

# Valutazione di impatto ambientale: aspetti teorici e metodologici\*

Abbozzo P. , Boggia A., Ciani A.\*\*

## 1. Introduzione

Le metodologie di valutazione di impatto ambientale si collocano all'interno del Macroestimo o Estimo territoriale; sono stime ex ante, ed in particolare sono da ascrivere al filone delle stime non monetarie dei beni e dei servizi ambientali. Poiché, si è detto, trattasi di stime non monetarie, un settore di ricerca recente ed in evoluzione, non esiste ancora un procedimento unico, oggettivo ed universalmente accettato, ma una serie di contributi che tendono al raggiungimento di questi obiettivi. Nei quasi dieci anni di ricerca dell'Istituto di Estimo rurale e Contabilità dell'Università di Perugia in questo settore, il percorso seguito è stato sostanzialmente quello di un passaggio da un metodo di studio prevalentemente qualitativo attraverso l'uso di check-lists, matrici, grafi ed altri strumenti, ad un metodo quantitativo, attraverso l'uso di modelli matematici ed analisi multicriteriale. La tendenza più recente è quella di cercare l'integrazione e l'interazione tra diversi approcci, per riunire in un'unica procedura i pregi di ogni metodo, cercando di limitarne i difetti.

Accanto a questo tentativo, non è stata abbandonata però l'idea della possibile stima monetaria anche in campo ambientale e quindi nella stessa Valutazione di impatto ambientale.

Nel presente contributo vengono illustrati alcuni risultati e riflessioni di carattere metodologico, emersi dall'attività dell'Istituto di Estimo rurale e Contabilità della Facoltà di Agraria dell'Università degli studi di Perugia in questo campo di studi.

---

\* Gli autori hanno collaborato in egual misura alla stesura del presente lavoro.

\*\* Istituto di Estimo rurale e Contabilità, Università degli studi di Perugia (Italia).

## **2. Sulla monetizzazione e non degli aspetti ambientali**

Una difficile scelta si prospetta oggi per gli studiosi di Estimo ambientale: a) esprimere in moneta gli effetti ambientali positivi e negativi, b) affidarsi alle stime non monetarie. Secondo alcuni autori (D. Pearce, 1991) rinunciare alla monetizzazione delle esternalità ambientali non è una necessità imposta dai fatti, ma piuttosto una debolezza dei ricercatori del settore, giacché è ancora da dimostrare che dei beni ambientali esista solo una curva della domanda, e non si possa pertanto avere un mercato di riferimento.

Altri autori (L. Fusco Girard, 1991) sostengono invece l'uso delle stime non monetarie per le valutazioni ambientali.

La posizione che gli scriventi hanno assunto nei confronti di questo problema è di non abbandonare l'idea della monetizzazione, ma al tempo stesso cercare di ottimizzare ed integrare l'uso dei metodi non monetari. Si devono prevedere infatti tempi lunghi per il superamento delle vaste problematiche per ridefinire una teoria coerente che permetta la monetizzazione delle componenti ambientali; nel frattempo si tenta di migliorare le metodiche attivate.

## **3. Un approccio metodologico integrato: l'uso dei Geographic Information Systems (GIS) e dell'Analisi multicriteri**

Sul fronte dell'approccio non monetario, la fase della valutazione vera e propria nella VIA, il confronto fra le alternative, ha trovato nell'analisi multicriteri un procedimento che risponde in maniera molto soddisfacente alle esigenze del caso. Esistono ormai sul mercato diversi software che, basandosi su differenti metodologie di ordinamento, consentono la valutazione multicriteriale. Spesso però questi software applicano una sola metodologia, e in base a questa forniscono il risultato. E' molto importante invece poter condurre l'analisi attraverso più metodologie multicriteri, per poi confrontare i risultati ottenuti: in questo modo è possibile limitare i possibili errori dovuti alla soggettività di alcuni passaggi dell'analisi, oltre che individuare i punti deboli dell'analisi stessa, ed eventualmente porvi rimedio. In particolare, si segnala il software VISPA.<sup>1</sup> Esso procede alla valuta-

---

(1) Colomi A., Laniado E. (1987), VISPA, Clup, Milano.

zione multicriteriale utilizzando diverse metodologie di ordinamento dei progetti, così da consentire un confronto ed un controllo. Delle metodologie di ordinamento utilizzate (dominanza parietana, somma pesata, somma pesata parziale, caso peggiore, caso peggiore pesato, concordanza, discordanza, dominanza debole) è stata affrontata un'analisi critica, i cui risultati sono sintetizzati nella Fig. n.1. Come emerge dalla lettura della figura, le diverse metodologie sono in alcuni casi complementari l'una con le altre, in altri possono funzionare da controllo dei risultati ottenuti. Si pensi al caso della somma pesata parziale, che consentendo di eliminare alcuni indicatori dalla valutazione, fa sì che, sulla base delle indicazioni ottenute dall'analisi di sensitività dei pesi attribuiti, possano emergere e trovare spiegazione eventuali errori di valutazione nella ponderazione.

