AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Francesco Mantino

L'analisi costi-benefici nella programmazione degli investimenti in agricoltura: applicazioni e limiti

1. *Il ruolo dell'analisi costi-benefici nella programmazione*

L'analisi costi-benefici (ACB) costituisce uno strumento di analisi che ha avuto ed ha tuttora un largo uso per le scelte di politica economica. Se si vuole dare una definizione generale, l'ACB «costituisce un complesso di regole destinate a guidare le scelte pubbliche tra ipotesi alternative di intervento» [Nuti 1987]. Tali scelte, com'è noto, sono guidate da obiettivi diversi da quelli seguiti dalla singola impresa e, più in generale, dall'operatore privato. Infatti, mentre quest'ultimo tende a seguire come criterio guida la massimizzazione del profitto, l'operatore pubblico tende, almeno in linea generale, a perseguire obiettivi di natura collettiva. L'ACB consente all'operatore pubblico di valutare la convenienza di progetti di investimento e di programmi di spesa in funzione del contributo da essi fornito al raggiungimento di determinati obiettivi pubblici. Pertanto, i costi ed i benefici che entrano nel calcolo di convenienza sono, come vedremo in dettaglio, considerati dal punto di vista della collettività e non della singola impresa.

L'introduzione di procedure di valutazione degli investimenti come strumento di decisione nella pubblica amministrazione italiana rappresenta un evento relativamente recente, soprattutto se si fa il confronto con i maggiori paesi industrializzati, dove tali procedure hanno una tradizione più consolidata [Pennisi e Peterlini 1987]. Tra le principali esperienze italiane in questo campo vanno menzionate: *a*) quella avviata dalla Cassa per il Mezzogiorno per i maggiori investimenti infrastrutturali negli anni '60 e, successiva-

mente, per i cosiddetti «progetti speciali»; *b*) quella realizzata con la costituzione del Nucleo di Valutazione degli Investimenti Pubblici per i progetti FIO presso il Ministero del Bilancio; *c*) infine, quella avviata da alcune regioni negli anni '80, che ha rappresentato una riproposizione su scala più ristretta, sia pure con alcune varianti, dell'esperienza FIO. Si tratta di esperienze che presentano diversità sotto alcuni aspetti: obiettivi, ammontare della spesa sottoposta a valutazioni di opportunità *ex ante*, profili organizzativi e grado di complessità e raffinatezza delle tecniche di valutazione.

Un forte impulso nei confronti di una più vasta utilizzazione del metodo è venuto, negli anni '80, da due circostanze, entrambe strettamente connesse ai nuovi orientamenti di politica economica che si sono andati affermando in questo decennio: *a*) da un lato il tentativo di migliorare il livello di efficienza della spesa pubblica e di modificare la composizione della stessa accentuando il peso degli investimenti; *b*) dall'altro il passaggio da una programmazione per obiettivi globali ad una programmazione per progetti. Tali orientamenti costituiscono alcuni dei punti più qualificanti del Piano a medio termine 1981-83 e, successivamente, del suo aggiornamento 1982-84 [Pennisi 1984]. In tali documenti di politica economica l'investimento pubblico viene considerato come una leva per perseguire determinati obiettivi di politica economica (crescita del PIL, sostegno dell'occupazione, miglioramento del saldo di parte corrente della bilancia dei pagamenti, sviluppo del Mezzogiorno e riduzione della dipendenza energetica) e, conseguentemente, i progetti di investimento avrebbero dovuto essere selezionati in funzione del contributo apportato a tali obiettivi. È proprio da questa necessità di selezione dei progetti che è nato il Nucleo di Valutazione, una delle esperienze più significative e, al tempo stesso, più problematiche nell'applicazione operativa dell'ACB nell'ambito dell'amministrazione pubblica italiana.

La rassegna metodologica sull'ACB che viene qui presentata si suddivide nelle seguenti parti: *a*) una sintetica descrizione delle caratteristiche del metodo e dei principali approcci teorici utilizzati; *b*) una descrizione delle principali applicazioni ai progetti di investimento nel settore agricolo e forestale, con una disamina degli specifici problemi relativi alle diverse tipologie di investi-

mento; *c*) un esame di alcuni dei principali metodi proposti in alternativa all'ABC.

2. *Le caratteristiche del metodo*

2.1. *Le fasi dell'analisi degli investimenti. Il ciclo del progetto*

Un progetto di investimento attraversa una serie di fasi o stadi che sinteticamente possono essere così riassunti: *a*) identificazione; *b*) preparazione o formulazione; *c*) valutazione *ex-ante*; *d*) realizzazione; *e*) valutazione *ex-post*.

Nella prima fase si procede ad una ricognizione di quegli interventi che possono prendere la forma di progetti di investimento destinati a raggiungere un determinato obiettivo pubblico. L'ideazione dei progetti può avere l'origine più svariata [Pennisi 1984] e si conclude con un *rapporto di prefattibilità* il cui scopo è la selezione di quei progetti che è opportuno sviluppare nella fase successiva. Nell'identificazione dei progetti ci si limita ad una quantificazione approssimativa dei costi d'investimento e di gestione, dei possibili redditi generati dal progetto e di altri possibili benefici.

Nella seconda fase i progetti che superano l'analisi di prefattibilità vengono sottoposti ad una approfondita *analisi di fattibilità*. Tale analisi viene rivolta essenzialmente a quattro aspetti: 1) la fattibilità tecnica (dimensione degli impianti, localizzazione, tecnologie usate, ecc.); 2) la fattibilità istituzionale (presenza di un organismo di realizzazione e gestione del progetto, grado di efficienza organizzativa, presenza di servizi all'impresa, ecc.); 3) la fattibilità finanziaria, considerata sia sotto il profilo di un piano finanziario in grado di coprire i costi di realizzazione del progetto, sia sotto quello della convenienza finanziaria dell'investimento; 4) la fattibilità economica, considerata sotto il profilo della convenienza ad investire per la collettività. Rimandando al successivo paragrafo una più chiara distinzione tra convenienza finanziaria ed economica, va rilevato che in questa fase, oltre ad una più puntuale quantificazione dei costi e dei benefici, si procede ad un calcolo degli indici di convenienza che consentiranno la *valutazione ex-*

ante e la decisione sulla realizzazione o meno dell'investimento. È nelle fasi di preparazione e valutazione *ex-ante* che l'ACB va applicata con maggiore grado di accuratezza e dettaglio in quanto, basandosi su stime a priori, necessita di un lavoro piuttosto lungo e rigoroso di raccolta delle informazioni, di specificazione delle ipotesi e, infine, di previsione quantitativa degli effetti del progetto sui beneficiari.

La fase successiva è la *realizzazione del progetto esecutivo*, che termina ad avvenuto completamento delle opere o delle attività necessarie a generare il flusso di benefici attesi. Anche in questa fase è necessaria un'analisi che consenta di monitorare sia i tempi di esecuzione, che i costi previsti in sede di analisi *ex-ante*.

Il ruolo dell'ACB non è limitato ad un ambito di analisi a priori, ma è estendibile anche ad *analisi a posteriori*. Naturalmente in valutazioni *ex-post* gli obiettivi dell'ACB sono di altra natura: 1) innanzitutto la verifica della validità delle stime *ex-ante* dei bene-

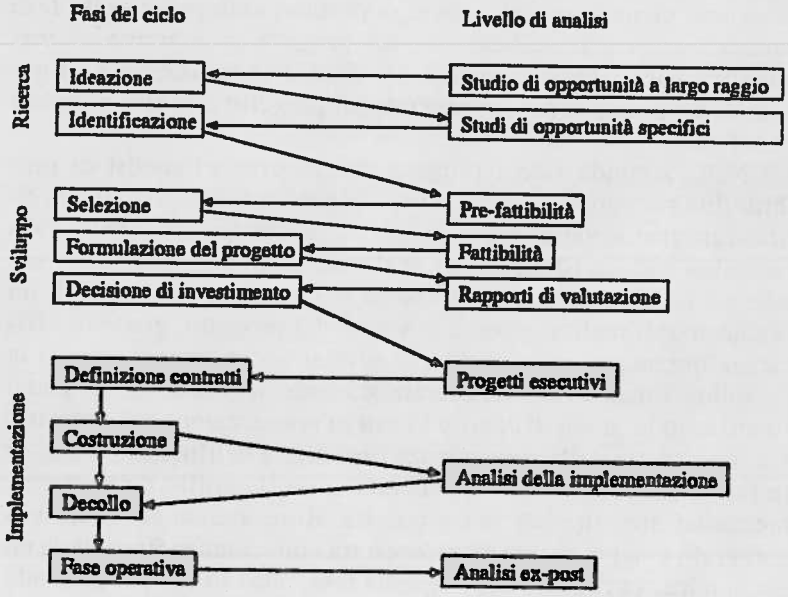

FIG. 1. Il ciclo del progetto.

Fonte: M. Florio, *I progetti di investimento*, Milano, Unicopli, *1985*.

fici e dei costi sui quali sono stati fondati gli indici di convenienza finanziaria ed economica; 2) in secondo luogo, in seguito ad una sistematica individuazione delle divergenze tra stime *ex-ante* ed *ex-post* e delle cause di tali divergenze, la definizione degli eventuali e più idonei interventi per eliminare o quantomeno ridurre tali divergenze; 3) in terzo luogo, la possibilità di ottenere interessanti indicazioni per migliorare le metodologie di stima degli effetti dei progetti stessi. Sfortunatamente, tuttavia, esistono ben poche esperienze di confronto tra stime *ex-ante* e stime *ex-post*. Tale carenza di studi è presente, in misura ancora più consistente che negli altri paesi, nell'esperienza italiana [Ferro 1982; Tenenbaum 1989].

Per riepilogare in modo sintetico ed efficace le varie fasi del ciclo del progetto e la loro sequenza logica e temporale si propone (fig. 1) un diagramma esemplificativo tratto da Florio [1985].

2.2. *Definizione, identificazione e valutazione di costi e benefici*

I costi e benefici economici di un investimento pubblico differiscono da quelli considerati nell'analisi finanziaria per due aspetti sostanziali.

In primo luogo, nell'analisi economica vanno considerati tutti i costi e i benefici dal punto di vista della collettività, mentre nell'analisi finanziaria ci si limita a prendere in considerazione i ricavi finanziari e le uscite di cassa. A loro volta, costi e benefici economici vengono frequentemente distinti in «interni» ed «esterni», a seconda che l'attenzione venga rispettivamente rivolta agli effetti generati dall'investimento sui soggetti ai quali è direttamente destinato (l'ente di gestione del progetto o l'insieme delle imprese beneficiarie in quanto utenti o, ancora, una zona agricola determinata, ecc.) oppure ad effetti generati su soggetti diversi da quelli direttamente interessati dall'investimento (altre imprese, consumatori, altre regioni). In questa seconda categoria rientrano vari tipi di effetti, che vengono usualmente definiti «esternalità»: *a*) innanzitutto gli effetti ambientali, sia positivi che negativi, indotti da un investimento pubblico; *b*) in secondo luogo, vari tipi di effetti, quali quelli indotti «a monte» e «a valle» della produzione agricola, nelle industrie alimentari ed in quelle produttrici di mezzi tecnici,

quelli sull'occupazione, ecc. Tali esternalità presentano, in genere, difficoltà di valutazione sia perché, come nel caso degli effetti ambientali, non hanno un vero e proprio mercato, sia perché, come nel caso degli altri effetti, possono indurre a doppi conteggi.

