diritti di proprietà* e *l'approccio in termini di bilancio dei materiali*.

L'approccio in termini di diritti di proprietà si basa sull'assunto che i problemi derivanti dalla valutazione dei costi ambientali possano essere risolti attraverso una ridefinizione dei diritti di proprietà. Una particolare interpretazione del "teorema di Coase" costituisce il fondamento di questo approccio di tipo non interventista.

Secondo Coase, la soluzione più efficiente da darsi all'utilizzazione delle risorse ambientali consiste in un processo di contrattazione tra colui che utilizza le risorse e colui che subisce l'utilizzazione; attraverso questo processo, ciascuno agente potrebbe compensare l'altro in base al possesso o meno del diritto di proprietà. Se è l'utilizzatore a possedere il diritto, allora chi subisce l'utilizzazione può risarcirlo affinché non utilizzi risorse ambientali; se è, invece, chi subisce l'utilizzazione delle risorse ambientali a possedere il diritto, allora l'utilizzatore può essere chiamato a corrispondere un risarcimento, affinché chi subisce l'utilizzazione sopporti il "danno".

In un sistema economico con diritti di proprietà estesi e trasferibili, secondo Coase, gli individui e le imprese sono incentivati ad un utilizzo ottimale e efficiente delle risorse naturali. Tuttavia, poiché la maggior parte delle risorse naturali sono di proprietà pubblica, i sostenitori dell'approccio dei diritti di

proprietà ritengono che il settore pubblico non sia idoneo alla gestione delle diverse forme di utilizzazione delle risorse ambientali.

Per i sostenitori dell'approccio in termini di diritti di proprietà, infatti, l'insufficienza delle forme di gestione delle risorse ambientali sinora sperimentate non è soltanto un problema di fallimento del mercato, ma è anche un problema di fallimento dello Stato, in quanto alcune politiche di intervento statale sono state esse stesse la causa della utilizzazione subottimale del **KN**.

In conclusione, i sostenitori dell'approccio in termini di diritti di proprietà, pur ammettendo l'imperfezione del mercato, affermano che ciò non implica automaticamente che l'azione collettiva debba essere preferita, dal momento che il meccanismo di mercato risulta pur sempre superiore a qualunque altra alternativa proponibile. Il punto debole dell'approccio in termini di diritti di proprietà sta nel fatto che, come già è stato osservato, tutto il capitale naturale possiede intrinsecamente i caratteri e la natura di bene pubblico, per cui risulta vero esattamente il contrario, nel senso che è il settore pubblico a risultare più idoneo ad assicurare forme ottimali di gestione delle risorse naturali.

Secondo i sostenitori dell'approccio in termini di bilancio dei materiali, è sempre possibile in linea di principio individuare un livello ottimale di utilizzazione dei beni ambientali per l'attività economica: sarebbe quel livello di utilizzazione in corrispondenza del quale i benefici marginali netti privati dell'operatore utilizzatore sono uguali ai costi marginali esterni di chi subisce l'utilizzazione; senonché, a causa di una difficile stima dei parametri necessari ad applicare tale approccio, l'ottimo non può rappresentare un obiettivo realizzabile di politica economica.

In alternativa, vengono proposti degli "*standard* accettabili" di qualità delle risorse naturali che si cerca di rispettare o di fare rispettare attraverso strumenti di politica economica, per cui diventa compito dell'analisi economica trovare gli strumenti di minimo costo che consentano di rispettare gli *standard* prefissati di qualità ambientale. A tal fine, la ricerca economica si è orientata a favore della procedura di valutazione fondata sull'"analisi costi-benefici", che, da un lato, presenta il vantaggio di una valutazione in termini monetari e, dall'altro, tiene conto degli effetti "esterni" o "sociali" dei processi produttivi.

Nell'ambito dell'analisi costi-benefici, inoltre, per alcuni economisti può essere meglio accolta l'idea del "progetto ombra", secondo la quale i costi di un

qualsiasi progetto attuato con l'utilizzazione di risorse naturali dovrebbero essere aumentati di un ammontare sufficiente a finanziare un progetto "ombra" destinato a "rimpiazzare" il capitale naturale perduto. Occorre, però, osservare che un progetto ombra può costituire solo un grossolano sostituto del bene naturale sacrificato. Un bosco artificiale, per esempio, è un sistema ecologico completamente diverso dal bosco naturale del quale dovrebbe essere il sostituto.

Se si applicano le valutazioni economiche alle risorse ambientali nella prospettiva che il rispetto della qualità ambientale è anche rispetto della qualità del benessere sociale, allora per un qualsiasi tipo di valutazione economica occorre misurare le preferenze per l'ambiente, che appaiono come guadagni nelle funzioni di benessere degli esseri umani. "Misurare le preferenze" significa misurare i benefici.

Un beneficio è qualsiasi guadagno in termini di benessere o utilità. Un costo è qualsiasi perdita in termini di benessere o utilità. Perciò, quello che si deve fare è misurare i benefici derivanti dal rispetto delle risorse ambientali, o i costi derivanti dalla loro utilizzazione. Ad esempio, se si preferisce il mare non inquinato, si deve assegnare ad esso un valore che rappresenta il beneficio di chi ha interesse al mare pulito.

Nella stima dei benefici, si impone il ricorso all'uso della moneta per la misurazione delle preferenze dei singoli soggetti. Esistono diversi vantaggi per l'uso della moneta nella valutazione dei benefici connessi con il rispetto delle risorse ambientali, anche se bisogna tenere presente che ci saranno alcuni guadagni e alcune perdite che non potranno essere espressi in termini monetari. Le preferenze per il rispetto della qualità dell'ambiente possono essere rilevate, infatti, in diversi modi. Ad esempio, l'appartenenza a movimenti ambientalisti denota una forte consapevolezza per i problemi ambientali; un altro meccanismo è quello delle *lobbies* politiche o partiti politici in cui la preferenza per la qualità dell'ambiente è strumentale per l'acquisizione del consenso dei "voti verdi".

La "monetizzazione" delle preferenze, attraverso la "disponibilità a pagare" degli individui, ci consente di misurare il grado dell'interesse per l'ambiente. In altre parole, in tutti i casi di valutazione della qualità ambientale si cerca di individuare un metodo che consenta di sapere quanto le persone sono disposte a pagare per proteggere l'ambiente.

La procedura prescelta deve esprimere non solo la preferenza per la qualità dell'ambiente, ma anche l'intensità di tale preferenza. Lo stesso ragionamento può essere applicato al caso in cui vi sia la perdita di un beneficio ambientale, riformulando il problema in termini di disponibilità ad accettare una compensazione monetaria.

Un seconda vantaggio per l'uso della moneta quale unità di misura deriva anche da un'altra ragione; se le misure monetarie rilevate sono sufficientemente grandi esse sono un ottimo sostegno della qualità ambientale. Infatti, i politici, i funzionari pubblici sono abituati al significato di guadagni e perdite espressi in moneta, il che consentirà una maggiore sensibilità alle questioni ambientali.

Infine, la monetizzazione della qualità ambientale consente il confronto con altri benefici monetari che derivano da usi alternativi dei fondi disponibili. Infatti, la protezione del capitale ambientale non è mai un'alternativa gratuita: rappresenta un'alternativa che costa denaro e utilizza risorse reali.

Questi costi vengono sostenuti sia direttamente per proteggere, ad esempio, un *habitat* naturale o per introdurre delle restrizioni alle emissioni di gas solforosi, sia indirettamente in termini di qualche mancato beneficio. Ad esempio, la protezione di una zona paludosa può essere ottenuta al costo della produzione agricola che si sarebbe realizzata se il terreno fosse stato prosciugato. In tale ipotesi, il beneficio monetario ambientale può essere confrontato con il beneficio monetario della produzione agricola e può risultare più agevole decidere la misura in cui è socialmente utile proteggere tale terreno.

### **3.3. Costi, benefici, disponibilità a pagare e disponibilità ad accettare una compensazione.**

Si è visto come con la misurazione monetaria si cerchi di fornire una estensione della razionalità economica nella gestione del capitale naturale. Il problema dei benefici e dei costi ambientali dovrebbe essere espresso in termini marginali; essendo, infatti, le risorse scarse, esse dovrebbero essere utilizzate nel modo più efficiente; vale a dire, dato un certo livello di risorse, dovrebbe valere la

regola "beneficio marginale uguale costo marginale" che assicura la massimizzazione del beneficio netto totale ottenibile da queste risorse.

E' ragionevole assumere che si possa manifestare una preferenza positiva per un dato bene nella forma di una disponibilità a pagare per quel bene, fermo restando che questa preferenza possa differire da individuo a individuo. Poiché con riferimento alla qualità ambientale interessa ciò che è desiderabile da un punto di vista sociale, per ottenere la disponibilità totale a pagare basterà sommare la disponibilità a pagare di tutti i soggetti di una data comunità.

La nozione di disponibilità a pagare (DAP) rappresenta, quindi, un indicatore monetario delle preferenze. Per i beni aventi un prezzo di mercato non sempre la disponibilità a pagare coincide con quest'ultimo. Può accadere infatti che ci siano dei soggetti disposti a pagare più del prezzo di mercato, per cui il beneficio che ricevono è maggiore di quello che viene indicato dal prezzo di mercato. Il "surplus" che essi ottengono è noto come il "*surplus* del consumatore".

Il prezzo di mercato costituisce la guida iniziale per misurare la disponibilità a pagare; quindi, la spesa totale per il bene considerato può rappresentare solo la prima approssimazione del beneficio ricevuto. Ma, dal momento che ci saranno dei soggetti disposti a pagare un prezzo superiore al prezzo di mercato e che in tal modo otterranno un *surplus* pari alla differenza tra beneficio e spesa, la DAP lorda supererà la spesa totale.

Si può ancora immaginare una situazione in cui venga chiesto ad un soggetto quanto sarebbe disposto ad accettare in termini monetari per rinunciare ad un beneficio; in questo caso, si parla più precisamente di disponibilità ad accettare una compensazione (DAC) per la perdita di un beneficio. Esistono, però, spesso, delle situazioni in cui si presenta la necessità di valutare un danno ambientale: in questo caso si può chiedere quanto le persone siano disposte a pagare per far sì che questo danno venga evitato o quanto siano disposte ad accettare come compensazione per sopportare quel danno. In breve, ci sono due misure del beneficio ottenuto dalla conservazione della qualità dell'ambiente e due misure del danno derivante dal deterioramento dell'ambiente: 1. DAP per ottenere un beneficio; 2. DAC per rinunciare a un beneficio; 3. DAP per evitare un danno; 4. DAC per sopportare un danno.

Alcuni teorici dell'economia dell'ambiente ipotizzano l'equivalenza di queste diverse misure del valore ambientale; ma di fatto gli individui valutano i guadagni

in modo diverso dalle perdite. Questo fenomeno viene denominato, come si è detto, "dissonanza cognitiva". Data una posizione iniziale, i soggetti valutano un beneficio addizionale in modo diverso dalla rinuncia ad una parte di qualcosa che già possiedono. Se la DAP e la DAC differiscono in misura significativa si è di fronte ad un problema per la misurazione dei benefici ambientali, poiché in molti casi si preferirà prevenire un danno anziché conseguire un beneficio.

Se nell'ambito di questa analisi vengono esaminate le procedure decisionali relative all'attuazione di un dato progetto di investimento si deve tenere conto del costo del progetto, dei benefici del progetto e del VET che viene perduto per effetto dell'attuazione del progetto. Formalmente, si possono individuare le seguenti regole fondamentali:

a. procedere allo sviluppo se

$$(B_S - C_S - B_P) > 0$$

e

b. non procedere con lo sviluppo se

$$(B_S - C_S - B_P) < 0$$

dove:

$B_S$  esprime i benefici dello sviluppo;

$C_S$  esprime i costi dello sviluppo;

$B_P$  esprime i benefici della protezione dell'ambiente per effetto del mancato sviluppo dell'area.

Il VET, quindi, è una misura di  $B_P$ , il valore totale del bene lasciato nella condizione di ambiente naturale. Mentre per la misurazione dei benefici e dei costi di un progetto di investimento non si pongono difficili problemi, perché saranno espressi nella forma di *input* e *output* che vengono, rispettivamente, comprati e venduti e che hanno prezzi osservabili; i problemi divengono invece complessi per la misurazione delle diverse componenti del VET.



### **3.4. Valutazioni dirette e valutazioni indirette.**

Le metodologie per la misurazione economica dei benefici e dei costi ambientali possono essere classificate come tecniche dirette e tecniche indirette. Le prime prendono in considerazione i benefici ambientali e cercano direttamente di misurare il valore monetario di quei benefici. Il risultato può essere ottenuto o attraverso la tecnica del mercato succedaneo o con tecniche sperimentali.

La tecnica del mercato succedaneo ricerca un mercato nel quale i beni o i fattori di produzione (in particolare i servizi del lavoro) sono comperati e venduti ed esamina in che modo i benefici o i costi ambientali possono essere correlati a quei beni o ai quei fattori. Così, un bel panorama o il livello di qualità dell'aria può essere un attributo o una caratteristica positivi di una abitazione, un ambiente rischioso può essere la caratteristica di certi lavori e così via. Per contro, l'approccio sperimentale simula l'esistenza di un mercato collocando gli interlocutori in una posizione nella quale possono esprimere le loro valutazioni ipotetiche dei miglioramenti reali di ambienti particolari. Lo scopo è quello di rendere le valutazioni ipotetiche il più possibile vicine alla realtà.