*Fig. 1 - Metodologie di ordinamento analisi multicriteri*

**DOMINANZA PARIETANA:** Non crea ordinamenti, ma evidenzia solo eventuali situazioni di dominanza forte.

**SOMMA PESATA:** E' influenzata dal vettore dei pesi, ma può essere verificata con l'analisi di sensitività.

**SOMMA PESATA PARZIALE:** Consente, per successive eliminazioni di indicatori, di individuare i criteri chiave dell'analisi, e riconsiderarne i pesi.

**CASO PEGGIORE:** E' un ordinamento secondario, ma può risultare importante per alcune verifiche, o per la minimizzazione dei rischi.

**CASO PEGGIORE PESATO:** Come sopra, mantiene conto del vettore dei pesi.

**CONCORDANZA:** Tiene conto del vettore dei pesi, esprime gli ordinamenti attraverso a coppie tra le alternative.

**DISCORDANZA:** Può essere applicata tenendo conto o non tenendo conto del vettore dei pesi. Questo consente ulteriori riflessioni sull'influenza della ponderazione sui risultati.

**DOMINANZA DEBOLE:** Si procede al progressivo "rilassamento" delle soglie parietane di dominanza, che determina il successivo surclassamento di ogni alternativa. Può agire tenendo conto dei pesi in tutto o solo in parte.

Va nella stessa direzione, cioè quella di rendere quanto più oggettiva possibile la valutazione, la utilizzazione dei GIS nella VIA. E' noto che i Geographic Information Systems sono dei sistemi di assistenza computerizzata utilizzati per l'acquisizione, l'immagazzinamento, l'analisi, l'elaborazione e la visualizzazione di dati geografici. Pertanto, per le loro caratteristiche, in uno studio di impatto ambientale essi non si propongono soltanto per la loro funzione di importante supporto all'analisi ambientale e del territorio, ma anche come validi strumenti per la preparazione e l'impostazione della successiva fase di valutazione delle alternative. Ad esempio, mediante l'uso del GIS è possibile la creazione guidata e pesata di altre alternative di progetto, da valutare accanto a quelle già disponibili. Per questa ragione se ne propone l'uso integrato con l'analisi multicriteri, nella Valutazione di impatto ambientale.

Il GIS pertanto può essere utilizzato per rappresentare, e per preparare la successiva fase di valutazione, l'analisi multicriteri per la valutazione e l'ordinamento delle alternative.

Un'applicazione originale di questo approccio metodologico integrato dei GIS e dell'Analisi multicriteri in stretta connessione in uno studio di VIA, è stato recentemente condotto presso l'Istituto, su un progetto di infrastruttura di trasporto in Sardegna. Non si ritiene casuale il fatto che dall'analisi multicriteri sia emersa come migliore alternativa proprio una di quelle generate attraverso l'uso del GIS, nel caso specifico IDRISI.<sup>2</sup>

#### **4. Le valutazioni di tipo monetario: aspetti positivi e negativi**

La premessa fondamentale da fare riguardo a questa parte dell'Estimo ambientale, è che lo stato della scienza nel campo delle valutazioni in termini monetari delle esternalità ambientali mostra ancora evidenti debolezze. Necessita prevedere tempi lunghi per uno sviluppo positivo, che possa portare ad una metodologia esaustiva della monetizzazione nella valutazione delle risorse ambientali. Il contributo che si vuole portare in questo settore dell'Estimo ambientale è rappresentato da alcune considerazioni che emergono dai risul-

---

(2) Clark University (1992), IDRISI, Graduate School of Geography, Massachusetts, USA.

tati ottenuti dall'applicazione dei metodi del Travel cost e della Contingent valuation. Lo studio ha riguardato la stima del valore ambientale di un'area destinata ad essere sommersa dalle acque, a causa della prossima costruzione di una diga, in una zona dell'Italia centrale. Ha il significato pertanto di un tentativo di valutazione di impatto ambientale in termini monetari.