Se l'analisi economica considera rilevanti categorie di costi e benefici che vengono trascurati nell'analisi finanziaria, è vero, viceversa, anche che alcune categorie di costo, che sono rilevanti per il bilancio finanziario, non vengono considerate in sede di analisi economica. I costi finanziari sostenuti per il pagamento di interessi sui prestiti, i dazi, le imposte di varia natura, i sussidi diretti e indiretti vanno considerati, nell'ottica della collettività, come dei trasferimenti di risorse da un gruppo ad un altro della società e, come tali, non vanno conteggiati nella valutazione economica. Allo stesso modo anche gli ammortamenti degli impianti e delle attrezzature non vanno conteggiati in quanto il costo economico dell'investimento in tali beni è pienamente rappresentato dal costo iniziale al netto del suo valore residuo finale attualizzato.

Il secondo motivo per cui analisi finanziaria ed economica differiscono va ricercato nel sistema di prezzi adottato nella valutazione degli input e degli output dell'investimento: mentre nella prima il sistema di prezzi preso come riferimento è quello di mercato, nella seconda il mercato viene considerato, per diversi motivi, come un sistema che non rispecchia appieno il valore per la società dei beni e servizi impiegati e prodotti dall'investimento pubblico. Per questo motivo nell'analisi economica si ricorre ad un sistema di prezzi diverso (prezzi «ombra»), che si discosta da quello di mercato in quanto rappresenta il valore attribuito a beni e servizi in un'allocazione delle risorse considerata ottimale per la collettività, data una funzione obiettivo sociale e un set di vincoli di disponibilità delle risorse stesse. Tale sistema di prezzi «ombra» dovrebbe, a rigore, essere definito dagli organi centrali della politica economica nazionale, in particolar modo per alcune delle risorse chiave dell'economia nazionale. Vi sono, al riguardo, diverse tecniche operative di derivazione dei prezzi «ombra» [Ministero del Bilancio 1984]. Nell'esperienza italiana, tuttavia, le soluzioni adottate si sono limitate alla fissazione di un tasso di sconto e, per i prezzi da considerare in sede di analisi economica, si è optato per una depurazione dei prezzi di mercato dai dazi, imposte e sussidi eventualmente presenti.

L'identificazione dei costi e dei benefici di un investimento pubblico dipende in primo luogo dal tipo di investimento considerato. Nel capitolo successivo sarà esaminata in dettaglio la struttura di costi e benefici delle principali tipologie di investimento in agricoltura. Qui è opportuno considerare alcune categorie generali. In primo luogo, per ciò che riguarda i costi, si deve distinguere tra *costi iniziali di investimento* e *costi annuali di gestione*. In genere, nel corso del periodo preso come riferimento per definire la durata dell'investimento, mentre i *costi di investimento* sono preponderanti durante i primi anni, i *costi di gestione* divengono via via più rilevanti man mano che si procede in avanti nel tempo. Un'altra categoria di costo è quella per *rinnovi e manutenzioni straordinarie*, che sono concentrati in alcuni anni della vita delle opere fisiche. Sia all'interno dei costi di investimento che dei costi di gestione, vanno distinti i *costi delle opere e delle infrastrutture di servizio collettive* da quelli delle imprese agricole (costi aziendali) che ne rappresentano gli utenti finali.

Tra le principali categorie di benefici derivanti dagli investimenti agricoli, invece, sono considerabili, sempre in linea generale, quelli derivanti da [Gittinger 1982]: *a*) incrementi della produzione agricola; *b*) miglioramenti qualitativi della produzione agricola; *c*) incrementi di valore aggiunto ottenibili da stoccaggio, trasporto, trasformazione e commercializzazione della produzione agricola; *d*) minori perdite di produzione dovute ad attacchi parassitari; *e*) riduzioni di costi di produzione conseguenti all'introduzione di tecniche risparmiatrici di lavoro e/o di altri input; ecc.

Naturalmente, se accanto a tali voci, che rappresentano essenzialmente costi e benefici *interni* all'investimento, si aggiungono anche le *esternalità* generate, sia positive che negative, la casistica di voci possibili si amplia notevolmente. Di ciò si accennerà nel capitolo successivo.

2.3. *Il giudizio di convenienza economica e i criteri di scelta*

Una volta terminata la identificazione e la valutazione di costi e benefici derivanti dall'investimento pubblico, è necessario:

a) detrarre i flussi di costi e benefici ottenibili *con il progetto*

nel periodo di vita economica dell'investimento da quelli ottenibili *in assenza del progetto*;

b) attualizzare i flussi di costi e benefici. Tale operazione di attualizzazione è necessaria per poter confrontare tra loro grandezze ottenute in anni diversi per un determinato investimento e anche costi e benefici di altri investimenti alternativi. I parametri considerati per la scelta degli investimenti sono i seguenti:

a) *valore attuale netto (VAN)*, dato dalla differenza tra benefici e costi attualizzati (B – C);

b) *rapporto benefici-costi attualizzati (RBCA = B/C)*;

c) *saggio di rendimento interno (SRI)*.

In generale, le condizioni di accettabilità di un investimento sono verificabili quando tali parametri assumono i seguenti valori: *a*) VAN > 0; *b*) (B/C) > 1; SRI > r, dove r è il saggio di sconto sociale, vale a dire il saggio di interesse che esprime il costo opportunità del capitale per la collettività.

Sebbene meno frequentemente utilizzati, altri criteri di scelta applicabili possono essere *il rapporto prodotto/capitale* e *il payback period (periodo di restituzione)*, vale a dire il numero di anni necessario per recuperare il costo totale dell'investimento iniziale non attualizzato.

L'applicazione dei criteri di scelta comporta una serie di difficoltà di notevole spessore quali:

1) relativamente ai criteri *a*) e *b*), la scelta di un idoneo saggio di sconto e, relativamente al criterio *c*), la scelta del costo di opportunità del capitale. Tale problema risulta superato, per l'analista che deve predisporre la valutazione a livello decentrato, quando l'autorità centrale di politica economica fissa il saggio sociale di sconto;

2) relativamente al criterio *c*), la difficoltà deriva dal fatto che il calcolo del rendimento interno può dar luogo non ad una unica soluzione, ma a soluzioni multiple. L'eventuale presenza di più saggi di rendimento interno per uno stesso progetto è riconducibile alla presenza di rendimenti fluttuanti nel tempo, vale a dire di anni con benefici netti positivi alternati ad anni con benefici netti negativi non solo nel passaggio dalla fase di cantiere a quella di regime, ma anche all'interno della seconda (*investimenti di tipo complesso*). Questa difficoltà può essere operativamente risolta ricorrendo

ad una *normalizzazione* del flusso dei benefici netti [Mishan 1976], che consiste nella pratica eliminazione dei benefici netti negativi presenti nella fase di regime trasferendoli integralmente (con un'operazione di sconto) all'anno iniziale oppure all'anno in cui i benefici netti cominciano a diventare positivi;

3) la terza difficoltà deriva dal fatto che, sotto certe condizioni, peraltro molto frequenti nell'applicazione dei giudizi di scelta, i suddetti criteri non forniscono una guida corretta per la selezione degli investimenti più convenienti all'interno di graduatorie di progetti alternativi.

Le tre condizioni prima menzionate (VAN non negativo, B/C > 1, SRI > r), possono essere considerate necessarie, ma non sufficienti per la selezione di un progetto. Infatti, nel confrontare diversi progetti tra di loro (tutti soddisfacenti le condizioni minime di accettabilità) e nel classificarli secondo una scala di convenienza economica relativa, molto frequentemente ciascun criterio di scelta fornisce una graduatoria differente. Questa difficoltà si verifica in concomitanza di situazioni del tutto ordinarie nella pratica dei giudizi di convenienza, e cioè: *a*) di vincoli finanziari di bilancio, che restringono quantitativamente il numero di investimenti realizzabili; *b*) di progetti mutuamente esclusivi per ragioni tecniche (ad es., varianti di un medesimo progetto; impianti ubicati in località diverse, ma destinati a fornire uno stesso mercato; alternative tecniche che si differenziano sotto il profilo della tecnologia e delle combinazioni di fattori produttivi; scopi addizionali in progetti a fini multipli); *c*) di progetti non divisibili, né ripetibili (progetti che hanno una dimensione fissa in termini di capitale investito, che non può essere alterata); *d*) di progetti legati da rapporti di interdipendenza. In tutti questi casi, che a ben guardare rappresentano quelli più diffusi, gli inconvenienti cui si va incontro nell'adozione dei criteri di convenienza sono i seguenti:

1) il criterio del *VAN* tende a privilegiare progetti di dimensioni relativamente maggiori, in quanto fornisce una misura assoluta dei risultati economici del singolo investimento;

2) il criterio basato sul *SRI* generalmente indica tra i progetti relativamente migliori quelli con una minore intensità di investimento iniziale ed una più elevata incidenza dei costi di esercizio. Inoltre tende a privilegiare progetti a rendimento più immediato,

penalizzando così quelli capaci di generare benefici più differiti nel tempo. Per questo motivo l'uso di questo criterio per confronti intersettoriali tende generalmente a penalizzare i progetti agricoli e forestali [Sciolli 1980; Florio 1986], anche a causa della relativa maggiore debolezza strutturale e della maggiore lentezza del processo di diffusione delle innovazioni che caratterizzano il settore agricolo;

3) a scelte diametralmente opposte a queste ultime tende, invece, l'uso del *rapporto B/C*, dove per benefici si intendono quelli lordi e per costi l'ammontare globale di costi iniziali di investimento e di costi correnti di esercizio. Tale criterio è chiamato anche *quoziente lordo benefici/costi*, per distinguerlo dal *quoziente netto* in cui i costi correnti di esercizio sono posti al numeratore invece che al denominatore. Contrariamente al *B/C lordo*, il *B/C netto* fornisce un criterio di scelta omogeneo e coerente con quello fornito dallo *SRI*.