Le procedure indirette di stima del beneficio non cercano di misurare in modo diretto le preferenze per il bene ambientale in questione. Esse calcolano, piuttosto, una relazione del tipo "stimolo-risposta" tra l'utilizzazione dei beni ambientali e qualche suo effetto, per poi applicare una misura della preferenza per quell'effetto. Gli esempi di relazione "stimolo-risposta" includono l'effetto dell'uso delle risorse ambientali sulla salute; l'effetto dell'inquinamento sul deterioramento fisico di beni materiali; l'effetto dell'inquinamento sugli ecosistemi acquatici e l'effetto dell'inquinamento sulla vegetazione.

Comunque, le procedure indirette non costituiscono un metodo per rilevare la disponibilità a pagare (DAP), oppure la disponibilità ad accettare una compensazione per il danno ambientale subito (DAC). Esse, come si è detto, stimano la relazione tra una data utilizzazione di risorse naturali e l'effetto non monetario da essa conseguente; solo successivamente sarà possibile applicare le misure della DAP ricavate dagli approcci di valutazione diretta.

Tra le metodologie indirette affermatesi per la misurazione economica dei benefici e dei costi ambientali sono da ricordare 1. l'approccio del prezzo edonistico; 2. l'approccio della valutazione contingente (MVC); 3. l'approccio dei costi di spostamento.

Con l'uso di appropriate tecniche statistiche l'approccio in termini di prezzi edonistici cerca di:

a. identificare quanta parte della differenza nei valori delle proprietà è dovuta ad una specifica differenza nell'ambiente;

b. inferire quanto le persone sono disposte a pagare per la conservazione della qualità dell'ambiente in cui vivono e quale sia il valore sociale della preservazione di tale qualità.

Sia l'identificazione che l'inferenza dei dati, tuttavia, non sono prive di difficoltà. L'identificazione di un effetto sul prezzo delle proprietà dovuto ad una differenza nei livelli di qualità ambientale viene solitamente effettuata per mezzo di una tecnica di regressione. Le differenze nei valori delle proprietà residenziali possono dipendere da diverse variabili che devono essere tutte ricomprese nell'analisi. Perciò, tali studi di solito includono una serie di variabili relative alla proprietà, una serie di variabili relative alla zona, una serie di variabili relativi all'accessibilità ai servizi e, infine, una serie di variabili ambientali. Se qualche variabile rilevante viene esclusa dall'analisi, allora la stima degli effetti delle variabili incluse sul valore della proprietà potrebbe risultare distorta. Che la distorsione sia per eccesso o per difetto dipende dalla natura delle relazioni esistenti tra le variabili considerate e quelle non considerate e tra queste ultime e il valore di proprietà.

D'altro canto, se una variabile che è irrilevante viene considerata, allora non ne risulterebbe alcuna distorsione sistematica; ciò suggerisce la necessità di includere nelle analisi il maggior numero di variabili possibile, anche se così facendo si creeranno altre difficoltà. Ad esempio, con riferimento alle variabili ambientali, l'accessibilità al centro cittadino è spesso correlato ad alcune misure sull'inquinamento atmosferico e una misura dell'inquinamento atmosferico, quale il totale delle particelle di materia in sospensione, è correlato in modo stretto con altre misure, quali quelle relative al biossido di zolfo. Per superare queste difficoltà viene suggerito di utilizzare solo una misura "rappresentativa" dell'inquinamento.

Con il metodo di valutazione contingente (MVC), si chiede agli individui quanto sono disposti a pagare per ottenere un beneficio e/o quanto sono disposti a ricevere come compensazione per sopportare un danno. Questa indagine può essere fatta o attraverso un questionario o per mezzo di tecniche sperimentali in cui i soggetti rispondono a diversi stimoli simulando una condizione di laboratorio. I soggetti interpellati dichiarano ciò che sarebbero disposti a pagare o ad accettare se esistesse un mercato per il bene in questione; l'elemento di novità con un mercato contingente è che con essi si include nell'analisi non solo il bene (un panorama, una migliore qualità dell'aria, la preservazione di un *habitat* naturale), ma anche il contesto istituzionale nel quale quel bene viene fornito e il modo con il quale viene finanziato.

Il metodo di valutazione contingente spesso è l'unica tecnica di stima del beneficio e può essere applicato alla maggior parte dei contesti di politica ambientale. L'obiettivo del MVC è quello di ottenere dei "prezzi di domanda" simili a quelli che verrebbero rilevati se esistesse un mercato reale del bene. Perciò, il mercato ipotetico, composto dall'intervistato, dal ricercatore e dal questionario, deve essere il più fedele possibile alla realtà.

L'intervistatore propone all'intervistato un "prezzo di domanda" iniziale e l'intervistato risponde se è disposto a pagare a quel prezzo; successivamente, il prezzo iniziale viene aumentato per verificare se l'intervistato sarebbe ancora disposto a pagarlo e così di seguito fino a quando si raggiunge un prezzo oltre il quale l'intervistato non è più disposto a pagare per quel bene.

L'ultimo prezzo accettato rappresenta la massima disponibilità a pagare (MDAP). Naturalmente, lo stesso procedimento, ma in senso inverso, può essere utilizzato nel caso dei danni ambientali per valutare la disponibilità del soggetto ad accettare una compensazione (DAC); i prezzi di domanda vengono progressivamente ridotti, finché viene raggiunta la DAC minima dell'intervistato.

Anche in questo procedimento di valutazione ambientale possono presentarsi delle distorsioni della realtà. Vi può essere, ad esempio, una distorsione strategica: gli individui intervistati non sempre rivelano le loro vere preferenze nelle situazioni in cui possono trarre un vantaggio dal mentire. Questo si verifica solitamente quando il bene in questione è un "bene pubblico", o comunque, presenta le due caratteristiche di un bene pubblico, vale a dire la non escludibilità

e la non divisibilità dal lato del consumo, nel senso che il consumo di un bene da parte di un individuo non avviene a spese del consumo degli altri individui.

Poiché l'ambiente presenta una delle due caratteristiche, emerge in questo contesto la necessità di evitare tale tipo di distorsione; anche se c'è da dire che gli studi che utilizzano il MVC hanno trovato che la distorsione strategica non è significativa.

La distorsione derivante dalla struttura dell'intervista trae origine da diverse fonti, prima fra tutte è la distorsione derivante dal momento iniziale. Precedentemente si è, infatti, affermato che l'intervistatore propone un prezzo iniziale: è possibile che questo influenzi l'intervistato in qualche modo; ad esempio, suggerendogli lo spettro dei prezzi all'interno del quale verrà giocata l'asta. Vi è, inoltre, una distorsione derivante dal tipo di "veicolo", ossia dallo strumento di pagamento utilizzato. I tipi di pagamento possono consistere in variazioni nelle tasse locali, nei sovrapprezzi sulle bollette della luce, in prezzi più elevati per i beni e così via. Osservando in che modo i prezzi di domanda medi variano al variare dello strumento di pagamento è possibile verificare se esiste questo tipo di distorsione; per risolvere questo problema il *test* dovrebbe essere costruito scegliendo un veicolo "neutrale".

In conclusione, contrariamente all'ottimismo diffuso tra gli economisti il metodo di valutazione contingente non sembra essere sufficientemente adeguato per determinare i vari tipi di valutazione che gli individui assegnano ai beni ambientali. In particolare, con l'utilizzo di tale metodologia sembra emergere che i valori di esistenza sono sottovalutati dai soggetti. Infine, occorre osservare che tutta la sperimentazione in campo psicologico evidenzia che rinforzatori positivi o negativi (cioè benefici o danni) lontani nel tempo hanno una debole incidenza sui comportamenti degli individui ed inoltre per una loro stima appropriata richiedono una massa di informazioni non sempre disponibili.

L'approccio dei costi di spostamento, per esempio, si fonda su una estensione della domanda del consumatore nella quale viene rivolta particolare attenzione al valore del tempo libero. Non vi è dubbio che il tempo libero abbia un valore; il problema è piuttosto quello di determinare esattamente il suo valore.

Ora, si immagini che un consumatore svolga la professione dell'autista: può lavorare quante ore vuole e guadagnare 10.000 lire all'ora, non paga le tasse e trae godimento a guidare sia per lavoro che per divertimento; in un dato giorno, egli

può scegliere se guidare verso un parco impiegando un'ora e trascorrervi un pò di tempo, oppure può andare a lavorare. In questa situazione, egli ha di fronte due possibili decisioni: primo, deve decidere se andare al parco o al lavoro; secondo, se si reca al parco, deve decidere quanto tempo trascorrervi. Si supponga che il costo di spostamento in termini di benzina e di deperimento fisico dell'automobile sia di 3.000 lire e che il costo d'ingresso del parco sia di 1.000 lire. Se si reca al parco e vi trascorre un paio d'ore, gli costerà 4.000 lire più una perdita di reddito pari a 40.000 lire: il costo reale della visita al parco comprende, quindi, il biglietto d'ingresso, i costi monetari della permanenza nel parco e i guadagni perduti.

Se si disponesse delle informazioni su tutte queste variabili e si potesse ottenerle per un gran numero di individui e se si conoscesse il numero di visite compiute da ciascun individuo o quelle compiute da tale individuo durante un certo periodo di tempo, allora si potrebbe stimare la disponibilità a pagare da parte del consumatore per un dato numero di visite.

Se tale metodo venisse utilizzato per valutare i benefici ambientali, si dovrebbe considerare anche di quanto aumenta la disponibilità a pagare degli individui se venissero migliorate le condizioni di accesso al parco. Ad esempio, introducendo la possibilità di pesca in un lago dove prima non era consentito; quindi, considerando i diversi siti, saremmo in grado di rappresentare come varia la disponibilità a pagare al variare dei servizi in ciascun luogo di accesso.

I dati richiesti per operativizzare questo metodo devono comprendere le condizioni di accesso di ogni luogo e la posizione di ogni consumatore rispetto a tutti i luoghi. Ricavando una curva di domanda per il divertimento di una particolare categoria di consumatori, definita da caratteristiche quali il reddito, l'istruzione e la preferenza per i divertimenti e mostrando in che modo questa curva di domanda si sposta al migliorare delle condizioni di accesso, si potrebbe ricavare il beneficio associato alla gestione delle risorse ambientali.

### **3.5. Conclusioni sui metodi di valutazione dei costi ambientali.**

Le metodologie di valutazione ambientale fin qui descritte tentano di attribuire valori monetari a tutti gli aspetti concernenti l'ambiente, sottolineando in tal modo

il fatto che l'utilizzazione a qualsiasi titolo dei beni ambientali non è gratuita. Le risorse ambientali, infatti, hanno dei valori nello stesso senso in cui hanno dei valori i beni e servizi che hanno un mercato.

Non è più giustificabile, sul piano della razionalità economica, che l'assenza di un mercato dei beni ambientali faccia dimenticare la necessità di una loro valutazione economica. L'uso delle metodologie di valutazione ambientali, perciò, va considerato come il presupposto per l'estensione della razionalità economica nella valutazione dei benefici e dei costi derivanti dalle scelte ambientali.

Si deve tener presente anche che se molti beni ambientali non possono essere valutati in termini monetari questo non significa che essi siano senza prezzo. Infatti, le difficoltà connesse alla operativizzazione delle procedure non annulla il significato dell'effettuazione delle stime; semmai suggerisce la necessità che si abbiano ben chiari i limiti delle tecniche utilizzate nelle singole valutazioni.

Tra le varie procedure di valutazione precedentemente illustrate, la più adeguata appare senza dubbio quella dell'analisi costi-benefici (ACB). Nelle discussioni sui problemi dell'economia ambientale si tende spesso a dare per scontato che i soggetti abbiano un forte interesse per la preservazione dell'ambiente, per la qualità della vita delle generazioni future e si assume inoltre che questi interessi siano stabili nel tempo. L'ACB assume normalmente queste ipotesi nella valutazione dei benefici esterni, ritenendo che ogni progetto rivolto alla tutela dell'ambiente li debba necessariamente produrre. Il comportamento medio dei soggetti, però, smentisce queste assunzioni, rivelando spesso una totale indifferenza verso i beni ambientali e verso le generazioni future. I benefici esterni imputati ai soggetti nell'ACB sono spesso sopravvalutati e dovrebbero essere interpretati come benefici esistenti sotto la condizione che la cultura dei soggetti incorpori gli assunti ai quali si è fatto cenno.

D'altra parte, essendo i beni ambientali non inseriti in un mercato, è estremamente difficile definire l'atteggiamento dei soggetti verso gli stessi con indagini volte, per esempio, a rivelare la disponibilità a pagare. Poiché, mentire è facile, emergono generalmente valutazioni in netto contrasto con i comportamenti specifici dei soggetti quando utilizzano i beni ambientali. In questo tipo di indagini non vengono, inoltre, prospettati in modo chiaro i bisogni che vengono sacrificati impiegando risorse limitate a tutela dei beni ambientali. Se, per esempio, un progetto di tutela dell'ambiente fosse presentato specificando i

benefici di impieghi alternativi ai quali si rinuncia, l'atteggiamento genericamente favorevole alla tutela dei beni ambientali probabilmente scomparirebbe.