Per il metodo della Contingent valuation, le più importanti considerazioni sono relative alle modalità di costruzione dei questionari, al fine di limitare la variabilità delle risposte date. A questo proposito si veda la Fig. 2, che rappresenta i risultati ottenuti su un campione di 29 famiglie, dopo aver applicato alcuni accorgimenti. Tali accorgimenti consistono sostanzialmente: 1) nell'inserire nel questionario alcune domande "di controllo", cioè in grado di fornire una verifica a quanto dichiarato dall'intervistato in precedenti risposte; 2) nell'adozione di un questionario a domande chiuse, in cui è già previsto un ventaglio di risposte accuratamente calibrate in modo da catturare differenze sostanziali di atteggiamento. La Contingent valuation è tra i metodi di valutazione oggi disponibili, quello che presenta la massima flessibilità di impiego; infatti con opportuni accorgimenti ha trovato applicazione anche nella stima di beni e servizi privati, e soprattutto nelle ricerche di marketing, per la individuazione del probabile

Fig. 2 - Contingent valuation. Variabilità risultati

**PREFERENZE DEL CAMPIONE (%)**



prezzo di vendita e della probabile area di mercato di nuovi prodotti: esiste però anche una parte "debole" del metodo, cioè la possibile influenza del fattore emotivo nelle risposte degli intervistati, che rende talvolta arduo attribuire valori alle esternalità.

Il metodo del Travel Cost è generalmente utilizzato per stimare i benefici connessi con l'uso di una risorsa (il caso classico è quello dei parchi naturali) attraverso la funzione di domanda, che mette in relazione la fruibilità del bene ed i costi che devono sostenere i consumatori per effettuare gli spostamenti necessari per raggiungere l'area. La particolarità dell'applicazione in esame sta invece nel fatto che, in questo caso, si è tentato di stimare il valore della qualità ambientale sulla base della disponibilità a sopportare il costo del viaggio per recarsi sul posto di lavoro, facendo uso di un mezzo pubblico, così da tenere separate le aree dove hanno sede le attività produttive, in modo da non avere riflessi dannosi nelle zone residenziali. Questa impostazione scaturisce dall'acronimo americano *Nimby* (not in my back yard: non nel cortile di casa mia), con il quale si propone sostanzialmente la distinzione tra zone residenziali e zone produttive, per limitare i danni alla salute umana.

Nonostante lo scostamento dagli schemi classici dell'applicazione del metodo, i risultati fanno pensare ad un possibile sviluppo dell'applicazione del Travel cost anche ad altri casi, e non solo ai beni che prevedono una fruibilità, anzi, dato che lo spostamento ad esempio per il lavoro è più mirato, è anche più facile calcolarne i costi, eliminando così alcuni problemi di costi congiunti che si determinano nel caso dei parchi.

In termini generali si può comunque affermare che il metodo del Travel cost rispetto alla Contingent valuation presenta forse una minore flessibilità d'uso, ma risulta più interessante per la valutazione delle esternalità, in quanto esente da fattori emotivi.

## **5. Un approccio mediato: normalizzazione degli indicatori di fattibilità dell'Analisi costi-benefici nell'Analisi multicriteri**

L'approccio mediato proposto è stato utilizzato per la prima volta in uno studio che ha riguardato il Parco del Nera, in Umbria. Si parla di approccio mediato perché questo costituisce un punto di incontro tra approcci monetari e non. Dopo aver illustrato l'uso e i