2.4. *Valutazioni in condizioni di rischio e di incertezza*

Frequentemente sia l'identificazione che la valutazione di costi e benefici sono effettuate sotto l'ipotesi di un sufficiente grado di certezza. L'incertezza è invece un elemento ineliminabile dall'analisi dei progetti. Infatti l'ipotesi di certezza, trattandosi di previsioni spesso riferite ad orizzonti temporali piuttosto lunghi (25-30 anni) e, ancor di più, applicate ad un settore dove i risultati produttivi sono spesso soggetti a fattori esogeni non controllabili, non corrisponde in genere a realtà. Va sottolineato, inoltre, che laddove sono stati condotti degli studi di valutazione a posteriori di progetti di investimento pubblico, è emerso quasi sempre che le valutazioni a priori erano basate su delle previsioni eccessivamente ottimistiche dei costi e dei benefici. Pertanto è spesso necessario, per una più corretta valutazione del grado di convenienza di un investimento, affiancare all'analisi dei risultati in termini di VAN, SRI e B/C anche una analisi delle probabilità che le stime e le previsioni effettuate possano cambiare al variare di alcune condizioni esterne all'investimento. Le tecniche di analisi più frequentemente usate sono di due tipi: *a) analisi di reattività o di sensitività*; *b) analisi di rischio.*

L'*analisi di sensitività* è una tecnica basata sul seguente procedimento: *a*) in primo luogo, vengono individuate quelle variabili ritenute responsabili di modifiche sensibili degli indici di convenienza del progetto; *b*) in secondo luogo, si determina un intervallo di variazione per ciascuna variabile e si esaminano gli indici di convenienza in corrispondenza dei valori assunti dalla variabile all'interno dell'intervallo prefissato. Lo scopo di questa analisi è individuare le variabili «critiche», vale a dire quelle che, da un lato, richiedono delle stime più accurate e, dall'altro, necessitano di un controllo costante in fase di esecuzione e, successivamente, anche quando il progetto entra nella fase di regime. Le variabili «critiche» su cui più frequentemente si applica l'analisi di sensitività sono: i tempi di esecuzione del progetto, i prezzi dei principali input e output progettuali e la cadenza temporale delle principali componenti dei benefici. I principali limiti dell'analisi di sensitività stanno nel fatto che gli effetti di possibili mutamenti delle variabili «critiche» sulla convenienza del progetto sono calcolati esaminando le variabili stesse una per volta, mentre in realtà tali mutamenti avvengono simultaneamente.

L'*analisi di rischio* è una tecnica più rigorosa, che viene applicata soprattutto a progetti di dimensioni e di complessità superiori alla media o a progetti che presentano elementi di rischio rilevanti, che non possono essere evidenziati da una semplice analisi di sensitività [Squire e Van der Tak 1975]. Anche qui il primo passo è la selezione di alcune variabili significative. A questo scopo, se l'analisi di rischio è stata preceduta da un'analisi di sensitività, si utilizzano le variabili «critiche» risultate da quest'ultima. Il secondo passo consiste nell'attribuire una distribuzione di probabilità a ciascuna delle variabili «critiche». La scelta del tipo di distribuzione statistica (normale, triangolare, rettangolare, ecc.) riflette il giudizio soggettivo dell'analista che, sulla base della propria esperienza professionale, è in grado di associare a determinati valori delle variabili «critiche» una realistica probabilità di verificarsi[1]. Una volta definite le distribuzioni di probabilità delle variabili

[1] Si vedano, in proposito, i lavori di Reutlinger [1970] e di Pouliquen [1970], che esaminano in dettaglio le diverse fasi dell'analisi di rischio con alcune interessanti e chiare esemplificazioni.

«critiche» è possibile effettuare una stima della probabilità che il progetto consegua un determinato valore del VAN e del SRI e, quindi, una più corretta misura del rischio associato alla scelta di effettuare o meno l'investimento.

3. *I principali campi di applicazione dell'ACB in agricoltura*

Gli investimenti agricoli e forestali rappresentano uno dei più tradizionali campi di applicazione del metodo. In questo paragrafo verranno esaminati gli approcci seguiti ed i problemi specifici che si pongono per le diverse tipologie di investimento pubblico, sulla base di una ricognizione dei principali casi studio rinvenibili nella letteratura. Le principali tipologie di investimento esaminate sono le seguenti:

1) bonifiche e irrigazioni;
2) ricerca e assistenza tecnica;
3) risorse forestali;
4) miglioramento delle strutture aziendali;
5) promozione di attività integrate;
6) tutela e miglioramento ambientale.

L'esame di queste tipologie di investimento non intende certamente esaurire la vastissima problematica e la cospicua letteratura esistente, quanto piuttosto fornire un quadro degli aspetti più significativi.

3.1. *Investimenti in bonifiche e irrigazioni*

Si può dire che in questo campo esista la più lunga e consolidata tradizione per ciò che riguarda l'ACB. Anche in Italia vi sono state numerose applicazioni, in seguito allo sviluppo degli investimenti pubblici in campo irriguo, in particolar modo nei comprensori di bonifica e irrigazione delle regioni meridionali. A tali investimenti hanno concorso in maniera determinante le risorse messe a disposizione dalla Cassa per il Mezzogiorno e, attraverso questa, dalla Banca Europea degli Investimenti (BEI). Per accedere ai finanziamenti BEI è stata prevista una valutazione economica degli investimenti proposti, valutazione che ricalcava la

metodologia proposta nel manuale OCDE redatto a cura di H. Bergmann e J.M. Boussard [1976]. A tale metodologia, che è stata la prima ad entrare nelle procedure di finanziamento della pubblica amministrazione in Italia, è stata rivolta una rilevante attenzione anche da parte degli studiosi italiani, tanto che l'Accademia Nazionale di Agricoltura [1976] ha pubblicato negli anni '70 una serie di volumi in cui, accanto ad una traduzione in italiano del manuale OCDE, erano contenuti sia dei contributi teorici sulle valutazioni tecniche ed economiche in campo irriguo, sia degli specifici casi studio.

La metodologia, essendo stata sviluppata specificamente per i progetti pubblici di irrigazione, contiene una dettagliata descrizione delle fasi principali di elaborazione e valutazione, dei dati di base necessari per la valutazione sia a livello di impresa che di comprensorio di irrigazione. Tra le principali voci di costo del progetto sono comprese quelle per le opere pubbliche e le reti collettive, per gli investimenti aziendali, per le spese di esercizio del consorzio e delle imprese agricole inserite nel perimetro irriguo. Tra i benefici, invece, sono comprese la produzione vendibile derivante dagli ordinamenti irrigui resi possibili grazie al progetto. Dalla differenza tra la situazione di agricoltura irrigua consentita con il progetto e quella dell'agricoltura senza il progetto si ottengono i flussi di benefici netti per il calcolo del VAN e del SRI. La situazione di agricoltura senza il progetto può variare in funzione del tipo di investimento che si sta considerando: in genere è rappresentata dalla più probabile evoluzione dell'agricoltura con ordinamenti asciutti, ma nel caso di ristrutturazioni di impianti collettivi esistenti (ad es. passaggio da canalette a pelo libero a sistema di irrigazione in pressione) o di interventi di riordino irriguo l'alternativa al progetto viene rappresentata dalla più probabile evoluzione dell'agricoltura irrigua in assenza di interventi di ristrutturazione o di riordino. Il periodo di durata della vita economica di questo tipo di investimenti è in genere assunto pari a 50 anni.

Il manuale OCDE non rappresenta l'unica metodologia utilizzata in campo di bonifiche e irrigazioni. Sono rinvenibili, infatti, esempi di applicazioni del metodo UNIDO [1972] in base al quale i costi ed i benefici di un progetto irriguo sono soggetti a delle ponderazioni per tener conto del contributo che il progetto stesso

apporta ad obiettivi di politica economica (aumento del reddito globale, ridistribuzione del reddito, occupazione, bilancia dei pagamenti) [Lombardi 1977].

Molto frequentemente, soprattutto nella letteratura internazionale, vengono utilizzati modelli di ottimizzazione (programmazione lineare), che consentono, dati una serie di vincoli sulle risorse e l'obiettivo di massimizzare il reddito netto dell'area, di individuare soluzioni ottimali riguardo agli ordinamenti produttivi irrigui da introdurre nell'area interessata dal progetto. Tali modelli sono di tipo multiperiodale, allo scopo di poter includere nell'analisi l'intera vita del progetto, di consentire una graduazione degli investimenti aziendali nel tempo e di individuare ordinamenti produttivi costituiti da colture pluriennali e da rotazioni [Santaniello 1988].

Tuttavia, nonostante questi raffinamenti delle tecniche di valutazione, permangono irrisolti alcuni problemi metodologici che, come hanno sottolineato molti autori, portano ad una sottostima dei costi e ad una sostanziale sovrastima dei benefici calcolati a priori. Va comunque sottolineato che le analisi comparate tra stime *ex-ante* e risultati *ex-post* non sono numerose. Tuttavia le esperienze condotte in Italia ed anche quelle, più numerose, condotte all'estero [Gittinger 1982], fanno emergere dei notevoli divari tra gli indici di convenienza degli investimenti pubblici in campo irriguo *ex-ante* e quelli calcolati *ex-post*. Tali problemi metodologici concernono:

a) le ipotesi sui tempi di realizzazione delle opere collettive;

b) le ipotesi sul grado di utilizzazione dell'acqua a scopi irrigui e sul ritmo di adozione della pratica irrigua nel tempo;

c) le ipotesi sul tipo di evoluzione degli ordinamenti produttivi.

Per ciò che riguarda i tempi di realizzazione delle opere, frequentemente le previsioni fatte in sede di elaborazione progettuale si sono rivelate eccessivamente ottimistiche. E, vuoi per effetto di un allungamento della fase di cantiere, vuoi per il processo inflazionistico, accade che i costi iniziali di investimento crescono in modo rilevante [Ferro 1982; Zoli e Pellegrini 1976].

Anche le ipotesi sul grado di utilizzazione dell'acqua e sul ritmo di adozione dell'irrigazione si sono rivelate nella gran parte dei casi molto generose: Bergmann [1978], in uno studio su alcuni compren-

sori di recente irrigazione dell'Italia Meridionale, della Grecia del Nord e del Sud-Ovest della Francia, ha documentato che in queste aree la superficie irrigata può raggiungere i 2/3 o, al massimo, l'85% della superficie irrigabile e che per raggiungere tale livello di utilizzazione sono necessari da 6 a 10 anni dal completamento degli impianti collettivi, cioè un periodo di tempo che modifica considerevolmente i risultati di convenienza economica ottenuti *ex-ante*. Basile e Marenco [1981], esaminando l'evoluzione dell'irrigazione in dodici comprensori meridionali, hanno evidenziato che il grado di parzializzazione (la percentuale di superficie irrigabile che permane nel tempo a colture asciutte) nella gran parte dei casi è superiore a quel 15-20% ritenuto come massimo ammissibile in sede di valutazione economica di nuovi impianti irrigui. Non solo, ma tali autori hanno sottolineato che solo nel 50% dei comprensori esaminati la lunghezza del periodo necessario per il completamento del processo di diffusione dell'irrigazione si situa entro dieci anni, che Bergmann [1978] ritiene essere un limite massimo per giustificare la realizzazione del progetto. Tali risultati fanno ritenere che in sede di valutazione *ex-ante* non siano stati sufficientemente indagati tutti quei vincoli che, a livello di impresa agraria (dimensioni aziendali, tipo di impresa, dotazioni di capitali e di esperienza nelle colture irrigue, ecc.) o di contesto socio-economico (disponibilità di crediti, servizi alle imprese, collegamento con i mercati, ecc.), possono influenzare il grado ed il ritmo di diffusione dell'irrigazione. Inoltre è bene rilevare, come sottolineano alcuni contributi [De Benedictis 1987; Marenco 1987], che i risultati acquisiti finora dalla ricerca sotto questo profilo appaiono del tutto inadeguati.