Come reagirebbe un soggetto se gli si rivelasse che le risorse impiegate a tutela dell'ambiente se impiegate in altri modi (magari inquinanti) aumenterebbero in modo rilevante la probabilità di trovare una occupazione? Queste considerazioni giustificano lo scetticismo di Sagoff (1988) circa l'uso dell'ACB come metodo per valutare la convenienza economica degli interventi a tutela dell'ambiente. Secondo Sagoff occorre eliminare la confusione tra valori e interessi. Le decisioni sugli interessi sono prese nell'ambito del mercato, mentre le decisioni sui valori vengono prese tramite il voto.

Più in generale, si dovrebbe dire che le decisioni sui valori dovrebbero essere prese attraverso l'aggregazione delle preferenze individuali mediante, ad esempio, la regola democratica. Se si accoglie questa impostazione che riporta in modo coerente il problema nell'ambito dell'economia del benessere, la valutazione dei benefici esterni può essere ricondotta agli effettivi valori dei soggetti.

Il sistema aggregato delle preferenze secondo la regola democratica può diventare così la base oggettiva su cui fondare le scelte, qualunque sia lo stato di informazione dei soggetti. Ciò che possiamo aggiungere come postulato è che in materia di decisioni riguardanti l'ambiente, la quantità di informazioni disponibili per ciascun soggetto sia la più grande possibile al fine di rendere possibile la valutazione dei costi dei progetti di tutela ambientale e dei benefici che dalla attuazione di tali progetti possono essere conseguiti impiegando le risorse in usi alternativi. Solo sotto questa condizione la preferenza espressa per un progetto ambientale diventa economicamente proponibile.

Una corretta informazione deve allora contenere i costi e i ricavi misurabili di un progetto alternativo ed una descrizione dei danni fisici all'ambiente conseguenti alla sua realizzazione. Sagoff riferisce che in una indagine da lui compiuta negli USA, i soggetti intervistati si sono rifiutati di attribuire un prezzo all'esistenza dei parchi nazionali ritenendo che il governo debba proteggerli indipendentemente da una valutazione dei costi e benefici. Una preferenza espressa in questo modo pone al primo posto la spesa per la tutela dei parchi. Tuttavia, la stessa preferenza è destinato ad acquisire una più plausibile giustificazione se venisse espressa con la consapevolezza dei vantaggi derivanti da usi alternativi delle risorse destinate ai parchi.

### 3.6. I principi sui quali è fondata l'analisi costi-benefici.

Considerata l'importanza dell'analisi costi-benefici nella gestione delle risorse ambientali, occorre ora analizzare più dettagliatamente i principi cui questo tipo di analisi si ispira; in particolare occorrerà distinguere l'analisi finanziaria dall'analisi economica dell'uso delle risorse ambientali.

L'analisi finanziaria dell'uso di un dato *stock* di risorse naturali, come un piano o più semplicemente un progetto, si riferisce alla valutazione del “prelievo ambientale” a prezzi di mercato prevalenti (correnti e/o previsti) al fine di accertare la convenienza all'uso dei beni e servizi del capitale naturale e di valutare i comportamenti degli agenti economici (nel caso specifico delle risorse naturali, della pubblica amministrazione in tutte le sue diverse articolazioni) sulla base delle condizioni di mercato conseguenti all'analisi. L'analisi finanziaria attraverso cui determinare la convenienza dell'uso di un dato *stock* di risorse naturali viene rappresentata in tre documenti di base che sono: 1. il *conto di gestione*; 2. lo *stato patrimoniale*; 3. il *conto dell'origine e dell'utilizzo delle risorse*.

Il *conto di gestione* analizza economicamente l'andamento del risultato economico in un dato periodo di tempo; ovviamente, le dimensioni del risultato dipenderà da ciò che verrà rappresentato dal lato delle uscite e dal lato delle entrate del conto. In altre parole, la struttura del conto sarà influenzata dalle “procedure contabili” che saranno adottate e che, entro certi limiti, variano da paese a paese.

Lo *stato patrimoniale* illustra, invece, la posizione patrimoniale e finanziaria dell'operatore ad un dato momento. Essa viene incorporata nella valutazione delle risorse ambientali utilizzate attraverso la considerazione dei costi opportunità rappresentativi di tutti i valori sacrificati con la destinazione ad un determinato uso di tali risorse.

Il *conto dell'origine e dell'utilizzo delle risorse* è un documento che integra il conto di gestione con il conto patrimoniale: le voci relative al prelievo dei beni e



servizi del capitale naturale vengono assiemate al fine di evidenziare tutte le loro destinazioni finali.

Le tecniche utilizzate per il calcolo della convenienza finanziaria si basano sul calcolo del flusso di cassa netto dell'operatore, per tutti gli anni di utilizzazione di un dato *stock* di risorse naturali, dando un peso decrescente ai flussi futuri rispetto ai flussi presenti secondo un appropriato tasso di attualizzazione.

Il tasso di attualizzazione impiegato per calcolare la convenienza finanziaria rifletterà il costo-opportunità delle risorse per l'operatore; ovvero, rifletterà il rendimento a cui l'operatore deve rinunciare a seguito dell'utilizzazione delle risorse naturali considerate.

In generale, il tasso di attualizzazione dovrà, tuttavia, essere calcolato sulla base dei rendimenti finanziari "reali" che l'operatore avrebbe potuto ottenere da impieghi alternativi delle risorse impegnate.

Due altri concetti devono essere tenuti presenti nell'analisi finanziaria: la liquidità e la solvibilità. La liquidità si riferisce alla capacità dell'operatore di far fronte ai propri impegni finanziari; differisce dal concetto di convenienza finanziaria, in quanto riguarda lo sviluppo dei saldi finanziari nel corso degli anni di utilizzazione dello *stock* considerato di risorse naturali. La solvibilità si riferisce alla capacità dell'operatore di far fronte ai propri impegni totali.

Diversa dall'analisi finanziaria è l'analisi economica; i due tipi di analisi differiscono poiché utilizzano benefici, costi e sistemi di prezzi diversi. Più specificamente le differenze di base tra analisi finanziaria e analisi economica possono riassumersi nei punti di seguito indicati.

### **3.7. Identificazione dei costi e dei benefici.**

I benefici ed i costi economici connessi all'uso di un dato *stock* di risorse naturali dal punto di vista di un'intera comunità non coincidono necessariamente con quelli propri di un operatore privato; ciò avviene perché alcuni effetti dell'uso di un dato *stock* di risorse naturali sono esterni all'operatore privato. Un esempio classico di benefici e costi esterni al calcolo della convenienza finanziaria dell'uso di date risorse finanziarie, ma interni a quello della sua convenienza economica,

sono le opere infrastrutturali edificate nell'area in cui viene effettuato il prelievo di risorse naturali: ad esempio, l'apertura di strade, la messa in atto di opere di urbanizzazione, l'elettrificazione, l'installazione di depuratori, e così via. Si tratta sovente di infrastrutture che si identificano con l'uso delle risorse naturali, ma il cui costo viene coperto dalla collettività; un altro esempio frequente può essere quello della stabilizzazione del letto di un fiume e, di conseguenza, del controllo delle inondazioni derivanti da una diga idroelettrica; si tratta di un beneficio reale per gli agricoltori e la società nel suo complesso, anche se per varie ragioni può non entrare a far parte dei risultati economici stimati dall'operatore pubblico in funzione della produzione dell'energia elettrica resa possibile con l'uso di beni e servizi del capitale naturale; un terzo esempio è quello dell'inquinamento atmosferico ed idrico provocato da impianti industriali. In quest'ultimo caso, si tratta di un costo per l'operatore pubblico non necessariamente connesso in modo diretto con la localizzazione di tali impianti.

Altri effetti del progetto, pur interni rispetto all'operatore pubblico, non hanno rilievo rispetto alla società ed all'economia nazionale. Questo è il caso, tra i tanti che si possono citare, della valutazione di tasse, imposte ed altri trasferimenti. Le imposte indirette, ad esempio, vengono escluse dal calcolo della convenienza economica poiché esse non misurano, come i prezzi, la scarsità relativa di risorse, ma riflettono soltanto un trasferimento da un settore all'altro della società. Allo stesso modo, i sussidi al credito ed all'esportazione vengono implicitamente calcolati come entrate nel calcolo della convenienza finanziaria, ma vengono esclusi da quello della convenienza economica.

In breve, nell'analisi dell'uso delle risorse naturali occorre tener presente che i concetti di benefici e di costi dell'analisi economica hanno un significato più vasto e diverso da quelli di entrate e uscite dell'analisi finanziaria.

Mentre nell'analisi finanziaria i beni ed i servizi del capitale naturale impiegati vengono valutati il più delle volte ai prezzi di mercato (correnti o previsti) effettivamente pagati o ricevuti dall'operatore, nell'analisi economica si utilizzano prezzi contabili o prezzi ombra, che rispecchiano il valore che le risorse utilizzate hanno per la società. Dato che si utilizzano prezzi differenti, le misure di convenienza finanziaria differirebbero da quelle di convenienza economica e sociale anche se gli *inputs* e gli *outputs* connessi con l'uso dei beni naturali fossero gli stessi dal punto di vista materiale. Per esempio, l'operatore pubblico

calcolerà il costo del lavoro ai salari di mercato corrente o previsti, anche se c'è un tasso elevato di disoccupazione. In una tale situazione, invece, l'analisi economica potrà, in certi casi, tener conto del fatto che i saggi salariali, che riflettono principalmente il costo opportunità del lavoro in termini di utilizzazione di risorse tra impieghi alternativi, sono inferiori a quelli di mercato.

Per concludere, occorre sottolineare che analisi finanziaria ed analisi economica di un progetto, pur dando risultati differenti sono essenzialmente complementari. Consentendo di esaminare l'uso di un dato *stock* di risorse naturali sotto due profili diversi: nell'ottica dell'operatore pubblico, da un lato, e in quella dei singoli componenti l'intero sistema sociale, dall'altro. Anche se il criterio della convenienza economica può sembrare superiore a quello della convenienza finanziaria in quanto viene riferita alla società nel suo complesso, occorre esercitare cautela nel decidere se utilizzare o meno una data quantità di beni e servizi naturali, in quanto, pur potendo "passare" il *test* della convenienza economica, potrebbe "fallire" quello della convenienza finanziaria. In linea di massima, infatti, la decisione di utilizzare una data quantità di beni e servizi naturali deve superare entrambi i *tests* di convenienza.

Inoltre, alcune voci che figurano tra le entrate e le uscite nell'analisi finanziaria non rappresentano l'utilizzazione effettiva di risorse da parte della società, ma si limitano a rispecchiare il *trasferimento* di risorse da un gruppo ad un altro della società. Ad esempio, il pagamento degli interessi su un prestito contratto da parte dell'ente pubblico che utilizza le risorse naturali è un trasferimento di potere d'acquisto da quell'ente al mutuante. Il potere d'acquisto trasferito con il pagamento degli interessi riflette in realtà un controllo sulle risorse, ma il trasferimento in sé stesso non impiega risorse reali e pertanto non rappresenta un costo economico. Allo stesso modo, il prestito ed il suo rimborso sono un trasferimento dal punto di vista finanziario, mentre le spese che il prestito è diretto a finanziare possono comportare costi economici reali. Il costo finanziario del prestito si manifesta quando il prestito è ripagato, ma il suo costo economico compare quando il prestito viene utilizzato.

Il modo in cui si effettueranno le stime finanziarie per gli imprevisti, prevedendo opportuni accantonamenti per quelli materiali e per variazione dei prezzi, sarà determinato di volta in volta da considerazioni di natura tecnica, finanziaria e statistica. Gli imprevisti materiali vanno inclusi nell'analisi

economica sotto tre forme alternative: 1. come costi generali (margine di sicurezza); 2. come costi di assicurazione; 3. come costi di rischio.

Una volta stabilita, con l'aiuto degli ingegneri o di altri specialisti tecnici, la quantificazione materiale degli imprevisti è necessario determinare il grado di probabilità e infine procedere alla loro stima finanziaria. Quest'ultima può essere fatta attribuendo un ammontare supplementare alla voce affetta da imprevisti in modo che il preventivo dei costi abbia un margine di sicurezza entro il quale l'evento previsto possa rientrare senza causare difficoltà di bilancio all'operatore pubblico al momento della decisione riguardante l'uso di un dato stock di risorse naturali. Infine, in casi particolarmente complessi, una vera e propria analisi probabilistica dell'imprevisto potrà venir condotta e il costo relativo può essere valutato con riferimento al valore atteso degli eventi incerti in esame ed al livello di avversione al rischio dell'operatore.

Poiché la presenza di imprevisti deve considerarsi parte delle circostanze che caratterizzano le decisioni sull'uso del capitale naturale, bisogna tenerne conto nel prefigurare la decisione e nella sua concreta esecuzione fisica; è quindi importante che la decisione sia formulata in modo da poter essere modificata, se necessario, in fase di esecuzione o, se è il caso, riformulata in risposta al verificarsi di imprevisti.