Infine, l'ipotesi sull'evoluzione e la composizione degli ordinamenti irrigui è forse quella che presenta le maggiori difficoltà. Essa è, in parte, legata al processo di adozione della pratica irrigua a livello aziendale – e quindi alle ipotesi precedenti –, in parte è determinata dai rapporti di convenienza relativa esistenti tra le diverse colture irrigue ed alle loro rispettive possibilità di sbocco di mercato. Anche per questa ipotesi, comunque, il divario tra previsioni *ex-ante* ed *ex-post* si presenta in diversi casi consistente, soprattutto in un contesto socio-economico in forte trasformazione ed in aree agricole che, per le caratteristiche dei terreni, si prestano a molteplici destinazioni colturali [Ferro 1982]. Un problema ulte-

riore è che generalmente si valutano i progetti al di fuori di un contesto di equilibrio di mercato, in quanto si assume che il singolo progetto non abbia alcun effetto sui prezzi dei prodotti e dei fattori. Su tale assunzione si possono sollevare seri dubbi in un contesto di crescenti difficoltà di mercato e di politiche di prezzo sempre più restrittive quali quelle messe in atto negli anni '80 dalla CEE. Infatti, da un esame *ex-post* condotto in alcuni contributi relativi ad investimenti irrigui negli Stati Uniti [Martin 1979; Young 1978; Cory e Daubert 1981], è emerso che, se i progetti fossero stati esaminati alla luce di prezzi reali decrescenti (prezzi effettivi) e di equilibrio economico generale, le stime dei benefici dei progetti sarebbero state ridimensionate in modo sostanziale.

Se da un esame dei costi e benefici interni si passa alla quantificazione di quelli esterni, non si può non constatare come il grado di conoscenza acquisito finora in Italia sia alquanto ridotto. Questa considerazione è confermata da un recente studio [Marenco e Giannola 1987] diretto a quantificare, nei comprensori dell'Italia Meridionale, gli effetti indotti dalle trasformazioni irrigue sull'occupazione dell'industria di trasformazione dei prodotti agricoli e sui livelli di produzione e occupazione nei settori manifatturieri locali.

3.2. *Investimenti in ricerca e assistenza tecnica*

Anche per questo tipo di investimenti esiste una letteratura piuttosto ampia, in cui sono rinvenibili diversi approcci per valutarne la convenienza economica. Va precisato, tuttavia, che tale ampiezza di contributi è riferibile alla letteratura estera e che, viceversa, le applicazioni all'agricoltura italiana non appaiono altrettanto numerose.

Gli approcci utilizzati per la valutazione della redditività degli investimenti in ricerca e assistenza tecnica (R&AT)[2] in agricoltura sono numerosi. Tra i principali, si possono distinguere i seguenti:

a) quello basato sul concetto di surplus del consumatore e del

[2] Per esigenze di brevità parliamo qui di assistenza tecnica per includere tutte quelle azioni che consentono il trasferimento delle innovazioni prodotte dalla ricerca alle imprese agricole.

produttore, con il quale si perviene ad una stima della redditività media;

b) quello basato sulla funzione di produzione, vale a dire sulla stima di una relazione funzionale tra valore della produzione agricola e alcune variabili esplicative, tra le quali vengono incluse le spese sostenute in R&AT. Le stime che in tal modo si ottengono consentono di calcolare la redditività marginale dovuta ad investimenti addizionali in R&AT;

c) analisi costi-benefici, per stimare il SRI ed il VAN dei progetti di investimento in R&AT;

d) modelli di successo (*Scoring Models*), che consentono di individuare una scala di priorità tra progetti di investimento alternativi;

e) modelli di simulazione;

f) modelli di programmazione lineare, usati per individuare l'ottima allocazione tra investimenti alternativi di un dato budget per attività di R&AT.

Gli approcci *a*), *b*) e *c*) sono stati utilizzati soprattutto per valutazioni *ex-post*, mentre gli altri approcci per valutazioni *ex-ante*[3]. Tra gli approcci esaminati, qui si concentrerà l'attenzione su *a*) e *c*), in quanto l'approfondimento dei modelli matematici e delle funzioni di produzione è contenuto in altri capitoli di questo rapporto.

L'approccio basato sul concetto di surplus del produttore e del consumatore considera come benefici degli investimenti in R&AT: 1) i redditi aggiuntivi che le imprese agricole ricavano da incrementi della produttività delle risorse o da riduzioni dei costi di produzione (surplus del produttore) per effetto dell'introduzione dell'innovazione prodotta dagli enti di ricerca e, successivamente, trasferita alle imprese stesse dall'assistenza tecnica; 2) i risparmi derivanti dalla minor spesa per prodotti alimentari per effetto della riduzione del prezzo dei prodotti stessi (surplus del consumatore). La quantificazione di questi benefici e della misura con cui si

[3] Tali approcci sono stati esaminati in alcune rassegne della letteratura italiana e soprattutto di quella estera: si veda, per la valutazione della redditività dell'investimento in ricerca Galante [1980] e più recentemente De Benedictis [1983; 1986], Norton e Davis [1981], Ruttan [1982], Galante e Sala [1989]. Per gli investimenti in assistenza tecnica, invece, si veda Huffman [1978] e Santucci [1984].

distribuiscono tra imprese e consumatori dipende dalle ipotesi che si assumono su:

– l'elasticità della curva di offerta dei prodotti interessati dall'innovazione;

– l'elasticità della curva di domanda;

– la modalità di traslazione della curva di offerta in risposta all'innovazione (divergente, parallela o convergente);

– l'entità della traslazione della curva di offerta, cioè la misura in cui è cresciuta la produttività delle risorse o sono diminuiti i costi unitari per effetto dell'innovazione.

I costi, invece, si identificano con le spese sostenute dagli enti pubblici e privati per il progetto di ricerca.

Da un esame di un certo numero di studi emerge che le stime con questo approccio hanno fornito dei saggi medi di rendimento degli investimenti nella ricerca agricola piuttosto lusinghieri, in genere superiori di almeno il 10-15% (al netto dell'inflazione) al saggio medio corrente di investimento [Ruttan 1982]. Tale approccio, come del resto anche quello basato sulla funzione di produzione, si presta soprattutto a valutazioni di tipo piuttosto aggregato, laddove si presume che gli investimenti abbiano interessato un insieme di regioni e abbiano generato un effetto sui prezzi relativi.

L'altro approccio che si intende esaminare qui è quello dell'ACB classica, che è concettualmente analogo al precedente approccio, ma è applicato a investimenti in R&AT in un ambito territoriale più circoscritto. Inoltre, sebbene in molti casi sia applicato a valutazioni *ex-post*, è rinvenibile anche un certo numero di casi di valutazione *ex-ante*. Per ciò che riguarda la valutazione dei costi e dei benefici, i procedimenti impiegati sono piuttosto differenziati in termini di grado di complessità e di informazioni richieste.

Uno dei procedimenti più sofisticati è il cosiddetto *modello MARRAIS* (*Minnesota Agricultural Research Resources Information System*), elaborato e messo a punto presso l'Università del Minnesota a scopo di valutazioni *ex-ante*. Le informazioni necessarie sono fornite da un gruppo di esperti nei vari settori di ricerca e riguardano stime del costo medio annuo, del valore del prodotto della ricerca e del tempo necessario per ottenerlo. Queste stime vengono associate a distribuzioni di probabilità soggettive per cia-

scun livello di spesa annuale. Anche le stime dei rendimenti dei singoli progetti, in termini di VAN, SRI e B/C, non sono puntuali, bensì probabilistiche [Arnon 1975; Ruttan 1982]. Una procedura più semplificata, che comporta tempi e costi meno rilevanti del modello *Marrais*, è quella proposta da Araji, Sim e Gardner [1978], utilizzata per valutare i programmi di ricerca e divulgazione relativi ad alcuni prodotti nell'Ovest degli Stati Uniti. Le informazioni necessarie sono ottenute anche qui mediante interviste a ricercatori e divulgatori e riguardano la durata del programma di ricerca per ciascun prodotto, le sue probabilità di successo, le probabilità relative al saggio di adozione dell'innovazione con e senza assistenza tecnica e le risorse necessarie a produrre e trasferire l'innovazione. Anche gli incrementi produttivi, i miglioramenti qualitativi del prodotto e le variazioni di costo derivanti dall'introduzione di nuove tecnologie vengono stimate in tale modo. I tassi di rendimento interno stimati *ex-ante* sono piuttosto elevati e variano, a seconda del prodotto, dal 37% al 104%. È interessante rilevare che la procedura utilizzata ha consentito di valutare che, in assenza di assistenza tecnica, i benefici netti attualizzati sarebbero inferiori di una percentuale che varia, a seconda del prodotto, tra il 25 ed il 66% dei benefici netti totali stimati in presenza di assistenza tecnica.

Come si è detto, i casi studio rinvenibili in Italia, particolarmente in campo agricolo, sono poco numerosi. Vanno segnalati tre studi pilota promossi dalla Regione Emilia-Romagna.

Nel primo [Picchi 1986] è stato valutato a posteriori il rendimento economico dell'introduzione di lieviti selezionati per la vinificazione. Tale studio rappresenta un caso di elevato successo: infatti i benefici economici, valutati in termini di miglioramento qualitativo del vino (aumento del prezzo) e del processo di vinificazione (minori costi di trasformazione), consentono di ottenere un SRI dell'88%. Il secondo studio pilota [Gallerani e Zanni 1986] è stato finalizzato alla valutazione a priori di una ricerca su stalle a basso costo (tipo stabulazione libera) per bovini: qui i benefici sono determinati dal minor costo di costruzione per capo rispetto a stalle libere di tipo tradizionale. Il SRI varia tra il 10 ed il 21% circa, a seconda delle ipotesi sul grado di diffusione tra gli agricoltori. A rendimenti più elevati, tra il 50 ed il 75% a seconda delle

diverse ipotesi assunte, perviene il terzo studio pilota, finalizzato al miglioramento genetico della fragola (creazione di varietà più adatte alle caratteristiche ambientali della regione e più resistenti ai patogeni dell'apparato radicale) [Gallerani *et al.* 1990]. In questo studio i benefici economici sono derivanti da diverse componenti: *a*) gli incrementi di reddito tra i produttori di fragole che adottano le nuove varietà; *b*) per i frutticultori aderenti a cooperative, gli incrementi di reddito derivanti dalla riduzione dei costi di gestione delle cooperative (migliore sfruttamento di impianti e personale), incamerati sotto forma di maggior prezzo liquidato dalle cooperative stesse; *c*) la maggiore valuta estera introdotta nel Paese a seguito dell'esportazione di una quota delle nuove varietà.

In questi studi pilota i costi includono non solo quelli sostenuti per la ricerca, ma anche quelli per il trasferimento dell'innovazione agli agricoltori.

Un altro studio, questa volta limitato esclusivamente ad uno specifico programma di assistenza tecnica, è stato condotto in una zona montana del Veneto su un campione di aziende zootecniche facenti parte di una latteria sociale [Boatto e Defrancesco 1982]. Il programma, finalizzato ad interventi per migliorare le tecniche di alimentazione e di allevamento, ha consentito di aumentare la produzione di latte giornaliera per capo, nell'arco di cinque anni, nel gruppo di aziende aderenti al programma stesso rispetto ad un gruppo di aziende non aderenti. I benefici economici netti sono forniti, dunque, dall'incremento di produzione vendibile, rispetto al gruppo di aziende non aderenti al programma, al netto dei maggiori costi sostenuti dalle aziende per applicare le nuove tecniche e dei costi del programma di assistenza tecnica. Tale programma è risultato piuttosto soddisfacente sotto il profilo della convenienza economica (SRI pari al 14%).

Cercando di dare uno sguardo più generale a questi approcci, i maggiori problemi metodologici incontrati possono essere riassunti sinteticamente nei seguenti punti:

a) analogamente agli investimenti irrigui, uno dei problemi più rilevanti riguarda le ipotesi assunte a priori sul ritmo ed il grado di diffusione dei risultati della ricerca. Tali ipotesi sono strettamente condizionate dalla presenza o meno di uno specifico programma di assistenza tecnica, dalle risorse destinate a questo scopo e dal grado di

efficienza operativa degli organismi tecnici coinvolti nel programma;

b) gran parte della letteratura esaminata si è occupata di valutazioni costi-benefici in un filone di ricerca che può essere denominato, seguendo Ruttan [1982], *technology-oriented*, indicando con questo termine un insieme di discipline di tipo applicato (miglioramento genetico, agronomia, coltivazioni arboree, produzione animale, ingegneria, gestione aziendale, ecc.). Scarse, viceversa, si presentano le applicazioni sul filone di ricerca *science-oriented*, che comprende discipline di base quali la pedologia, la botanica, la zoologia, la fisiologia animale e vegetale, ecc., i cui benefici sono meno agevolmente quantificabili. A questo proposito va rilevato che in alcuni studi [Ruttan 1982] è emerso che la ricerca *science-oriented* non produce effetti significativi se non viene associata alla ricerca *technology-oriented*. In ogni caso l'uso del metodo ACB non viene considerato appropriato per valutazioni di progetti di ricerca di base [Norton e Davis 1981];

c) in terzo luogo, è stato evidenziato [Ruttan 1982] che nella valutazione degli investimenti in R&AT vi è una certa quantità di esternalità che vengono trascurate. Tipico è il caso dei benefici derivanti dalla diffusione dei risultati dei progetti di ricerca all'esterno delle regioni nelle quali sono stati realizzati. Anche in questo caso l'ACB viene considerata come uno strumento di valutazione poco efficace [Norton e Davis 1981].

3.3. *Investimenti in risorse forestali*

Nell'ambito di questo tipo di investimenti rientrano quelli in rimboschimenti, riconversioni colturali e sistemazioni idraulico-forestali condotte dallo Stato e da altri enti pubblici. Si tratta di una categoria di investimento, dunque, dove l'intervento pubblico ha una lunga tradizione; purtuttavia l'applicazione dell'ACB presenta maggiori problematiche in quanto, da un lato, alcuni dei benefici economico-sociali prodotti non sono di agevole valutazione e, dall'altro, trattandosi di investimenti a redditività piuttosto differita nel tempo, i criteri di scelta usati (SRI, VAN e B/C) consentono di ottenere valori di convenienza economica e finanziaria piuttosto bassi e non comparabili con altre categorie di investimento.

Esaminiamo questi due problemi separatamente. In primo luogo, la valutazione dei benefici economico-sociali. Gli studi disponibili hanno consentito di individuare diverse classi di benefici [Florio 1989]:

a) produzione di legname per lavorazioni meccaniche;

b) produzione di fibre legnose per l'industria cartaria e dei pannelli;

c) produzione di legna da ardere e carbone vegetale;

d) produzione di estratti vegetali (farmaceutici, additivi alimentari, ecc.);

e) servizi ricreativi (caccia, pesca, turismo, ecc.);

f) servizi di scambio e filtro atmosferico;

g) servizi di regolazione idrica (diminuzione del pericolo di inondazione, ecc.);

h) controllo dell'assestamento del suolo;

i) riserva di biotipi per eventuali future utilizzazioni.

Altri benefici spesso menzionati nella valutazione dei progetti forestali sono:

l) quelli relativi al risparmio di valuta estera, trattandosi di prodotti (legname, pasta per carta, ecc.) con una forte incidenza sulle importazioni nazionali;

m) quelli relativi agli effetti occupazionali indotti a valle, nell'industria di lavorazione e trasformazione del legno.

Alcuni dei benefici elencati sono quantificabili più agevolmente: in particolare, quelli da *a*) a *d*) sono quantificabili in termini di valore della produzione, al netto dei costi di produzione. Per i benefici compresi nelle categorie da *e*) a *i*) i problemi di quantificazione e valutazione economica si presentano alquanto complessi in quanto le procedure disponibili possono essere ritenute non sufficientemente consolidate e applicabili ad un livello sperimentale [Florio 1989]. Si tratta, infatti, di benefici che rientrano nella categoria delle esternalità positive di tipo ambientale e dei «beni pubblici»[4], per i quali non esistono dei prezzi di mercato in grado di

[4] Con questo termine si fa riferimento generalmente ad una categoria di beni e servizi «...la cui somministrazione a un numero limitato di individui (al limite, a un singolo individuo) può estendersi, o si estende automaticamente, a un costo talora molto basso o nullo, a un più vasto gruppo (non necessariamente a tutta la collettività: ma può ben trattarsi della popolazione di un'intera regione, o dell'insieme degli utenti di un dato servizio, ecc.)» [Nuti 1987, 155].

rappresentarne in qualche misura il valore. Per superare questo ostacolo e tradurre tali benefici in termini monetari, spesso si ricorre a delle procedure indirette. Una delle più diffuse è quella che fa ricorso al concetto della «disponibilità a pagare» da parte degli utenti che fruiscono dei beni e servizi prodotti dall'investimento. La tecnica della «disponibilità a pagare» ha lo scopo di stimare la funzione di domanda per il bene o servizio che non ha un prezzo di mercato; in altre parole, si tenta di stimare quanto il consumatore sarebbe disponibile a pagare se ci fosse un mercato. Questa procedura è stata applicata, ad esempio, in alcuni studi [Merlo 1982; Marinelli e Romano 1987] finalizzati ad una quantificazione dei benefici di tipo *e*), quelli cioè relativi alla funzione ricreazionale dei boschi. Nei casi studio esaminati si è stimato, sulla base di indagini campionarie, il costo di trasporto che i visitatori hanno sostenuto per accedere al sito ricreativo in funzione delle diverse aree di provenienza. Ad uno stadio successivo si perviene alla stima di una funzione che consente di stabilire la relazione tra costo della visita e numero di visitatori e che rappresenta la funzione di domanda di servizi ricreativi del bosco. Il reddito ritraibile da tali servizi è misurato dall'area situata al di sotto della funzione di domanda: tale area rappresenta quanto i visitatori sono disposti a spendere pur di non rinunciare a usufruire dei servizi ricreativi.

Altre procedure indirette sono basate sull'uso di alcuni indicatori che sono osservabili sul mercato e che possono riflettere in modo approssimativo il valore dei beni e servizi ambientali che si intende quantificare [Bernini Carri 1985; Young e Allen 1986]. Tali indicatori possono essere: la spesa per unità di tempo che viene sostenuta per servizi analoghi forniti a pagamento; il prezzo di mercato di determinate attività ricreative; l'incremento di valore di aree limitrofe; ecc.

Tali procedure di determinazione dei benefici presentano una serie di limiti, tra i quali vanno sottolineati: 1) il fatto che le stime della domanda di servizi ricreativi si basino in genere sulla disponibilità a pagare dei gruppi sociali e delle categorie a reddito più elevato e non tengano conto, invece, di quei gruppi e categorie meno abbienti, che hanno una capacità di spesa più bassa, in particolare per i beni ambientali; 2) la staticità della funzione di domanda, che è storicamente datata per il fatto di riflettere le preferenze

delle generazioni presenti; 3) il fatto che la disponibilità a pagare sia funzione della quantità di beni e servizi ambientali fruibili in una regione, nel senso che dove questi sono relativamente «abbondanti» il beneficio marginale che il consumatore ne può trarre è inferiore a quello derivante da una situazione di relativa scarsità.

Se per i benefici ricreazionali sono documentabili una serie di studi, non altrettanto si può rilevare per gli altri benefici elencati da *f)* a *i)*.

E veniamo al secondo problema, quello connesso all'utilizzazione dei criteri di scelta per confronti tra investimenti forestali e investimenti alternativi. Com'è noto, gli investimenti forestali, data la lunga durata del ciclo produttivo, generano benefici alquanto differiti nel tempo e condizionati, oltre che dall'andamento del mercato, anche da fenomeni naturali (incendi, valanghe, ecc.) che elevano il grado di rischio connesso all'investimento [Casini 1987]. Pertanto, in presenza di una selezione fra investimenti non omogenei per cadenza temporale e rischio associato ai benefici e ai costi, l'adozione di criteri di scelta basati sul VAN e sul SRI implica una forte penalizzazione degli investimenti forestali. In diversi contributi relativi a progetti di forestazione Kula [1986; 1987] conferma la particolare posizione di vulnerabilità di tali investimenti nell'allocazione ottimale delle risorse pubbliche: infatti gran parte di essi non raggiunge tassi di rendimento interno superiori al 2-2,5% nelle situazioni più favorevoli dal punto di vista climatico. Inoltre, anche laddove si adotti una definizione più ampia di redditività prendendo in considerazione benefici ambientali, ricreazionali e valutari (risparmio di importazioni), il tasso di rendimento interno non supera il 4%. D'altra parte, gli investimenti forestali costituiscono un eccellente esempio del fatto che alcuni tipi di progetti pubblici generano dei benefici appropriabili soprattutto dalle generazioni future che, invece, tendono ad essere penalizzate dai criteri di scelta più frequentemente utilizzati. Per questo motivo, nei lavori di Kula, partendo proprio dai progetti forestali come caso emblematico di investimento pubblico a rendimento molto differito nel tempo, è stata proposta una correzione di tali criteri.