Si dovrà tener conto anche dei costi accantonati, per i quali si intendono tutti quei costi che, pur riguardando voci che, pur consentendo l'uso di una data quantità di risorse naturali, sono già stati sostenuti al momento della assunzione della decisione e pertanto figurano sia nella situazione con il progetto che in quella senza il progetto. In certi casi, tali costi possono rimanere esclusi dal novero dei costi totali, quando bisogna prendere la decisione di usare o di non usare certe risorse naturali. Ad esempio, la validità economica della decisione di utilizzare particolari risorse naturali al fine di portare a compimento un'altra decisione di impiego di risorse ambientali non dipende dai costi già sostenuti ma soltanto dai costi indotti dalla decisione di completamento.

Nello stesso modo, i benefici della decisione aggiuntiva sono soltanto quelli che eccedono i benefici prodotti dalla decisione originaria. In breve, costi incrementali vengono rapportati solo a benefici incrementali. Questo modo di trattare i costi accantonati deve però venir utilizzato con molta cautela, poiché esso può incoraggiare il finanziamento di decisioni non economiche. Ciò è

particolarmente pericoloso quando si fa ricorso o al mercato finanziario o si usufruisce del credito agevolato. Se reperire tali finanziamenti implica che i progetti passino un *test* basato sulla valutazione dei benefici e dei costi, l'operatore pubblico può essere infatti indotto a finanziare il maggior numero possibile di decisioni da non completare, accantonarne i relativi costi e presentare al finanziatore progetti di completamento ad alto tasso di rendimento (dato l'accantonamento di una parte dei costi).

Oltre al calcolo della convenienza economica della decisione addizionale, è quindi necessario valutare la convenienza economica della decisione considerata nella sua interezza, senza tener conto degli accantonamenti. Tale calcolo fornisce anche una valutazione della decisione iniziale e permette di identificare errori di preparazione e possibili finanziamenti inefficienti.

### **3.8. Decisione dell'operatore pubblico e suoi effetti inflazionistici e moltiplicativi.**

Oltre agli imprevisti materiali occorrerà tener conto degli aumenti dei prezzi che interverranno durante l'intero arco dell'attuazione della decisione. Il trattamento degli aumenti dei prezzi e, quindi dell'inflazione, varierà a seconda che si conduca l'analisi finanziaria e l'analisi economica della decisione e, nel primo caso, in funzione delle finalità specifiche dell'analisi.

Se ci si propone, infatti, di esaminare il fabbisogno finanziario della decisione ed il relativo piano di finanziamento bisognerà tener conto sia dei movimenti generali del livello dei prezzi (cioè del tasso generale d'inflazione) che dei mutamenti dei prezzi relativi. Nel caso, invece, che lo scopo delle analisi sia quello di calcolare gli indici di redditività finanziaria ed economica non si terrà conto dei movimenti generali dei livelli dei prezzi; i calcoli verranno effettuati a prezzi costanti.

Tuttavia, si terrà conto dei mutamenti dei prezzi relativi in quanto questi riflettano modifiche reali del valore dei beni ambientali in termini di costo opportunità. Questo principio è particolarmente importante quando i beni che entrano a far parte della struttura della decisione vengono valutati facendo ricorso

al sistema dei prezzi internazionali. Divergenze marcate tra il tasso generale d'inflazione interno e quello internazionale modificheranno i prezzi dei beni che si intende utilizzare sempre che il divario tra i tassi di inflazione non venga controbilanciato da una modifica del saggio di cambio nominale.

Inoltre, se i salari monetari non aumentano di pari passo al tasso generale d'inflazione, i salari reali diminuiscono ed i prezzi relativi di vari beni e servizi che non sono oggetto di commercio internazionale subiranno delle modifiche in funzione della differenza dell'importanza del fattore lavoro nella loro struttura.

La teoria economica classifica come effetti esterni tutte le variazioni dei flussi di beni e servizi che non sono, per una ragione o per l'altra, oggetto di compravendita e non hanno perciò mercato. Le ragioni che possono determinare l'assenza di commercio di tali beni e servizi sono molteplici e vanno dalla imponderabilità degli stessi (come nel caso di aumenti di certi rischi), alla loro inappropriabilità (nel senso che essi sono oggetto di consumo non esclusivo o comune). Quest'ultima caratteristica è molto importante, poiché per una vasta categoria di beni, i cosiddetti beni pubblici quali la difesa, l'ordine pubblico, certe categorie di infrastrutture, il fatto che essi non si prestino ad essere divisi, distribuiti e fruiti in esclusiva, determina una carenza specifica di commerciabilità e quindi di produzione privata.

Tale carenza è una caratteristica prevalente dei servizi sociali ed è forse la ragione maggiore che giustifica l'interesse dello Stato nella programmazione degli investimenti di infrastrutture, di tutela dell'ambiente e di altri settori di pubblica utilità e conseguentemente la valutazione delle relative decisioni secondo criteri diversi da quelli degli operatori privati.

Le esternalità sono parte integrante di ogni attività economica avente ad oggetto l'uso di risorse naturali; esiste una letteratura economica molto vasta su questo argomento. In generale, si distinguono esternalità pecuniarie che hanno un effetto sui meccanismi dei prezzi e sui redditi degli agenti economici e, quindi, sui loro comportamenti ed esternalità tecnologiche che non hanno invece un effetto sui prezzi e sui redditi pur producendo costi e benefici. Un esempio di esternalità pecuniaria applicata all'analisi economica è rappresentato dall'incremento del fatturato di un ristorante a ragione dell'apertura d'una autostrada sulle sue vicinanze. Un esempio di esternalità tecnologiche negative è costituita dagli effetti dell'aumento del rumore su un agglomerato urbano conseguente alla messa

in funzione d'un nuovo aeroporto nelle sue vicinanze. Un esempio di esternalità tecnologiche positive si ha a seguito di miglioramenti paesaggistici derivanti dalla sistemazione di bacini idrici. In generale, bisognerà includere, tra i costi ed i benefici delle decisioni relative all'uso di date risorse naturali, soltanto le esternalità tecnologiche in quanto le esternalità pecuniarie, pur esterne alla decisione non sono esterne al mercato ed i loro effetti vengono rispecchiati nelle conseguenti variazioni dei prezzi (e dei redditi) relativi di cui si terrà comunque conto nell'analisi economica della decisione.

Una regola a carattere generale utilizzata come scorciatoia operativa consiste nel tener conto delle esternalità che hanno un impatto su: 1. la capacità di produzione fisica; 2. il sovrappiù del consumatore derivante da effetti sui prezzi di attività collegata al progetto (come nell'esempio del fatturato del ristorante riportato in precedenza).

Gli effetti esterni più importanti degli investimenti pubblici sono, dal punto di vista dei benefici, l'aumento di disponibilità e di accesso a beni quali le risorse dell'ambiente (in termini tanto di qualità che di quantità) ed il miglioramento della qualità della vita sociale (ottenuto, per esempio, riducendo la mortalità infantile, aumentando la vita media, riducendo la povertà, ecc.). Dal punto di vista dei costi, gli effetti esterni maggiori dell'investimento pubblico sono gli effetti negativi sull'ambiente (quali per esempio l'inquinamento) e gli effetti di spiazzamento di investimenti privati i quali avrebbero luogo in assenza dell'intervento pubblico. Quest'ultimo fenomeno, che in parte coincide con il fenomeno monetario conosciuto sotto il nome di *crowding out*, può essere rilevante soprattutto quando l'azione pubblica tende a generare un sistema di aspettative che scoraggia di fatto l'iniziativa privata.

Poiché gli effetti esterni possono essere rilevanti per il perseguimento degli obiettivi dell'operatore pubblico e in genere per il benessere sociale, l'analisi economica delle decisioni implicanti l'uso di risorse naturali deve tenerne conto. E' tuttavia spesso difficile misurare gli effetti esterni ed è necessario ricorrere a tecniche particolari per quantizzarli in modo da poterli annoverare tra i benefici ed i costi economici. Indipendentemente dalla possibilità di quantizzazione, gli effetti esterni devono essere sempre esaminati, illustrati e vagliati in termini almeno quantitativi.

Anche gli effetti generali della decisione sui meccanismi dei prezzi vengono inclusi nella definizione di effetti esterni pur se in senso stretto essi devono essere considerati come effetti indiretti poiché non esterni al mercato ma solo alla decisione. La decisione può condurre a prezzi più elevati per gli *inputs* che vi sono impiegati ed a prezzi più bassi per i prodotti che genera. La decisione potrà anche dare come risultato una più bassa domanda o più bassi prezzi, per i prodotti ed i servizi che si trovano in concorrenza con quelli prodotti dalla decisione, ovvero potrà dare come effetto una più elevata domanda, e più alti prezzi, per beni complementari rispetto a quelli che la decisione dell'operatore pubblico produce. Potranno quindi verificarsi i cosiddetti effetti di "connessione in avanti" in quei tipi di industrie che fanno uso dell'*output* di una data decisione di impiegare risorse pubbliche, e gli "effetti a ritroso", nelle industrie che forniscono i loro prodotti alla stessa decisione dell'operatore pubblico, nel senso che tali industrie saranno favorite o stimolate dall'aumento della domanda e dai prezzi più elevati per i beni e servizi che dovranno fornire. Per le stesse ragioni, alcuni produttori potranno subire perdite a causa di una concorrenza più serrata e trovarsi a dover pagare prezzi più alti.

La decisione di utilizzare determinate risorse ambientali potrà avere ripercussioni e/o interdipendenze di vasto raggio sulla domanda dei fattori e degli *outputs*, e determinare guadagni e perdite per produttori e consumatori non direttamente interessati dalla decisione; esiste una letteratura molto vasta, in particolare nell'ambito dell'"economia del benessere", sulle misure di compensazione e sulle misure di equivalenza per tener conto di questi effetti.

Le difficoltà di valutazione degli effetti esterni sono di due tipi: da un lato, essendo tali effetti spesso di natura intangibile, la definizione dell'effetto in termini di quantità misurabili è un'operazione complessa che porta raramente a soluzioni soddisfacenti. Dall'altro lato, poiché gli effetti esterni per definizione non hanno mercato (essi sono cioè esterni al mercato), una volta misurati in termini di quantità, la determinazione dei prezzi risulta essa stessa particolarmente difficile.

Le procedure di stima delle quantità consistono in genere nella identificazione di elementi misurabili legati direttamente o indirettamente agli effetti esterni. Tali elementi possono essere parti proprie dell'effetto, come per esempio, l'indice di ozonizzazione dell'aria nel caso dell'inquinamento o fenomeni paralleli correlati



con l'effetto stesso, come l'incremento di presenze turistiche nel caso di miglioramenti ambientali.

Per quello che riguarda i prezzi, d'altro lato, il principio fondamentale è, come si è già visto, quello della disponibilità a pagare. In altre parole, ci si domanda, posto che ci sia un mercato per l'effetto in questione o che sia possibile stabilire delle tasse e dei sussidi, quale sarebbe l'ammontare, massimo che i beneficiari dell'effetto sarebbero disposti a pagare, e quale l'ammontare minimo che coloro che ne subiscono i costi sarebbero disposti ad accettare come compenso delle conseguenze negative dell'effetto. La disponibilità a pagare è un concetto della teoria economica che deriva dal concetto di funzione della domanda individuale. Essa ipotizza che le preferenze individuali possano essere descritte come una corrispondenza tra quantità e prezzi. In pratica, per misurare tale corrispondenza, in assenza di un mercato, è necessario affidarsi a sondaggi di opinione, a mercati simili o a congetture basate su casi analoghi.

In ogni economia che non sia nelle condizioni di pieno impiego generalizzato, un'operazione di investimento (a seguito dell'uso di un dato *stock* di risorse naturali) può determinare incrementi di reddito aggiuntivi a quelli diretti ed esterni a causa dell'incremento di domanda per le industrie sottoutilizzate. Tali attività possono espandersi determinando un ulteriore aumento di potere d'acquisto e una ulteriore riduzione dell'eccesso di capacità. In genere, tuttavia, tale espansione non avverrà a costi nulli e sarà associata ad un aumento dei prezzi relativi dei beni e servizi la cui domanda è stimolata dalla decisione di utilizzare un dato ammontare di beni e servizi naturali.

Gli effetti moltiplicativi di una decisione implicante l'impiego addizionale di beni ambientali possono essere distinti in due gruppi, dipendenti rispettivamente dalla struttura della produzione e dalla struttura dei consumi. Gli effetti del primo gruppo si generano perché: 1. l'investimento in un'industria particolare determina un aumento della domanda derivata da fattori produttivi e beni intermedi prodotti a monte dell'industria in esame; 2. l'investimento aumenta l'offerta di beni intermedi utilizzati a valle dell'industria stessa. Le cause di tali effetti e il modo di misurarli devono quindi ricercarsi nel sistema delle interdipendenze strutturali dell'intero sistema economico e, come fonte statistica principale, nelle tavole *input-output*.