3.4. *Investimenti in miglioramento delle strutture aziendali*

In questa categoria rientrano progetti di investimento finalizzati a modificare le strutture aziendali di una determinata zona agricola ed a creare in tal modo le condizioni per un miglioramento dei redditi aziendali. Gli interventi compresi in tali progetti sono quelli che appartengono tradizionalmente alla politica delle strutture agricole: ampliamento della dimensione aziendale, ricomposizione dei terreni con problemi di frammentazione, riconversione produttiva e tecnologica, ecc. Su tali aspetti esiste un'ampia letteratura che ha studiato la convenienza all'investimento per l'imprenditore agricolo. Non altrettanto, invece, può dirsi per la convenienza dell'operatore pubblico, il quale non è interessato, com'è noto, soltanto alla validità dell'investimento per la singola impresa, ma anche a quella dell'ente pubblico che investe in una data zona. Sotto questo profilo i pochi casi di studio rinvenibili in letteratura evidenziano due distinti filoni di ricerca: *a*) la valutazione di proposte di politica delle strutture agricole; *b*) la determinazione della convenienza di interventi strutturali in zone di collina e di montagna per il duplice motivo che il miglioramento delle strutture aziendali in queste zone non appare possibile in assenza di intervento pubblico e non appare giustificabile solo sulla base della convenienza dell'operatore privato.

I benefici generabili da progetti di intervento strutturale sono di diverso tipo: *a*) gli incrementi di reddito conseguibili grazie all'introduzione di tecniche produttive più efficienti, che non sono possibili in assenza di ristrutturazione aziendale; *b*) gli incrementi di reddito conseguibili grazie ad un aumento della superficie aziendale e della scala produttiva, anche questo frutto della ristrutturazione aziendale; *c*) il miglioramento della distribuzione del reddito tra zone o tra gruppi di agricoltori coinvolti nel processo di ristrutturazione; *d*) le esternalità economiche ed ambientali positive legate ad un contenimento dell'esodo rurale da tali zone. Generalmente, negli studi esaminati [Dean *et al.* 1974; Filippini 1974; Parilli e Venzi 1990], gli sforzi maggiori sono concentrati sulla quantificazione dei benefici di tipo *a*) e *b*). In particolare, nel noto studio su un'area del Mezzogiorno estensivo, che rappresenta certamente il caso più dettagliato e rigoroso tra quelli esaminati, si tenta anche una quantificazione dei benefici di tipo *c*).

I più rilevanti problemi metodologici che questa categoria di investimento presenta appaiono essere i seguenti:

a) in primo luogo, la validità delle ipotesi assunte sui ritmi della trasformazione strutturale in risposta al programma di intervento pubblico. Le modifiche della maglia aziendale, infatti, sono piuttosto difficili e comunque procedono con estrema lentezza a causa della rigidità del mercato fondiario, da un lato, e, dall'altro, delle difficoltà di vario ordine che si frappongono a ipotesi di ricomposizione fondiaria. Le vicende che hanno caratterizzato l'evoluzione delle strutture fondiarie negli ultimi decenni suggeriscono l'adozione di un'ipotesi di trasformazione distribuita in un arco temporale sufficientemente lungo;

b) in secondo luogo, i miglioramenti fondiari che si ipotizza accompagnino l'ampliamento della maglia aziendale non sempre avvengono con i ritmi previsti *ex ante*, similmente a quanto già rilevato per gli investimenti pubblici in campo irriguo;

c) in terzo luogo, gli incrementi di reddito per addetto in agricoltura possono essere vanificati se, anche dopo la realizzazione del progetto, persiste un elevato tasso di sottoccupazione o addirittura di disoccupazione nelle famiglie agricole dell'area. Ciò pone il problema delle ipotesi sull'evoluzione dell'occupazione agricola nell'area senza e con il progetto. Tali ipotesi riguardano: 1) le previsioni sulla domanda di lavoro extragricolo nell'area interessata dal progetto ed anche all'esterno di essa, nella misura in cui sono in atto o sono possibili movimenti di popolazione su base giornaliera (pendolarismo), stagionale o per periodi più lunghi (emigrazione temporanea); 2) le previsioni demografiche sull'entità e le caratteristiche della popolazione agricola in condizione professionale nell'area.

3.5. *Investimenti in attività integrate, tutela e miglioramento ambientale*

Negli anni più recenti l'attenzione degli studiosi si è sempre più spostata, nell'ambito degli interventi di politica agraria, verso temi quali lo sviluppo rurale e la salvaguardia dell'ambiente naturale. Ciò si è riflesso, in una qualche misura, anche nel tentativo di

verificare la potenzialità dell'ACB nella valutazione di interventi pubblici quali:

a) la promozione di attività integrate con l'agricoltura nelle aree rurali (es. turismo, artigianato, piccole imprese industriali, ecc.);

b) la tutela di aree territorialmente delimitate, a scopi ambientali, paesaggistici, turistici, ecc., con la creazione di parchi naturali;

c) il controllo delle esternalità ambientali negative (depauperamento dello stock di risorse naturali, inquinamento, ecc.) derivante dalle attività produttive agricole e dalle altre attività economiche.

La crescita di interesse per le applicazioni di ACB agli interventi di tipo *a*) è da ricollegarsi alla crescente consapevolezza del ruolo della diversificazione delle attività nella famiglia contadina (pluriattività) nello sviluppo rurale delle aree svantaggiate. Tale consapevolezza ha cominciato a stimolare l'introduzione di nuovi strumenti di intervento pubblico sia a livello territoriale, quali i PIM (Programmi Integrati Mediterranei), sia a livello di singola impresa (aiuti finanziari per attività integrative del reddito aziendale con il Reg. 797/85). È in questo ambito che si situano studi come quello di Cecchi [1986], che valuta la convenienza di un progetto di valorizzazione agrituristica degli edifici rurali del Chianti senese: l'autore stima il SRI dell'investimento per l'impresa agrituristica nei casi di completo autofinanziamento e anche di parziale finanziamento pubblico; inoltre viene valutato l'impatto sull'intera area in termini di crescita del reddito e di occupazione. Tali tentativi, tuttavia, appaiono piuttosto sporadici in quanto la preparazione dei PIM non è stata vincolata dalla legislazione comunitaria o nazionale ad un'analisi di convenienza economico-finanziaria.

Per ciò che riguarda i benefici dei progetti di tutela e miglioramento dell'ambiente attraverso la creazione di parchi naturali, le tecniche di analisi sono analoghe a quelle già descritte per i benefici ricreazionali degli investimenti forestali: si basano, infatti, sulla stima di una curva di domanda che rappresenta la «disponibilità a pagare». A questo riguardo sono menzionabili studi come quello condotto recentemente sul Parco del Ticino [Bernini Carri 1985].

Per quanto riguarda il controllo delle esternalità negative prodotte sull'ambiente, le principali applicazioni dell'ACB sono rinvenibili:

– nella preparazione di specifici progetti ambientali, che hanno cioè lo scopo di annullare o di attenuare gli effetti esterni negativi prodotti dalle attività produttive (ad es. progetti di disinquinamento). A questo riguardo le applicazioni più diffuse si sono registrate a partire dalla creazione del FIO, che ha incluso nel parco di progetti finanziabili anche quelli di tutela ambientale [Pennisi 1984];

– nella preparazione di progetti che hanno anche rilevanti effetti ambientali, alcuni dei quali sono già stati considerati in precedenza (es. progetti di forestazione).

I progetti a scopo ambientale possono essere ricondotti a due tipi fondamentali [Scandizzo 1984]: *a*) quelli che aumentano la quantità della risorsa o bene ambientale dal punto di vista delle opportunità d'uso o di consumo finale; *b*) quelli che aumentano la qualità degli stessi beni o risorse. Esempi di questi due tipi sono rinvenibili nella letteratura nord-americana, dove il campo di applicazione dell'ACB agli interventi pubblici correttivi delle esternalità ambientali si presenta più ampio di quanto sia verificabile nel nostro paese:

– un esempio del primo tipo è la valutazione delle politiche pubbliche ottimali dirette al controllo dell'uso delle risorse idriche sotterranee, allo scopo di limitare prelievi indiscriminati e incontrollabili di tali risorse e quindi una perdita di benefici netti. Tale perdita viene misurata sotto forma di minori opportunità di consumi futuri di acqua e di prevedibili maggiori costi di approvvigionamento sostenuti da terzi [Gisser e Sanchez 1980; Noel *et al.* 1980; Feinerman e Knapp 1983];

– un esempio del secondo tipo è la valutazione di politiche dirette al controllo di tecniche colturali che comportano un uso massiccio e generalizzato di prodotti antiparassitari e diserbanti nelle zone ad alta specializzazione colturale e, dunque, anche in questo caso una perdita di benefici netti conseguenti all'inquinamento delle falde acquifere.

4. *Altri metodi di valutazione degli investimenti*

4.1. *Limiti dell'analisi costi-benefici*

Occorre distinguere tra i limiti generali del metodo e quelli, più specifici, che emergono dalle applicazioni in campo agricolo e forestale. I limiti generali concernono tre aspetti:

a) le difficoltà teoriche e pratiche di determinare i prezzi ombra da utilizzare nella valutazione economica per i beni e servizi che hanno un mercato, in quanto ciò richiede la specificazione degli obiettivi pubblici che lo Stato persegue e la loro importanza relativa, vale a dire la conoscenza della funzione obiettivo «sociale»;

b) le difficoltà teoriche e pratiche di quantificare in termini monetari il valore economico di beni e servizi che non sono oggetto di compravendita esplicita, come i cosiddetti beni pubblici e, all'interno di essi, i beni ambientali;

c) il campo di applicabilità dell'ACB è limitato a progetti di investimento di dimensioni sufficientemente contenute da non alterare il sistema dei prezzi ombra.

I limiti specifici del metodo, così come sono emersi dall'esame delle principali applicazioni considerate nel precedente paragrafo, sono sintetizzabili nei seguenti punti:

a) il verificarsi, piuttosto frequentemente, di erronee previsioni ex-ante che portano ad una sottostima dei costi e ad una sovrastima dei benefici attesi. Tale problema è riconducibile a diverse cause: 1) la scarsa conoscenza del ritmo di adozione e diffusione delle innovazioni introdotte con il progetto; 2) la difficoltà di prevedere la natura e l'intensità delle trasformazioni degli ordinamenti colturali e delle strutture fondiarie; 3) la scarsa capacità previsiva della natura e dell'intensità dell'evoluzione della domanda di beni e servizi prodotti con il progetto; 4) lo scarso uso di tecniche di valutazione del grado di rischio e incertezza associati ai risultati del progetto;

b) il secondo limite è insito nell'utilizzazione di criteri di scelta degli investimenti che non tengono conto della profonda eterogeneità esistente tra tipologie di progetti, anche all'interno del settore agricolo e forestale. Infatti, se si fa eccezione dei progetti in ricerca e assistenza tecnica, tutte le altre tipologie progettuali, e particolarmente quelle in risorse forestali, presentano rendimenti mediamen-

te inferiori a quelli ottenibili in altri comparti produttivi. Ciò a causa della struttura dell'investimento, che prevede costi iniziali generalmente elevati e benefici differiti su un arco temporale mediamente più lungo.

Nei paragrafi successivi si intende dare una panoramica molto sintetica e schematica di alcuni dei principali metodi alternativi all'ACB. In realtà, va sottolineato che, più che alternativi, alcuni dei metodi qui trattati andrebbero considerati come complementari all'ACB, nel senso che dovrebbero «accompagnare», per una migliore valutazione dei progetti, l'analisi svolta in termini di C/B. Inoltre, potrà forse suscitare non poche perplessità nel lettore esperto lo squilibrio tra lo spazio dedicato in questa rassegna all'ACB e quello, viceversa, destinato agli altri metodi di valutazione, specie se si tiene conto dell'ormai consistente dibattito che attorno a tali metodi si è sviluppato (ad es., la VIA). A giustificazione parziale di tale squilibrio va sottolineato che questo lavoro voleva focalizzare l'attenzione sull'ACB, sulle sue applicazioni e sui suoi limiti e che, proprio partendo dai suoi limiti, non si poteva non fare riferimento, sia pure in modo schematico, a quei metodi ideati per superare i problemi metodologici posti dall'ACB. D'altro canto va rilevato che una trattazione completa ed esauriente dell'insieme dei metodi di valutazione degli investimenti pubblici richiederebbe ben altro spazio di quello qui consentito. Premesso ciò, procediamo, dunque, nell'esame degli altri metodi.

4.2. *L'analisi costi-efficacia (Cost-effectiveness analysis)*

Questo metodo consiste nell'individuazione di quella alternativa di investimento che consente di raggiungere determinati obiettivi con il minore costo possibile o, viceversa, di quella alternativa che, dato un vincolo di bilancio, consente di massimizzare una qualche misura fisica dell'output. A differenza dell'ACB, l'analisi costi-efficacia non richiede una valutazione in termini monetari dell'output e pertanto viene applicata laddove [Goldman 1971]: *a*) non è possibile una attribuzione di valore di mercato all'output progettuale; *b*) i costi possono essere appropriatamente valutati a prezzi di mercato.

Tale metodo, per essere correttamente applicato, richiede che il processo di analisi abbia i seguenti requisiti: 1) una chiara esplicitazione degli obiettivi che si vogliono perseguire con il progetto; 2) una corretta definizione di come misurare l'efficacia con cui tali obiettivi vengono realizzati; 3) una completa disamina delle alternative progettuali possibili per perseguire tali obiettivi; 4) una accurata determinazione dei costi associati alle diverse alternative; 5) la definizione di un criterio che consenta di ordinare le possibili alternative in relazione al rapporto tra costi ed efficacia e di selezionare quelle più valide.

Il campo di applicazione di tale metodo è potenzialmente assai vasto. Il maggior problema metodologico che il metodo presenta è quello di un'appropriata misura del concetto di efficacia.

4.3. *Metodo degli effetti (Methode des effects)*

Questo metodo è stato sviluppato in Francia per essere applicato alla valutazione economica dei progetti nei paesi in via di sviluppo di espressione francese. Nella sua versione più completa il metodo è stato descritto in un manuale, a cura degli economisti Chervel e Le Gall [1981], pubblicato dal Ministero per la Cooperazione francese. Gli autori, partendo da una critica sostanziale alle ipotesi teoriche e alle procedure usate dall'ACB, sostengono che lo scopo principale del metodo proposto è quello di misurare gli effetti dei progetti di investimento sull'economia, in modo tale da orientare le decisioni pubbliche sul parco di progetti da inserire nei piani di sviluppo economico.

Gli effetti di un progetto vengono distinti in primari e secondari: i primi corrispondono al valore aggiunto addizionale prodotto dal progetto e pervenuto ai diversi agenti economici (famiglie, imprese, pubblica amministrazione, intermediari finanziari, ecc.) sotto forma di salari, profitti, imposte, rendite, ecc.; i secondi si identificano con il valore aggiunto addizionale indotto dagli impieghi che gli agenti economici fanno del reddito primario prodotto dal progetto (intensità e composizione dei consumi, risparmi e investimenti). A loro volta, gli effetti primari sono distinti in diretti e indiretti, a seconda che ricadano o meno nell'ambito del progetto.

Le principali differenze tra ACB e metodo degli effetti risiedono:

a) nel fatto che il secondo fornisce una valutazione descrittiva dei principali effetti del progetto sull'economia e sugli obiettivi di politica economica a medio termine e non, invece, criteri sintetici di convenienza per giudicarne la fattibilità economica e finanziaria. Ciò in quanto uno degli scopi del metodo è quello di stimolare il confronto, nella definizione della politica economica, tra uffici tecnici della programmazione e organismi politici;

b) nel considerare i prezzi di mercato, e non i prezzi ombra, gli indicatori più appropriati per esprimere il valore di beni e servizi, anche dal punto di vista delle scelte di politica economica;

c) nella necessità di una più accurata quantificazione degli effetti economici, soprattutto di quelli primari indiretti e di quelli secondari. Per ciò che riguarda gli effetti primari indiretti, l'applicazione del metodo presuppone l'esistenza di tavole input-output più dettagliate e aggiornate di quanto richieda l'ACB. Per la stima degli effetti secondari, invece, occorrerebbe conoscere il tipo di utilizzazione data dai vari agenti economici (famiglie, imprese e pubblica amministrazione) al valore aggiunto addizionale disponibile con il progetto [Pennisi 1984].

4.4. *Valutazione di impatto ambientale (Environmental Impact Statement)*

Lo sviluppo metodologico e la crescente diffusione di questo metodo sono largamente dovuti alla debolezza insita nell'ACB per ciò che riguarda la quantificazione e soprattutto la traduzione in termini monetari degli effetti ambientali generati dai progetti di investimento. Ogni progetto di investimento, infatti, si traduce in modificazioni, anche irreversibili, del territorio e del contesto ambientale che vengono spesso sottovalutate per concentrare l'attenzione sulla fattibilità tecnico-economica dell'iniziativa progettuale. L'obiettivo principale del metodo è di individuare la natura, l'intensità e la direzione di tali modificazioni e di inserire tale valutazione nella decisione finale sull'opportunità dell'investimento. In questo senso, come appare anche dalla normativa relativa

alle schede di valutazione per i progetti FIO, emanata nel corso degli anni '80, la valutazione di impatto ambientale (VIA) appare come un metodo integrativo, più che sostitutivo dell'ACB tradizionale.

Le principali differenze tra ACB e VIA possono essere riassunte nei seguenti aspetti:

a) la VIA pone decisamente l'enfasi su procedure di determinazione quantitativa e qualitativa, comunque fisica, degli effetti ambientali di un investimento, contestando la validità delle procedure di valutazione in termini monetari seguite dall'ACB (quali, ad es., quelle basate sul concetto di disponibilità a pagare). Rispetto a questa posizione estrema, vi sono alcuni autori che ritengono l'ACB uno strumento adattabile anche per tener conto di quegli effetti non facilmente traducibili in termini monetari [Polelli *et al.* 1987]. Su questo aspetto e sulla possibilità di conciliare il calcolo economico con l'impatto ambientale esiste una consistente letteratura cui si rimanda [Bresso 1982; Bresso *et al.* 1985; Cannata 1975; Muraro 1984; Polelli 1984; Scandizzo 1984];

b) la VIA assegna maggiore importanza a procedure di tipo istituzionale che attivino forme di consultazione e di contrattazione tra pubblica amministrazione e cittadini, laddove invece l'ACB attiva maggiormente, anche in virtù della determinazione di alcuni parametri cruciali quali i prezzi ombra delle risorse, forme di consultazione tra gli organismi centrali della programmazione e gli uffici tecnici delle amministrazioni decentrate [Nuti 1987].

4.5. *L'analisi multicriterio*

Questo metodo consente di aggirare due limitazioni dell'ACB:

1) il fatto che la scelta degli investimenti avvenga sulla base della massimizzazione dei benefici netti (VAN), o del rendimento interno o del rapporto benefici/costi, mentre vengono trascurati altri possibili criteri che il decisore pubblico prende solitamente in considerazione per effettuare le proprie scelte; 2) il fatto che non tutte le scelte possono essere effettuate sulla base di parametri monetari, in quanto vi sono aspetti non facilmente quantificabili in termini di costi e benefici, analogamente a quanto osservato dai

fautori della VIA. L'analisi multicriterio si basa sull'assunzione che nella realtà il soggetto che prende delle decisioni, sia esso l'operatore pubblico o il singolo imprenditore, si muove perseguendo una molteplicità di obiettivi. Dal punto di vista dell'operatore pubblico che effettua delle scelte di investimento, dunque, i criteri di scelta possono essere numerosi (incremento di benefici netti, occupazione, miglioramento dell'ambiente, contenimento delle eccedenze) ed anche conflittuali tra loro. Il percorso logico seguito da questo tipo di analisi è distinguibile in due fasi: *a*) la valutazione, quantitativa o qualitativa, degli effetti degli interventi progettuali su ciascuno dei criteri di scelta; *b*) l'assegnazione a ciascun criterio di pesi o punteggi che riflettono l'importanza relativa attribuita ad essi dall'operatore pubblico.

Una formulazione dettagliata e completa del metodo è contenuta nel testo di Romero e Rehman [1989]. In Italia, soprattutto di recente, è cresciuto il numero di contributi destinati ad applicare il metodo alla scelta di alternative progettuali [Piccinini 1991; Scarelli-Venzi 1989; 1991] o all'analisi di interventi di controllo ambientale [Sali-Giacomelli 1989; Rosa 1989].

Riferimenti bibliografici

Manuali e guide all'applicazione del metodo

Bergmann H., Boussard J.M.
1976 *Guide de l'évaluation économique des projets d'irrigation*, Paris, OCDE.

FAO
1979 *Economic analysis of forestry projects*, Forestry Paper n. 17, Roma.

Florio M.
1985 *I progetti di investimento. Pianificazione e analisi di fattibilità*, Milano, Unicopli.

Gittinger J.P.
1982 *Economic analysis of agricultural projects*, London, J. Hopkins University Press.

Mishan E.T.
1976 *Cost-Benefit analysis*, New York, Praeger Special Studies.

Nuti F.
1987 *L'analisi costi-benefici*, Bologna, Il Mulino.

Pennisi G. (a cura di)
1985 *Tecniche di valutazione degli investimenti pubblici*, Ministero del Bilancio e della Programmazione Economica, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato.

Pouliquen L.Y.
1970 *Risk analysis in project appraisal*, World Bank Staff Occasional Paper n. 11, Baltimore and London, J. Hopkins Press.

Reutlinger S.
1970 *Techniques for project appraisal under uncertainty*, World Bank Staff Occasional Paper n. 10, Baltimore and London, J. Hopkins University Press.