Gli effetti relativi ai consumi, d'altra parte, sono la conseguenza del fatto che l'attuazione della decisione di procedere ad un uso addizionale del capitale naturale determina un incremento di reddito dei beneficiari e che tale incremento può a sua volta tradursi in un incremento di domanda delle industrie sottoutilizzate. Tali effetti sono quindi funzione della struttura dei consumi e devono essere valutati con riferimento alle indagini dei bilanci familiari e delle altre statistiche e studi sulla domanda di beni e servizi delle famiglie. In pratica, tale valutazione è molto difficile e viene effettuata soltanto raramente.

Come si è visto, in certi casi l'attuazione di una data decisione incrementale può essere tale da causare una riduzione dei prezzi al consumatore per dati beni e servizi rispetto ai livelli che si avrebbero nella situazione senza uso incrementale di risorse naturali. In questi casi, i prezzi corrispondenti al nuovo livello di produzione sottovalutano i benefici dell'*output* addizionale dell'intero sistema economico, perché non tengono conto del fatto che i consumatori sarebbero disposti a pagare il beneficio di più di quanto le loro spese non indichino. La differenza tra quanto i consumatori sarebbero disposti a pagare e quanto invece pagano è un beneficio a loro vantaggio che viene comunemente chiamato sovrappiù del consumatore.

Il sovrappiù del consumatore ha un ruolo importante nella stima dei benefici connessi all'uso delle risorse naturali, in quanto è particolarmente rilevante quando l'offerta di un dato bene è razionata ad un prezzo inferiore a quello che i consumatori sarebbero disposti a pagare. Un aumento dell'offerta senza un aumento del prezzo, implica un aumento del sovrappiù del consumatore. Anche se è difficile stimare il sovrappiù del consumatore, si può cercare di quantificarlo in tutti i casi in cui viene considerato significativo, utilizzando le molteplici stime esistenti di funzione di domanda. E' bene tener presente che il sovrappiù del consumatore è una misura del beneficio privato derivante da una riduzione dei prezzi o da un aumento dell'offerta. Come tale, non rispecchia necessariamente il suo valore sociale, segnatamente nei casi in cui gli obiettivi ridistribuiti della società attribuiscono un valore maggiore ai consumi dei ceti a livello di reddito basso e minore ai consumi dei ceti a livello di reddito elevato. In questo caso occorrerà introdurre ponderazioni distributive.

### **3.9. Prezzi di mercato e prezzi ombra di riferimento.**

Sinora ci si è soffermati soprattutto sulla fase di individuazione qualitativa e quantitativa dei benefici e dei costi indotti dall'uso delle risorse ambientali. La loro valutazione economica richiede tuttavia, non solo che si identifichino gli effetti positivi e negativi della decisione di impiegare date risorse naturali in termini di quantità misurabili, ma anche che a questi effetti venga applicato un sistema appropriato di prezzi.

Nell'analisi finanziaria, dove il punto di vista della valutazione è quello dell'operatore individuale, il sistema di prezzi da utilizzare è chiaramente quello di mercato, quando il mercato c'è ed è osservabile, e quello basato su mercati paralleli o su mercati possibili quando invece si tratta di effetti esterni e/o intangibili senza mercato apparente.

Tali sistemi di prezzi determinano infatti le entrate e le uscite reali dell'operatore che opera nel mercato. Quando il punto di vista si sposta dall'operatore privato all'operatore pubblico, il sistema di prezzi osservato nei mercati nazionali non è necessariamente quello meglio indicato per la valutazione economica dei benefici e dei costi. Le principali ragioni sono tre.

Anzitutto il sistema dei prezzi è influenzato dalla imposizione fiscale e contiene perciò dei trasferimenti; per esempio, i beni di lusso assoggettati ad un'imposta sul valore aggiunto particolarmente elevata non sono così costosi per la società come sembrano, ma i loro prezzi appaiono elevati a causa della forte componente fiscale.

In secondo luogo, i prezzi del mercato interno non possono non riflettere quello che i consumatori sono disposti a pagare a causa di varie distorsioni attribuibili tanto al settore pubblico che ai privati; per esempio, se un bene è razionato ed il suo prezzo fissato dall'autorità pubblica, ci sarà una certa quantità di consumatori disposti a pagare di più del prezzo fissato, ma insoddisfatti a causa della non sufficiente disponibilità del bene in questione.

Infine, alcuni prezzi del mercato interno non riflettono il valore che in funzione degli obiettivi di medio e lungo periodo dell'intero sistema economico l'operatore pubblico attribuisce ad alcune importanti variabili macroeconomiche, quali l'occupazione, la disponibilità di valuta estera e il valore aggiunto, od a certi beni

e servizi di particolare importanza strategica per il raggiungimento dei fini del sistema economico interamente considerato.

Per identificare un sistema di prezzi che rifletta allo stesso tempo la reale scarsità delle risorse del sistema economico in termini di costi opportunità e il sistema di priorità sociali prevalente in un dato momento storico, si passa quindi allo stadio forse più controverso tra i tanti in cui consiste l'analisi economica che, per essere realizzato compiutamente percorso, necessita di una stretta collaborazione tra gli organi centrali dell'operatore pubblico, incaricato di stimare i parametri di valutazione di rilevanza nazionale (i "parametri nazionali" o "fondamentali") secondo le scelte di obiettivi sociali a medio e lungo termine e gli uffici tecnici di tutti gli enti pubblici coinvolti. A questi ultimi, infatti, spetta il compito di applicare alle loro decisioni i parametri nazionali e di valutarle sul piano economico seguendo le metodologie adottate dall'operatore pubblico di concerto con le altre amministrazioni pubbliche. Il sistema dei prezzi che si vuole identificare e stimare è detto *sistema dei prezzi ombra*.

Con la stima dei prezzi ombra si intende derivare ed utilizzare prezzi che riflettono più precisamente di quelli di mercato il fatto che le risorse a disposizione del sistema economico sono scarse e oggetto di competizione tanto per il perseguimento di obiettivi di consumo privato quanto di obiettivi di benessere sociale; è importante sottolineare che non ci si propone di identificare prezzi di equilibrio concorrenziale perfetto poiché essi si riferiscono ad una situazione estrema in cui tutti i mercati funzionano perfettamente e senza distorsioni e il sistema fiscale è socialmente ottimale.

I prezzi ombra sono invece stimati tenendo conto del fatto che le distorsioni continueranno ad esistere, ma che il loro peso e la loro direzione varierà a seconda delle circostanze e delle politiche economiche perseguite dall'operatore pubblico. Nell'ambito della individuazione dei prezzi ombra si tenta quindi di prevedere la direzione in cui le azioni di politica economica potranno modificare le distorsioni di mercato esistenti o introdurre di nuove. In questo modo, la stima stessa di questi prezzi correnti o previsti può contribuire all'elaborazione di politiche economiche che portino a stabilire prezzi più consoni con gli obiettivi di sviluppo economico e di benessere sociale dell'intero sistema economico.

I prezzi ombra, detti anche prezzi contabili, sono, pertanto, dei prezzi di stima che riflettono meglio dei prezzi di mercato la valutazione che l'intero sistema

economico dà al costo-opportunità di beni e servizi. Vengono chiamati prezzi ombra o prezzi contabili proprio in quanto non vengono rilevati sul mercato, ma stimati, cioè derivati seguendo determinate metodologie e procedure di stima.

Nelle applicazioni pratiche, allo stadio della definizione della decisione da assumere riguardo alle risorse naturali da utilizzare, bisogna tener conto che tutti i prezzi e le quantità di beni e servizi naturali che costituiscono il contenuto della decisione da assumere rappresentano previsioni, cioè si riferiscono a eventi futuri incerti. Soltanto dopo l'attuazione della decisione si possono avere dei dati certi sui prezzi e sulle quantità sia dei prodotti che dei fattori. Tanti elementi possono cambiare dal momento in cui si analizza il contenuto di una data decisione in fatti di utilizzazione di risorse naturali al momento in cui questo è operativo ed i risultati effettivi possono essere molto diversi dalle previsioni. Dato lo stato delle metodologie e tecniche di cui si dispone, quindi, la stima dei prezzi ombra complica l'attività, già di per sé complessa, di previsione.

Inoltre, se i prezzi ombra differiscono in misura significativa dai prezzi di mercato, la valutazione economica verrà effettuata a prezzi sostanzialmente differenti da quelli realmente rilevanti per l'operatore pubblico, in quanto è a prezzi di mercato e non a prezzi ombra che vengono pagati i beni ed i servizi. Come si è visto, i prezzi di mercato e non i prezzi ombra sono alla base del calcolo della convenienza finanziaria di un progetto, un calcolo che completa ed integra quello della sua convenienza economica; è importante quindi ricordare e tener conto del fatto che sono i prezzi di mercato e non i prezzi ombra a fornire le indicazioni ed i segnali che l'operatore pubblico deve utilizzare per giungere a decisioni relative alla decisione da assumere e che da tali decisioni spesso dipende il successo della attuazione della decisione stessa.

In generale, si può dire che i prezzi ombra da utilizzare nell'analisi costi benefici dovrebbero riflettere i rapporti di scambio che consentono di impiegare nel modo migliore le limitate risorse del sistema economico. Il modo migliore è la maniera in cui queste risorse apportano il massimo contributo agli obiettivi fondamentali a cui mira la strategia di sviluppo del livello di benessere dell'intero sistema.

Nel linguaggio corrente di alcune organizzazioni internazionali, che applicano sistematicamente l'analisi costi-benefici alle loro operazioni, i prezzi ombra-efficienza vengono distinti dai prezzi ombra sociali. Con i primi si indica il

sistema di prezzi ombra ricavato nell'ipotesi che il sistema economico persegua soltanto obiettivi di crescita del livello di benessere e consideri, quindi, ottimale la distribuzione del reddito esistente o non rilevante per l'analisi delle decisioni da assumere al riguardo dell'uso delle risorse naturali. Con i secondi si indica, invece, il sistema di prezzi ombra prevalente nell'ipotesi che il sistema economico persegua non soltanto obiettivi di efficienza economica nell'uso delle risorse, ma anche obiettivi di redistribuzione del reddito.

La distinzione non ha una valida base analitica in quanto i prezzi ombra sono quei rapporti di scambio che consentono un impiego delle risorse coerente agli obiettivi di un dato sistema. Questi obiettivi soltanto raramente riguardano esclusivamente l'efficienza intesa come massimizzazione del reddito nazionale. La distinzione ha, tuttavia, una sua utilità pratica in quanto permette e, in certi casi, stimola, l'impiego di sistemi alternativi ed estremi di prezzi ombra, ove non si conoscano gli obiettivi di un Paese o non siano stati espressi in maniera chiara; è bene ricordare infine che le scelte relative all'impiego delle risorse naturali sono scelte di gruppo. Come tali, non comportano necessariamente una scelta univoca degli obiettivi da perseguire, per cui anche i prezzi ombra non possono essere determinati in modo univoco o essere assoggettati ad un *test* empirico risolutore. Nonostante queste limitazioni è possibile raggiungere un consenso su quello che i prezzi dovrebbero essere se si tiene conto in modo sistematico delle circostanze economiche del sistema economico e se si concentra l'attenzione sui prezzi di alcuni elementi chiave, quali quelli espressi dai parametri nazionali. La determinazione di questi parametri, infatti, può essere utilizzata per calcolare la maggior parte dei prezzi ombra dei singoli beni e servizi.

I parametri nazionali si possono riferire a distorsioni del mercato o a differenze fondamentali tra gli obiettivi del sistema. I parametri nazionali si riferiscono a cinque variabili fondamentali: 1. il consumo; 2. l'investimento complessivo delle risorse (cioè, indirettamente, il tasso di crescita o il consumo futuro); 3. l'occupazione; 4. la valuta estera; 5. la distribuzione del reddito.

A tali variabili corrispondono i seguenti prezzi ombra: a 1. e 2. il saggio di sconto sociale basato sul valore che l'intero sistema economico attribuisce al consumo e all'investimento; a 3. il saggio di salario ombra; a 4. il saggio di cambio ombra; a 5. ponderazioni per il consumo ed il reddito dei differenti gruppi sociali. Benché sia possibile immaginare un numero molto più elevato di prezzi

ombra che possano essere stimati dagli uffici centrali dell'operatore pubblico, la stima di questi parametri, unitamente ad una metodologia di aggiustamento e correzione dei prezzi di mercato è in genere sufficiente a fornire il materiale essenziale per effettuare la valutazione economica e sociale delle decisioni concernenti l'uso delle risorse naturali

### **3.10. Le tecniche di derivazione dei prezzi ombra.**

Dal punto di vista storico, l'evoluzione dell'analisi delle stime e del calcolo dei prezzi ombra ai fini dell'analisi economica, è stata graduale. E' cominciata con l'utilizzazione dei prezzi di mercato e l'introduzione di detrazioni o aggiunte in calce al calcolo della convenienza finanziaria per tener conto nel calcolo della convenienza economica degli effetti più ovvi dei trasferimenti. In questo modo, si riconosceva, per esempio, che le imposte indirette o i sussidi impliciti nei prezzi di mercato costituivano per l'intero sistema economico una "partita di giro" e dovevano quindi essere eliminati dall'analisi della convenienza economica di una data decisione.