Squire L., Van der Tak H.G.
1975 *Economic analysis of projects*, Washington, J. Hopkins University Press for World Bank.

UNIDO
1972 *Guidelines for project evaluation*, New York.

Investimenti in agricoltura e forestazione: applicazioni e problematiche specifiche

Accademia Nazionale di Agricoltura
1976 *La valutazione economica nell'impiego irriguo dell'acqua. Progetti orientativi di valutazione a posteriori ed a priori*, 3 voll.

Araji A.A., Sim R.J., Gardner R.L.
1978 *Returns to agricultural research and extension programs: an ex-ante approach*, in «Amer. Jour. of Agr. Econ.», n. 60.

Arnon I.
1975 *The planning and programming of agricultural research*, Roma, FAO.

Basile E., Marenco G.
1981 *Lo sviluppo nel tempo della pratica irrigua alla luce della*

teoria della diffusione delle innovazioni: un'analisi statistica dei dati relativi ad alcuni comprensori del Mezzogiorno, in *Economia della produzione agricola e metodi quantitativi*, (a cura di) M. De Benedictis e R. Fanfani, Milano, Franco Angeli.

Bergmann H.
1972 *L'influence de l'évolution de la consommation d'eau sur la rentabilité des projets d'irrigation*, in «Option Méditerranéennes», n. 1.

Bernini Carri C.
1985 *La valutazione dei costi e dei benefici di un parco naturale*, in «Genio Rurale», n. 3-4.

Casini L.
1987 *Tasso di rendimento interno ed analisi degli investimenti forestali*, in «Studi di Economia e Diritto», n. 1.

Cecchi C.
1986 *Valutazione di un progetto di investimento: l'agriturismo nel Chianti senese*, in «Genio Rurale», n. 4.

Cory D.C., Daubert J.
1981 *Evaluating direct benefit estimation procedure for irrigation projects: a simplified approach*, in «Water Resources Bulletin», Vol. 17, n. 6.

Dean G.W., De Benedictis M., Fabiani G., Fanfani R., Marenco G.
1974 *Il Mezzogiorno estensivo e la ristrutturazione dell'agricoltura*, Milano, Franco Angeli.

De Benedictis M.
1983 *Affinità e divergenze tra ricerca italiana e straniera in tema di progresso tecnico in agricoltura*, in «Rivista di Economia Agraria», n. 4.
1985 *La produttività dell'investimento ricerca*, in «Ricerca e Agricoltura», Collana Studi e Ricerche, Regione Emilia Romagna, Bologna, Assessorato Agricoltura e Alimentazione.
1987 *Le crisi di un settore produttivo di successo: l'agricoltura irrigua in California*, dattiloscritto.

Feinerman E., Knapp K.C.
1983 *Benefits from groundwater management: magnitude, sensitivi-*

ty and distribution, in «Amer. Journ. of Agric. Econ.», november.

Ferro O.
1982 *Valutazioni economiche a posteriori di progetti irrigui*, in «L'irrigazione», aprile-giugno.

Filippini R.
1974 *L'analisi costi-benefici come strumento di decisione per gli Enti di Sviluppo*, in «Rivista di Economia Agraria», n. 4.

Florio M.
1989 *Analisi economica e controllo delle risorse naturali*, in *Il controllo a lungo termine delle risorse naturali. Studi quantitativi sulla filiera forestale*, a cura di M. Florio, Progetto IPRA, Milano, Franco Angeli.

Galante E.
1980 *Agricoltura e ricerca*, Bologna, INEA-Il Mulino.

Galante E., Sala C.
1989 *Allocazione delle risorse per la ricerca in agricoltura: metodi e criteri di valutazione*, in «Rivista di Politica Agraria», n. 3.

Gallerani V., Caggiati P., Regazzi D., Berti A.
1990 *La produttività della ricerca sulla fragola in Emilia Romagna. Una valutazione ex post ed ex ante*, Collana Studi e Ricerche n. 7, Regione Emilia Romagna, Bologna, Assessorato Agricoltura e Alimentazione.

Gallerani V., Zanni G.
1988 *Analisi costi-benefici di un progetto di ricerca in edilizia zootecnica*, in *Meccanismi di trasferimento ed effetti dell'innovazione in agricoltura*, Monografia IPRA n. 25, Bologna.

Gisser M., Sanchez D.A.
1980 *Competition versus optimal control in groundwater pumping*, in «Water resource research», vol. 16, n. 4.

Huffman W.E.
1978 *Assessing returns to agricultural extension*, in «Amer. Jour. of Agr. Econ.», n. 60.

Kula E.
1986 *The developing framework for the economic evaluation of fo-*

restry in the United Kingdom, in «Jour. of Agr. Econ.», vol. 37, n. 3.

1987 *Public sector forestry and intergenerational justice: a cost-benefit analysis of Ulster forestry with modified discounting*, in *Multipurpose agriculture and forestry*, a cura di M. Merlo, G. Stellin, P. Haron, M. Whitby, Kiel, Wissenschaftsverlag Vauk.

Lombardi P.
1977 *Gli obiettivi nazionali nell'analisi degli investimenti pubblici: un modello di valutazione degli investimenti irrigui*, in «Rivista di Economia Agraria», n. 4.

Marenco G.
1987 *Valutazioni sugli aspetti economici e sociali della trasformazione irrigua a livello di territorio*, Giornata dell'Irrigazione e della Bonifica, Verona.

Marenco G., Giannola A.
1987 *Un tentativo di valutazione degli effetti dello sviluppo irriguo in termini di crescita delle economie territoriali nell'Italia Meridionale*, Seminario «Los regadios en les paises mediterraneos de la CEE», Saragozza, 6-8 ottobre.

Marinelli A., Romano D.
1987 *An evaluation or recreation benefits for multipurpose forestry management*, in *Multipurpose agriculture and forestry*, a cura di M. Merlo, G. Stellin, P. Haron, M. Whitby, Kiel, Wissenschaftsverlag Vauk.

Martin W.E.
1979 *Returns to public irrigation development and the concomitant costs of commodity programs*, in «Amer. Journ. of Agr. Econ.», vol. 61.

Merlo M.
1982 *Una valutazione della funzione ricreazionale dei boschi*, in «Rivista di Economia Agraria», n. 2.

Noel J.E., Gardner B.D., Moore C.V.
1980 *Optimal regional conjunctive water management*, in «Amer. Journ. of Agr. Econ.», Vol. 52, agosto.

Norton G.W., Davis J.S.
1981 *Evaluating returns to agricultural research: a review*, in «Amer. Jour. of Agr. Econ.», n. 4.

Perilli B., Venzi L.
1990 *Prime valutazioni per un intervento fondiario in un comprensorio abruzzese*, in «Genio Rurale», n. 2.

Picchi A.
1986 *Riflessi economici ed organizzativi dell'introduzione dei lieviti selezionati nella vinificazione in Emilia Romagna*, in «Agricoltura Ricerca», nn. 57-58.

Ruttan V.W.
1982 *Politica per la ricerca in agricoltura*, Venezia, Giunta Regionale Veneto.

Santaniello V.
1988 *Un modello per la valutazione degli investimenti irrigui con fonti di approvvigionamento multiple e variabili*, in «Studi di Economia e Diritto», n. 3.

Santucci F.M.
1984 *La valutazione dell'efficienza dell'assistenza tecnica in agricoltura*, in «Rivista di Economia Agraria», n. 4.

Sciolli G.
1985 *Analisi progettuale degli investimenti pubblici agricoli*, in «Economia Pubblica».

Young T., Allen P.G.
1986 *Methods for evaluing countryside amenity: an overview*, in «Journ. of Agr. Econ.», Vol. 37, n. 3.

Zoli L., Pellegrini G.
1976 *Progetto irriguo in Sinistra Bradano-Arco Ionico del Metaponto*, in Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna.

Altri metodi di valutazione degli investimenti

Bresso M.
1982 *Pensiero economico e ambiente*, Torino, Loescher.

Bresso M., Russo R., Zeppetella A.
1985 *Analisi dei progetti e valutazione di impatto ambientale. Aspetti economico-territoriali*, Milano, Franco Angeli.

Bruschi S.
1984 *Valutazione dell'impatto ambientale*, Roma, Edizioni delle Autonomie.

Cannata G. (a cura di)
1975 *Materiali per un corso di politica dell'ambiente*, Milano, Giuffrè.

Chervel M.
1983 *Per un diverso tipo di calcolo economico pubblico in Francia*, in «Problemi di Amministrazione pubblica», n. 2.

Chervel M., Le Gall M.
1981 *Manuel d'évaluation économique des projets. La methode des effets*, Paris, Ministère de la Cooperation et du Développement.

Goldman T.A. (a cura di)
1971 *Cost-Effectiveness Analysis. New approaches in decision-making*, New York, Praeger Special Studies.

Muraro G.
1984 *Criteri di efficienza per la politica ambientale*, Milano, Franco Angeli.

Pennisi G.
1984 *I progetti per la tutela dell'ambiente nell'esperienza del Fondo Investimenti e Occupazione*, in *Criteri di efficienza per la politica ambientale*, a cura di G. Muraro, Milano, Franco Angeli, pp. 173-182.

Pennisi G., Peterlini E.M.
1987 *Spesa pubblica e bisogno di inefficienza*, Bologna, Il Mulino.

Piccinini A.
1991 *L'analisi benefici-costi e l'analisi multicriteria nella valutazione della trasformazione irrigua di vaste aree*, in «Rivista di Economia Agraria», n. 4.

Polelli M.
1984 *Criteri per la valutazione del danno ambientale*, Ceset.

Polelli M., Segale A., Farotto A.
1987 *Criteri per la valutazione di impatto ambientale nell'uso delle aree rurali*, CIC, «Per un migliore governo delle risorse agricole ambientali e territoriali», Roma, Monteverde.

Romero C., Rehman T.
1989 *Multiple criteria analysis for agricultural decisions*, Amsterdam, Elsevier.

Rosa F.
1989 *Analisi multiobiettivo nella ricerca delle soluzioni mediate agricoltura-ambiente*, Atti del XXV convegno SIDEA, Ancona, Bologna, Il Mulino.

Sali G., Giacomelli P.
1989 *L'analisi multicriteria quale strumento di valutazione dell'autoimpatto ambientale in agricoltura*, Atti del XXV convegno SIDEA, Ancona, Bologna, Il Mulino.

Scandizzo L.
1984 *Politica ambientale e scelta degli investimenti*, in *Criteri di efficienza per la politica ambientale*, a cura di G. Muraro, Milano, Franco Angeli, pp. 91-98.

Scarelli A., Venzi L.
1989 *Il modello Electre nella programmazione degli investimenti di una comunità montana*, in «Rivista di Economia Agraria», n. 3.
1991 *L'ottima combinazione dell'intervento nell'analisi multicriterio*, in «Rivista di Economia Agraria», n. 1.