I prezzi interni di mercato venivano impiegati soprattutto sulla base del presupposto dell'assenza di alternative migliori. La mancanza di una procedura sistematica per aggiustare o correggere nella direzione giusta e/o nella direzione voluta tali prezzi era dovuta tanto a insufficiente sviluppo della teoria quanto alla riluttanza degli economisti a fornire prescrizioni che sembrassero andare contro uno strumento di informazione così efficiente e decentrato quale il mercato.

All'inizio degli anni '70, tuttavia, si è acuito l'interesse per l'argomento da parte degli economisti teorici che conducevano ricerche sulle problematiche della scelta degli investimenti pubblici. In questa fase studiosi e specialisti hanno concentrato la loro attenzione sui principali parametri nazionali; in primo luogo, il saggio di sconto sociale e, poi, anche il saggio di cambio ombra e il saggio di salario ombra. I problemi della distribuzione interpersonale del reddito e del rischio e incertezza hanno anche anch'essi occupato parte del dibattito teorico.

Nella seconda metà degli anni '70, è cominciata la fase manualistica della evoluzione dell'analisi costi-benefici. In questa fase, ci si è proposti lo scopo di

derivare prezzi ombra non soltanto per il lavoro, il capitale e la valuta estera, ma di stabilire delle metodologie di stima per tutte le principali categorie di beni e servizi, incluse le risorse naturali.

Mentre la prima fase rappresenta un approfondimento teorico che non ha avuto seguito immediato dal punto di vista operativo, la seconda invece segna una revisione fondamentale dei metodi tradizionali di analisi dei progetti. Questa evoluzione delle tecniche tradizionali di derivazione dei prezzi ombra ha trovato una operosa fucina nelle principali organizzazioni internazionali (OCSE, UNIDO, Banca Mondiale), sia per quanto riguarda l'elaborazione delle metodologie e delle tecniche, che per quanto concerne le applicazioni pratiche, tanto a scopo sperimentale, che a fini operativi, per giungere infine alla definizione di un sistema di prezzi ombra che rendesse possibile l'operativizzazione di un meccanismo decisionale decentrato. In tutta questa evoluzione, dunque, il mercato è rimasto l'elemento centrale di riferimento, anche se l'attenzione è passata dal mercato interno al mercato internazionale.

Metodologie e tecniche elaborate dalle principali organizzazioni internazionali e poi applicate, in una prima fase, dai principali Paesi in via di sviluppo sono state gradualmente adottate da maggiori Paesi industrializzati ad economia di mercato, in quanto hanno risposto efficacemente anche alle loro esigenze.

In parallelo con l'evoluzione delle tecniche tradizionali di derivazione dei prezzi ombra basate sui prezzi di mercato (dapprima interni e poi internazionali), si sono sviluppate metodologie e tecniche di derivazioni dei prezzi ombra facendo ricorso a metodi di programmazione matematica. Ai fini sperimentali, queste tecniche sono state impiegate per derivare proposte di sistemi più o meno completi di prezzi ombra per alcuni Paesi in via di sviluppo. Queste applicazioni sperimentali, tuttavia, non hanno avuto un seguito operativo di rilievo, né in Paesi in via di sviluppo, né in Paesi industrializzati ad economia di mercato, in quanto richiedevano la raccolta di dati molto dettagliati e la formulazione di modelli econometrici molto complessi; inoltre, il loro costo non sempre si è riusciti a giustificare per la derivazione dei prezzi ombra necessari ai fini della valutazione di una sola decisione o di un numero limitato di decisioni. In effetti, per questa ragione, a volte i sistemi economici in cui l'applicazione di metodologie e tecniche di derivazione dei prezzi ombra basate su metodi matematici hanno trovato maggior "fortuna" sono quelli ad economia socialista.



Il problema della derivazione mediante metodi matematici dei prezzi ombra altro non è che quello dell'impiego ottimale delle risorse di un sistema economico alla luce di determinati obiettivi e vincoli. Per risolverlo, il metodo consiste nel costruire un modello matematico del sistema economico in questione e cercare, partendo da questo modello, di ottimizzare il valore di certe variabili (ad esempio, i livelli di produzione e di occupazione identificando, quindi, gli investimenti, cioè le risorse complessive da utilizzare e in grado di assicurare il loro raggiungimento) al fine di pervenire a determinati obiettivi (ad esempio, produrre al costo più basso in termini di risorse per il livello dato dal benessere finale *pro-capite*). In generale, si sceglie un modello di programmazione lineare; in breve, i modelli di programmazione lineare sono caratterizzati:

- da variabili che possono assumere valori positivi e nulli corrispondenti alle quantità dei fattori di produzione utilizzati e dei beni e servizi prodotti;

- da relazioni lineari tra le variabili che descrivono le tecniche di produzione e che esprimono, per esempio, l'uso di un fattore produttivo come la somma delle quantità costanti del fattore necessarie a produrre una unità di ciascun prodotto moltiplicate per le quantità del prodotto stesso;

- da disequaglianze, o vincoli, anch'essi lineari, con cui si indica che il consumo totale di ciascun fattore di produzione per un programma globale di produzione deve, ad ogni momento, essere inferiore o uguale alle quantità disponibili del fattore medesimo;

- da una funzione obiettivo delle variabili, anch'essa lineare che, a seconda della natura del problema, si vuole massimizzare o minimizzare.

Il modello di programmazione matematica insieme ad altri strumenti viene correntemente impiegato al fine di definire soluzioni ottimali, e costi opportunità, per settori specifici; ad esempio, al fine di identificare una rete di trasporti, o un sistema di distribuzione di energia elettrica ottimale, oppure un'ipotesi di impiego di particolari risorse naturali, e di elaborare proposte di tariffe, pedaggi, disponibilità a pagare computabili con le soluzioni proposte.

Le difficoltà maggiori riguardano la realizzazione pratica di questo metodo quando ci si rivolge ad un intero sistema economico in tutta la sua complessità. Per poter ricavare un sistema completo di prezzi ombra, facendo ricorso alla programmazione matematica, occorre, infatti, disporre di statistiche molto dettagliate per rappresentare in maniera soddisfacente, sia l'intero sistema

economico, che il comportamento delle istituzioni (famiglie, imprese, pubblica amministrazione, ecc.). Mancando i dati, si rischia di ripiegare su rappresentazioni eccessivamente semplificate della realtà e di costruire modelli tanto poco disaggregati da non essere utili a fini operativi.

L'analisi costi-benefici sviluppata alla fine degli anni '70 si era soprattutto rivolta all'individuazione di alcune cause di maggiore distorsione dei prezzi di mercato. L'analisi si era perciò concentrata sui prezzi ombra di alcune risorse chiave dell'economia: il lavoro, il capitale e la valuta estera, limitandosi a prescrivere degli opportuni aggiustamenti o correzioni per tutti gli altri prezzi di mercato di beni e servizi che rivestissero un ruolo particolarmente importante nella struttura dei benefici e dei costi di una determinata decisione dell'operatore pubblico e che risultassero particolarmente affetti da distorsioni (tasse ed imposte, monopolio, oligopolio, effetti esterni, ecc.). Nonostante queste correzioni ed aggiustamenti, tuttavia, la struttura dei prezzi interni restava sempre l'elemento principale di riferimento per la valutazione dei benefici e dei costi.

L'apporto principale della metodologia applicativa suggerita dall'OCSE e dall'UNIDO è stato quello di prescrivere l'uso dei prezzi di un particolare mercato – quello internazionale – anziché di quello interno, per derivare i prezzi da utilizzarsi nell'esame delle decisioni pubbliche. Il ricorso al mercato internazionale è stato proposto non perché si riteneva che questo mercato fosse più efficiente o meno distorto di quello interno, ma perché quale che fossero state le sue distorsioni, erano in ultima analisi i prezzi internazionali quelli che il sistema economico pagava per l'utilizzazione delle risorse. In mancanza, quindi, di un sistema di prezzi ombra ricavato facendo ricorso alla programmazione matematica, i prezzi internazionali rappresentano il punto di partenza per il calcolo dei costi opportunità degli *inputs* e degli *outputs* delle decisioni pubbliche. Tranne casi eccezionali, infatti, tutti i beni e servizi che entrano nelle decisioni pubbliche implicanti l'uso di risorse naturali possono essere ridotti alle componenti importate o esportate, cioè commerciate sul mercato internazionale.

Nel caso che la domanda/offerta del sistema economico non abbia influenza significativa sul mercato internazionale, i prezzi che esso riceve o paga per tali componenti costituiscono una misura oggettiva del loro costo opportunità che riflette meglio dei prezzi interni le scarsità relative dei beni e servizi. Ove il sistema economico sia un importatore od un esportatore di dimensioni tali da

determinare variazioni significative sui prezzi internazionali, tali prezzi, una volta aggiustati per tener conto di queste variazioni sono pur sempre una valida misura degli stessi costi opportunità.

Pertanto, il principio di base per la derivazione dei prezzi ombra è quello di valutare tutti i beni e servizi utilizzati o prodotti a seguito di una data decisione pubblica ai prezzi internazionali rilevanti per il sistema in esame. Tali prezzi sono i “prezzi alla frontiera”, calcolati nello stesso modo in cui vengono calcolati nelle statistiche del commercio con l'estero: cioè al *valore cif* per i beni importati ed al *valore fob* per quelli esportati. Secondo questo principio, il mercato internazionale prende il posto del mercato interno nel fornire le informazioni necessarie per determinare l'allocazione ottimale delle risorse.

### **3.11. I parametri nazionali.**

L'utilizzazione dei prezzi internazionali, tra l'altro, non è priva di problemi pratici. I principali riguardano la variabilità dei prezzi internazionali in termini di oscillazioni temporali, di qualità e quantità delle merci a cui si riferiscono e di fonti statistiche che si utilizzano per la rilevazione; l'esistenza di beni e servizi che non vengono commerciati sul mercato internazionale e per i quali, quindi, non esistono prezzi internazionali; il fatto che in alcuni casi la differenza tra prezzi interni e prezzi internazionali rispecchia obiettivi specifici della scelta pubblica che deve essere assunta.

Si è già detto che i parametri nazionali si riferiscono agli obiettivi del sistema economico così come sono concepiti dall'operatore pubblico. Essi si differenziano dai prezzi ombra non soltanto in quanto vengono applicati a tutte le decisioni pubbliche, ma anche e soprattutto perché riassumono gli obiettivi del sistema economico in termini del valore sociale da darsi al consumo, all'investimento, alla valuta estera, all'occupazione ed alla distribuzione del reddito.

In sintesi, si può dire che, mentre i prezzi ombra derivati da prezzi internazionali indicano i costi opportunità per il sistema economico per i singoli beni e servizi, i parametri nazionali sono lo strumento per tradurre in prezzi ombra gli obiettivi di politica economica a medio termine dello stesso sistema e per

incorporarli nei prezzi alternativi da utilizzarsi per l'analisi economica delle decisioni pubbliche che devono essere assunte.

Di conseguenza i parametri nazionali hanno una valenza politica di rilievo. Non è soltanto per ragioni di convenienza pratico-operativa che i parametri nazionali debbono essere stimati, sulla base di studi *ad hoc*, ma anche e soprattutto a ragione della loro valenza politica. Dato che con l'elaborazione dei parametri si traducono in termini trasparenti scelte di politica economica che altrimenti resterebbero confuse ed incerte, le stime devono essere vagliate attentamente, a livello politico, dagli organi centrali del settore pubblico. Una volta approvati, i parametri nazionali debbono essere applicati uniformemente al fine di consentire scelte operative che siano basate su criteri identici per tutte le decisioni. L'eventuale aggiornamento delle decisioni pone l'esigenza di una revisione dei parametri nazionali.

Il numero e la portata dei parametri nazionali dipende, in parte, dal grado di raffinatezza e precisione che si vuole raggiungere nell'analisi. Occorre, comunque, stimare almeno tre parametri: 1. il *saggio di cambio ombra* (SCO); 2. il *saggio di salario ombra* (SSO); 3. il *saggio di sconto sociale* (SSS). Questi tre parametri nazionali corrispondono ai prezzi ombra della valuta estera, del lavoro e del capitale, tre elementi che entrano nella struttura dei costi e dei benefici di tutte le decisioni pubbliche e che indicano il valore sociale che il sistema economico assegna agli obiettivi di politica economica relativi alla bilancia dei pagamenti, alla occupazione, agli investimenti ed ai consumi.

Nel procedere alla stima di questi parametri, gli organi centrali dell'operatore pubblico non devono agire in astratto ed in isolamento, ma in stretta collaborazione con le "autorità reali" (i Ministeri economici), con l'ufficio centrale di statistica e con le "autorità monetarie" (Governatore della Banca centrale). In linea di massima, invece, è consigliabile che la stima degli altri prezzi ombra venga affidata agli enti di spesa, in particolare agli uffici competenti per la preparazione tecnico-economica delle singole decisioni pubbliche nel contesto di piani settoriali o territoriali di sviluppo. Per facilitare questo compito e ridurre ripetizioni ed interazioni, è consigliabile che questi uffici mantengano aggiornati preziosi con i prezzi ombra dei principali *inputs* ed *outputs* nelle materie di loro competenza.

Nella stima dei singoli prezzi ombra, tuttavia, gli enti di spesa dovrebbero attenersi alle metodologie e tecniche di derivazione stabilite dagli organi centrali dell'operatore pubblico. Per esigenze di convenienza operativa, nonché per assicurare un raccordo con i parametri nazionali in aree in cui il mercato internazionale non fornisce informazioni adeguate sui costi opportunità, è consigliabile che siano i servizi tecnici dell'operatore pubblico a derivare ed aggiornare i "fattori di conversione" (necessari per il passaggio dai prezzi di mercato ai prezzi ombra) per le principali categorie merceologiche di beni e servizi aggregati che non sono oggetto di commercio internazionale.

Disponendo di parametri nazionali, fattori di conversione e prezziari settoriali si potrà esaminare l'economicità delle decisioni pubbliche da assumersi sin dagli stadi iniziali del processo decisionale, quando un calcolo preliminare degli indicatori di economicità consente di vagliare varie alternative tecniche ed istituzionali e di scegliere quelli più convenienti dal punto di vista dell'intero sistema economico prima che si siano impegnate notevoli risorse umane, finanziarie ed amministrative per la preparazione di tutto quanto è necessario per l'assunzione della decisione.

**Il saggio di cambio ombra (SCO).** Il saggio di cambio ombra è il saggio di cambio che esprime la scarsità della valuta estera meglio di quanto non faccia il saggio di cambio ufficiale. Esso non deve venir confuso, né con il saggio di cambio di equilibrio, né con i fattori di conversione basati sui rapporti tra i prezzi di mercato ed i prezzi ombra. Il saggio di cambio ombra, in particolare, viene utilizzato per convertire i prezzi internazionali, già espressi in valuta estera, nel numerario prescelto, ossia nella valuta estera adottata dal operatore pubblico. Se l'operatore pubblico assegna un valore particolare al possesso della valuta estera, sia per la manovra di politica economica, monetaria e dei cambi, sia dal punto di vista più generale del perseguimento del livello ottimale di commercio internazionale, il SCO sarà maggiore di quello ufficiale. Potrà anche avvenire, tuttavia, che il SCO sia minore di quello ufficiale perché quest'ultimo riflette distorsioni o oscillazioni temporanee del mercato; può anche avvenire che l'operatore pubblico assegni allo SCO sia minore del saggio ufficiale di cambio allorché ha l'obiettivo di rivalutare la moneta nazionale rispetto a quella estera. Si deve, inoltre, sottolineare che la scelta del numerario da parte dell'operatore pubblico limita la funzione del SCO a quella di esprimere la maggiore o minore

importanza del possesso di valuta da parte del Tesoro, dell'autorità monetaria o di altri organi pubblici.

Esistono numerosi metodi per stimare il saggio di cambio ombra, così come è generalmente definito nella letteratura economica. Tali metodi, poiché considerano allo stesso tempo il problema della differenza tra prezzi internazionali e prezzi nazionali e quello dell'importanza della valuta estera dal punto di vista dell'intero sistema economico e riguardano soprattutto i paesi in via di sviluppo, sono raramente applicabili a paesi industrializzati ad economia di mercato; inoltre tendono a creare confusione tra le procedure di determinazione dei prezzi ombra dei beni oggetto di scambi internazionali.

**Il saggio di salario ombra (SSO).** Il saggio di salario ombra occupa un posto di rilievo nella letteratura sulla preparazione e valutazione delle decisioni pubbliche da assumere soprattutto all'interno dei Paesi in via di sviluppo a ragione degli alti tassi di disoccupazione strutturale sia palese che occulta che li caratterizzano. Il SSO è, tuttavia, un parametro nazionale che merita di essere stimato anche all'interno dei Paesi industrializzati ad economia di mercato che abbiano regioni od aree ad elevata disoccupazione strutturale, in cui si assegni un valore sociale particolare alla creazione e salvaguardia dei posti di lavoro. Di fatto, però, esso è stato stimato prevalentemente soltanto all'interno dei Paesi in via di sviluppo.

**Il saggio di sconto sociale (SSS).** Il saggio di sconto sociale è il terzo parametro nazionale che deve essere stimato dagli organi centrali dell'operatore pubblico.

Nella sua accezione più semplice, il SSS è il saggio da usare per attualizzare i costi ed i benefici e per calcolare il beneficio netto (il cosiddetto Valore Attuale Netto o VAN) di una decisione pubblica. Poiché, al margine, una unità di spesa pubblica a scopi produttivi (cioè per investimenti) ha lo stesso valore di una unità di spesa per trasferimenti, in questa accezione il SSS è equivalente alla produttività marginale dell'investimento pubblico valutata a prezzi internazionali.

Benché la definizione sia una diretta conseguenza della combinazione degli altri parametri nazionali con il concetto di sviluppo economico (e di graduale eliminazione delle distorsioni), la definizione del SSS coinvolge notevoli problemi teorici ed operativi che ne rendono la stima e l'applicazione

un'operazione complessa e spesso controversa. Va sottolineato che due sono le accezioni del concetto di SSS che sono quelle impiegate più comunemente:

1. il SSS in quanto strumento di scelta delle decisioni pubbliche nel contesto di un bilancio in conto capitale necessariamente limitato e, quindi, vincolato;
2. il SSS in quanto costo opportunità sociale del capitale. Sono queste le due accezioni che si prestano anche più agevolmente ad applicazioni empiriche operative.

Il SSS inteso come strumento di decisione pubblica nel contesto di un vincolo di bilancio ha il vantaggio di poter essere facilmente compreso anche dal profano, benché dal punto di vista operativo sia tutt'altro che facilmente applicabile.

Esso può definirsi come un saggio che, utilizzato per l'attualizzazione dei costi e dei benefici di decisioni pubbliche, comporta che le decisioni proponibili richiedano fondi esattamente pari ai fondi disponibili.

Per definizione, se si sarà fissato un SSS troppo basso i fondi disponibili in conto capitale non saranno sufficienti e si dovrà, di conseguenza, aumentare il SSS sino a giungere ad un equilibrio tra risorse ed impieghi; naturalmente, si adotterà il procedimento opposto se si sarà fissato il SSS ad un livello troppo elevato con il risultato di non utilizzare tutte le risorse disponibili.

Il SSS inteso come costo opportunità sociale del capitale si basa sulla premessa di fondo che si devono realizzare soltanto le decisioni pubbliche il cui tasso di rendimento supera quelli ottenuti in impieghi privati alternativi delle risorse.

In altri termini, il SSS riflette le opportunità a cui si è rinunciato nel settore privato impiegando le risorse per l'attuazione di una decisione pubblica anche se si presenta come uno strumento per alterare o equilibrare il processo di formazione di capitale all'interno del sistema economico.

### **3.12. Procedure di confronto dei costi con i benefici.**

Il raffronto dei costi e dei benefici è il culmine del processo di valutazione di una decisione pubblica. Tuttavia, esso non deve essere effettuato soltanto al momento della valutazione in senso stretto, ma durante tutti gli stadi in cui si articola il ciclo dell'attuazione della decisione. Nei primi stadi (quelli della identificazione e della preparazione della decisione), il raffronto ha lo scopo di

facilitare l'individuazione delle decisioni che meglio rispondono agli obiettivi del sistema economico e, tra questi, di scegliere le alternative decisionali che appaiono più valide dal punto di vista tecnico, istituzionale, commerciale, finanziario ed economico.

Dopo la scelta della decisione, durante lo stadio della sua realizzazione, il raffronto dei costi con i benefici consente correzioni *in itinere* necessarie per migliorare la qualità della decisione stessa.

Al momento dell'esame consuntivo, il raffronto permette di trarre suggerimenti utili, sia alla gestione della decisione, che per decisioni simili o analoghe. In quanto attività continua e continuativa, il raffronto dei costi e dei benefici viene facilitato se effettuato sulla base di indicatori quantitativi di semplice comprensione ed interpretazione.

Il fatto che i costi ed i benefici si verifichino in momenti diversi in un arco di tempo di lunghezza variabile fa sorgere il problema della loro aggregazione temporale. Stabilita la necessità di un aggiustamento temporale dei costi e dei benefici, il metodo comunemente adottato per effettuarlo consiste nel rapportare costi e benefici ad un comune denominatore temporale che, di solito, è l'inizio dell'arco di tempo preso in considerazione. Costi e benefici vengono rapportati ad un comune denominatore attualizzandoli con un fattore che riflette il tasso a cui il valore dell'unità di misura in cui vengono espressi declina al passare di ogni unità di tempo; tale fattore viene chiamato *saggio di attualizzazione*.

Nell'analisi finanziaria l'unità di misura è implicitamente il potere d'acquisto dell'unità monetaria (lire, dollari, franchi, ecc.); nell'analisi economica l'unità di misura è, invece, un aggregato collettivo di entrate e/o uscite, quale, ad esempio, i consumi aggregati o la parte del reddito complessivo non vincolata e liberamente convertibile in valuta estera.

L'unità di tempo impiegata è l'anno finanziario o solare. Per praticità operativa, si suppone che il saggio di attualizzazione resti costante al passare del tempo; normalmente, il saggio di attualizzazione che si adotta dipende dal punto di vista da cui si esamina la decisione.

Nell'ipotesi che si assuma il punto di vista dell'intero sistema economico, il saggio di attualizzazione da utilizzare dipenderà dagli obiettivi della società in termini di risparmi, investimenti e consumi e dalla preferenza intertemporale.



Le procedure di confronto più comunemente utilizzate sono il *metodo del valore attuale netto* (VAN), il *rapporto benefici/costi attualizzati* (RBCA) ed il *saggio di rendimento interno* (SRI). Il valore attuale netto (VAN).

Il metodo tra quelli indicati più comunemente impiegato nella valutazione dell'accettabilità o meno di una decisione pubblica è il valore attualizzato dei benefici netti della decisione; questi ultimi sono definiti in termini incrementali in comparazione con la situazione in assenza del progetto. Tale valore si ottiene dalla formula seguente:

$$VAN = \left( \sum_{t=0}^T \frac{B_t^*}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_t^*}{(1+r)^t} \right) - \left( \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} \right),$$

dove:

$B_t^*$  = benefici con il progetto al tempo  $t$ ;

$C_t^*$  = costi con il progetto al tempo  $t$ ;

$B_t$  = benefici senza il progetto al tempo  $t$ ;

$C_t$  = Costi senza il progetto al tempo  $t$ ;

$r$  = saggio di attualizzazione;

$T$  = numero di periodi cui si riferisce la vita degli effetti della decisione, ossia il periodo di tempo di interesse di chi valuta gli effetti della decisione.

Si noti che i benefici ed i costi della formula precedente si riferiscono al soggetto che assume la decisione. Affinché la decisione sia assunta, dovranno essere soddisfatte due condizioni:

1. il VAN della decisione, al tasso di attualizzazione prestabilito, non deve essere negativo;
2. il VAN calcolato deve essere superiore o almeno uguale al VAN di altre decisioni alternative.

Quest'ultimo punto non deve essere sottovalutato. Infatti, uno dei principali scopi dell'analisi sin dai primi stadi del processo di assunzione della decisione, è proprio il confronto con decisioni alternative per identificare quelle più

convenienti. Spesso la misurazione dei costi e dei benefici richiede una attenta valutazione e raffronto delle migliori alternative di una data decisione.

Le decisioni possono essere ordinate secondo valori decrescenti del VAN soltanto quando esse consistono in alternative che si escludono a vicenda. In tutti gli altri casi, seguendo il criterio del VAN, le decisioni vengono giudicate convenienti oppure no. Accettare tutte le decisioni che hanno un VAN non negativo può implicare un piano di utilizzazione delle risorse superiore al previsto. In tal caso, occorre, in linea di principio, selezionare le decisioni ulteriormente, aumentando il saggio di attualizzazione per calcolare il VAN, fino a che l'ammontare di finanziamenti richiesto per le decisioni prescelte è uguale alle risorse disponibili per un dato impiego di risorse.

In pratica, questa procedura iterativa è raramente possibile, quando le decisioni vengono valutate a livello periferico e non è possibile stimare il VAN a livello centrale. E' necessario quindi utilizzare altre tecniche di stima della convenienza ad assumere determinate decisioni, che possono essere basate sull'ordinamento delle decisioni a seconda del rapporto VAN/spesa per investimenti, o VAN/fabbisogno di fondi.

Un secondo criterio di valutazione dell'accettabilità delle decisioni pubbliche è il *rapporto tra i benefici ed i costi attualizzati* (RBCA). Se il VAN è superiore o uguale a zero il RBCA sarà superiore all'unità o uguale ad uno. Tale rapporto presenta alcuni vantaggi operativi, indicando quante unità monetarie di benefici attualizzati sono generate da ogni unità monetaria di costo attualizzato. Sebbene largamente usato nei rapporti di attuazione delle decisioni pubbliche, la sua applicazione nell'analisi economica presenta, però, qualche inconveniente.

Il RBCA è particolarmente sensibile alla definizione delle voci di costi e di benefici che si considerano; il RBCA, conseguentemente, non può essere utilizzato come criterio per scegliere le decisioni più convenienti tra una serie di alternative che si escludono a vicenda, dal momento che la decisione con il più alto valore del rapporto potrebbe essere quella con il più elevato VAN.

Il *saggio di rendimento interno* (SRI) è il saggio di attualizzazione per il quale il VAN di una decisione pubblica è uguale a zero. Quando vengono raffrontati costi e benefici economici, anziché finanziari, il SRI viene definito come *saggio di rendimento economico* (SRE). Sebbene il SRI possa essere usato per giudicare della validità di una decisione pubblica tanto quanto il VAN, il suo impiego

comporta delle difficoltà; per questi motivi, nell'analisi economica delle decisioni pubbliche è consigliabile usare, sia il VAN, che il SRI, poiché entrambi forniscono informazioni complementari e sono entrambi utili nella decisione di accettazione/esclusione delle decisioni.

### **3.13. I limiti del metodo di stima fondato sulla *cost-benefit analysis*.**

L'analisi costi benefici può essere considerata un metodo efficace di valutazione delle decisioni pubbliche perché ha tanto i vantaggi del rigore scientifico, quanto quelli della semplicità di applicazione in un sistema decisionale decentrato. Come tecnica analoga a quella applicata alle aziende private per il calcolo dei flussi di cassa nel conto dei profitti e delle perdite, essa ha inoltre il vantaggio di poter essere interpretata come una generalizzazione ed un'estensione di pratiche contabili correnti ed è, pertanto, di facile apprendimento. E' però necessario sottolineare che accanto a questi vantaggi, l'analisi costi benefici presenta limiti in linea di principio e di applicabilità e che tali limiti devono essere tenuti ben presenti per guidare l'applicazione ai casi concreti.

Anzitutto, l'analisi costi benefici si basa sulla ipotesi di marginalità, sull'ipotesi cioè che la decisione da valutare sia di dimensioni sufficientemente piccole da non modificare il sistema dei prezzi ombra che riflette il costo opportunità delle risorse per l'intero sistema economico. Per illustrare questo principio, si può ricorrere al teorema fondamentale della programmazione lineare secondo cui, nella condizione di ottimo, il valore primario del problema, costituito dal valore dei prodotti a prezzi di mercato è uguale al valore delle risorse utilizzate a prezzi ombra.

Raffrontando la situazione con il progetto e la situazione senza il progetto abbiamo quattro possibilità:

1. la decisione è marginale, cioè è abbastanza piccola da poter ipotizzare che i prezzi rimangono invariati tra la situazione con e la situazione senza di essa;
2. la decisione non è marginale e la situazione con la decisione è ottimale. In tal caso, l'effetto della decisione è dato dalla riduzione netta dei costi opportunità resa possibile dalla decisione;

3. la decisione non è marginale e la situazione senza la decisione è ottimale. In tal caso, l'effetto della decisione è dato dall'aumento netto dei costi opportunità causato dalla decisione;

4. la decisione non è marginale, e né la situazione con la decisione, né quella senza sono ottimali. In tal caso, l'effetto della decisione è dato dalla differenza tra i valori del prodotto nella situazione con e senza la decisione ed i costi opportunità dei fattori nella situazione con e senza la decisione.

L'uso della espressione per il VAN prescritta dall'analisi costi benefici è quindi strettamente corretto solo nel caso 1., mentre essa induce ad errori più o meno significativi nei casi 2., 3. e 4. In particolare, nel caso 3., il più diffuso, la differenza tra costi e benefici è uguale alla somma delle variazioni di prezzo indotte dal progetto ponderate con le quantità dei prodotti o dei fattori senza la decisione. A causa del fatto che anche piccole variazioni dei prezzi possono avere pesi corrispondenti ad interi settori dell'economia, l'errore di non marginalità è quindi potenzialmente molto elevato.

Un limite teorico dell'analisi costi benefici discende dalla interpretazione dei prezzi ombra come costi opportunità duali ad una certa funzione di livello di benessere collettivo. In presenza di mercati attivi di compravendita dei beni o servizi da valutare, la scelta della funzione di benessere diventa importante se si introducono considerazioni relative alla distribuzione dei redditi; al rischio e incertezza; alla distribuzione nel tempo; ad altre priorità sociali. In tal caso, è necessario operare un insieme di simulazioni per dimostrare come l'effetto del progetto risulti in valutazioni diverse a seconda delle priorità sociali. Quando i beni e servizi di cui si vogliono stimare i prezzi ombra non sono oggetto di compravendita esplicita, d'altra parte, l'assenza di mercato determina una ulteriore difficoltà, in quanto bisogna anche stimare la disponibilità a pagare del consumatore o del produttore senza che siano disponibili osservazioni empiriche.

Il problema dei prezzi ombra è, quindi, duplice: da un lato, esso soffre della indeterminatezza propria allo stesso concetto di funzione di benessere sociale; dall'altro, esso è soggetto di un problema specifico di indeterminazione empirica; sicché, anche una volta stabilito che, per esempio, la disponibilità a pagare dei consumatori della classe A ha valenza sociale doppia di quelli della classe B, può essere estremamente difficile, se non impossibile, stabilire quali siano in concreto

le disponibilità a pagare in questione a causa dell'assenza dei corrispondenti mercati.

Un altro problema applicativo-concettuale dell'analisi costi benefici è il suo uso per la scelta delle decisioni. L'interpretazione più riduttiva dell'analisi costi benefici, consapevole dei suoi limiti teorici e delle difficoltà di stima, la propone sostanzialmente come metodo per arrivare a una decisione di accettazione-rigetto delle scelte marginali e, nell'ambito di tale già limitato compito, ne invoca l'opportunità come metodo per il riconoscimento e l'esclusione delle decisioni meno efficienti.

A causa del fatto che il vincolo di bilancio si propone come una delle considerazioni più importanti tanto per l'insieme dell'operatore pubblico quanto per i singoli enti di spesa, l'accettazione-rigetto delle scelte significa in pratica che l'autorità pubblica intende ripartire i suoi fondi in modo ottimale, ossia massimizzando la sua funzione obiettivo, tutta da determinare, sotto un determinato vincolo di bilancio. In questa situazione, il saggio di sconto sociale dovrebbe precisamente permettere l'impiego ottimale di risorse scarse attraverso la mera applicazione di decisioni di accettazione-rigetto di singole scelte pubbliche. In pratica, tuttavia, non è possibile determinare il saggio di attualizzazione che permette di fare ciò senza una completa valutazione dell'insieme delle decisioni che si possono assumere.

Tuttavia, benché l'analisi costi benefici non sia una panacea capace di sostituire la metodologia e le tecniche all'elemento di giudizio soggettivo sempre presente nelle decisioni complesse richieste dalle scelte pubbliche, essa fornisce dei criteri per organizzare le informazioni sul contributo delle singole decisioni in base a specifici obiettivi di politica economica. Questi criteri sono limitati perché la base informativa è imperfetta ed il suo modello economico è necessariamente fondato su ipotesi restrittive empiricamente valide solo in certe circostanze. Ancora più limitati, arbitrari ed erronei sarebbero però dei processi decisionali che non tenessero conto in modo sistematico dei risultati delle scelte pubbliche sulla disponibilità dei beni e nell'utilizzazione delle risorse siano esse parti del capitale umano, oppure del capitale naturale.

## Bibliografia

Anderson G., Bishop R. (1986), "The Valuation Problem", in Bromley D., Ed., *Natural Resources Economics*, Kluwer-Nijhoff, Boston.

Barde J.P. Pearce D.W. (1991), A cura di, *Valutare l'ambiente*, Il Mulino, Bologna.

Bergstrom J., Stoll J., Randall A. (1989), "Information Effects in Contingent Markets", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol LXXII.

Bishop R., Heberlein T. (1979), "Measuring Values of Extra Markets Goods: Are Indirect Measures Biased?", in *American Journal of Agricultural Economics*, vol LVI.

Bottom P, Kneese A.V. (1974), *L'economia dell'ambiente*, F. Angeli, Milano.

Brookshire D., Ives B., Schultze W. (1976), "The Valuation of Aesthetic Preferences", in *Journal of Environmental Economics and Management*, vol IV.

Brookshire D., Thayer M.A., Schulze W.D., D'Arge R.C. (1982), "Valuing Public Goods: a Comparison of Survey and Hedonic Approches", in *The American Economic Review*, vol. LXXII.

Brown S.P. (1983), "A Note on Environmental Risk and the Rate of Discount", in *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. X.

Burnows P. (1979), *The Economic Theory of Pollution*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.

Cesario F. (1976), "Value of Time in Recreation Benefit Studies", in *Land Economics*, vol. LII.

Coase R., "Il problema del costo sociale", in Breit W., Hochman H.M. (1972), A cura di, *Problemi di microeconomia*, Etas Kompass, Milano.

Cummings R., Brookshire D., Schulze W. (1986), *Valuing Public Goods: an Assessment of the Contingent Valuation Method*, Rowman and Allenheld, Totowa (N.J.).

Currie J.M., Murphy J.A., Schmitz A. (1971), "The Concept of Economic Surplus and Its Use in Economic Analysis", in *The Economic Journal*, vol, LXXXI.

D'Arge R., Shogren J. (1989), "Non-Market Asset Prices: a Comparison of Three Valuation approaches", in Folmer H., Van Ireland E., Eds., *Valuation and Policy Making in Environmental Economics*, Elsevier, Amsterdam.

Desvougues W., Smith V.K. (1986), *Measuring Water Quality Benefits*, Kluwer-Nijhoff, Boston.

Devarajan S., Fischer A.C. (1981), "Hotelling's Economics of exhaustible Resources: Fifty Years Later", in *Journal of Economic Literature*, vol. XIX.

Evans A. (1970), "Private Good, Exteralitiy, Public Good", in *Scottish Journal of Political Economy*, vol. LXXVII.

Freeman A.M. (1979), *The Benefits of Environmental Improvement: Theory and Practice*, J. Hopkins Press, London.

Georgescu-Roegen N. (1982), *Energia e miti economici*, Boringhieri, Torino.

Gramlich E.M. (1990), *A Guide to Benefits-Cost Analysis*, Prentice hall, London.

Hanley N (1988), "Using Contingent Valuation to Value Environmental Improvements", in *Applied Economics*, vol. XX.

Hartwick J. (1977), "Intergenerational Equity and Investing Rents from Non-Renewable Resources", in *The American Economic Review*, vol. LXVII.

Johanson P. (1987), *The Economic Theory and Measuremets of Environmental Benefits*, Cup, Cambridge.

Kahn J., Kemp W. (1985), "Economic Losses Associated with the Degradation of an Ecosystema", in *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. XII.

Kelman S. (1986), "Cost-Benefit Analysis: an Ethical Critique", in Van De Ver D., Pierce C, Eds., *People, Penguins, and Plastic Trees: Basic Issues in Environmental Ethic*, Wadworth, Belmont (Ca).

Knetsch J. (1990), "Environmental Policy Implication of Disparities between Willingness to Pay and Compensation Demanded", in *Journal of Environmental of Economics and Management*, vol. XVIII.

Loomis J. (1989), "Test-Retest Reliability of the Contingent valuation Method: a Comparison of General population and Visitor Responses", in *American Journal of Agrucultural Economics*, February.

Marglin S. (1963), "The Social Rate of Discount and the Optimal Level of Investment", in *The Quarterly Journal of Economics*, vol. LXXVII.

- Miller M.H., Upton C.T. (1985), "A Test of the Hotelling Valuation Principle", in *The Journal of Political Economy*, vol. XCIII.
- Milton J. (1989), "Contingent Valuation Experiments for Strategic Behaviour", in *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. XVIII.
- Mitchell R.C., Carson R.T. (1989), *Using Surveys to Value Public Goods: the Contingent valuation Method*, Resources for the Future, Washington D.C.
- Molesti R. (1988), *Economia dell'ambiente*, Ipem, Pisa.
- Odum H.T. (1996), *Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making*, J.Wiley, New York.
- Page T. (1988), "Intergenerational Equity and the Social Rate of Discount", in Kerry Smith V., A cura di, *Environmental Resources and Applied Welfare Economics: Essays in Honour of John V. Krutilla*, Resources for the future, J. Hopkins Press, London.
- Pearce D.W. (1993), A cura di, *Un'economia verde per il pianeta*, Il Mulino, Bologna.
- Pigou A.C. (1935), *The Economics of Stationary States*, Mamillan, London.
- Pigou A.C. (1960), *Economia del benessere*, Utet, Torino.
- Pellizzari F. (1985), *La teoria economica delle risorse naturali*, F.Angeli, Milano.
- Perrings C. (1992), *Economia e ambiente*, Etas Libri, Milano.
- Sagoff M. (1998), *The Economy of the Earth*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Squire L., Van Der Task H. (1975), *Economic Analysis of Projects*, J.Hopkins University Press, Baltimore.
- Swartzman D., Liroff R. Croke K. (1982), *Cost Benefit Analysis and Environmental Regulation*, Conservation Foundation, Washington D.C.
- Weisbrod B. (1964), "Collective Consumption Services of Individual Consumption Goods", in *The Quarterly Journal of Economics*, vol. LXXVIII.
- Willis K., Benson J. (1989), "Recreation Value of Forests, in *Forestry*, vol. LXII.
- Zamagni S. (1982), "Introduzione" a Geogescu-Roegen N. (1982).