risultati di metodi monetari e non, si evidenziano i risultati ottenuti relativi ad un tentativo di uso mediato e di verifica della loro potenziale compatibilità ed interattività. Dopo aver condotto l'analisi di fattibilità economico-finanziaria attraverso l'analisi costi-benefici, gli indicatori di fattibilità ottenuti per le diverse alternative di progetto sono stati inseriti fra gli indicatori utilizzati nella successiva analisi multicriteri, normalizzati attraverso le funzioni di utilità, e pesati secondo il sistema di ponderazione scelto. Di fondamentale importanza per l'economia generale dello studio, nonché per il corretto svolgimento dello stesso, è stato il passaggio della costruzione di una coerente relazione funzionale (funzione di utilità) fra i diversi livelli di Valore Attuale Netto (VAN) e di Saggio Interno di Rendimento (SIR) sia economici che finanziari, ed i corrispondenti livelli di utilità collettiva attribuibile, espressa in scala numerica pura compresa tra 0 ed 1, dove 0 sta a significare massima disutilità, ed 1 massima utilità. Le Fig. 3 e 4 illustrano le funzioni di utilità elaborate a questo fine. Esse rispecchiano le regole tradizionali della fattibilità di un investimento: la funzione assume andamento lineare crescente per il VAN a partire dallo zero, per il SIR a partire dal valore che uguaglia il saggio di attualizzazione utilizzato (10% nel caso specifico). L'aver ottenuto un andamento delle funzioni, garantisce il confronto fra le diverse alternative, e quindi la valutazione multicriteriale.

Fig. 3 - Van economico. Funzione di utilità

Scala di utilità

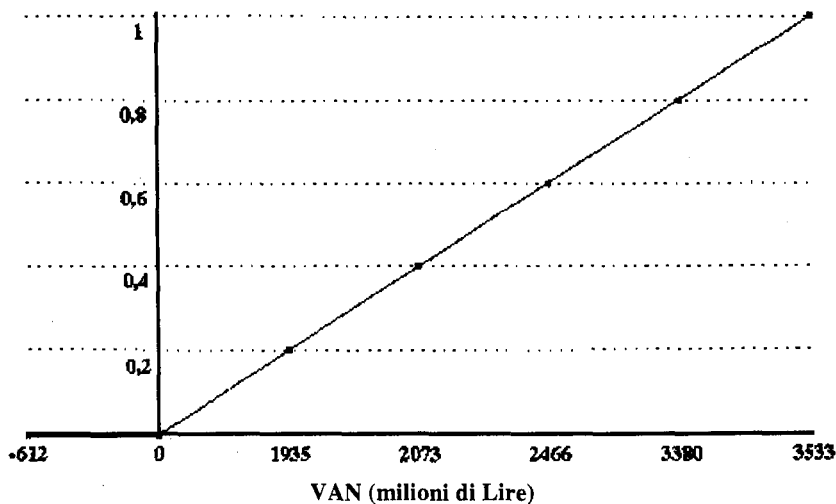
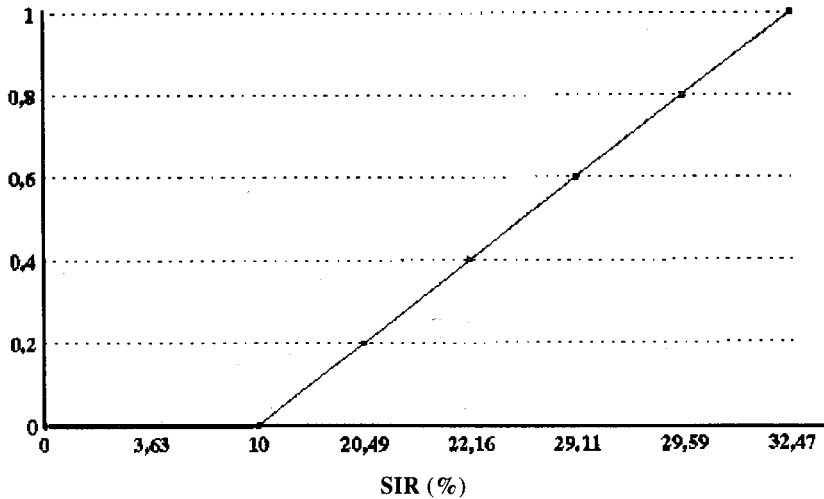


Fig. 4 - SIR economico. Funzione di utilità

Scala di utilità



L'aspetto successivo della ponderazione, è stato affrontato predisponendo differenti vettori di pesi, in modo da evidenziare e correggere eventuali sovrastime degli indicatori VAN e SIR nel quadro complessivo dell'analisi, evitando il rischio di riproporre nell'analisi multicriteri i risultati già ottenuti con l'analisi costi-benefici.

Con questa proposta metodologica gli aspetti monetari vengono introdotti nell'analisi non monetaria. Ciò, oltre a rappresentare un possibile punto di contatto tra i due approcci, dimostra come non sia vero che l'Analisi costi-benefici e l'Analisi multicriteri si escludano a vicenda, anzi, utilizzate congiuntamente, possono portare a risultati in grado di garantire maggiore precisione ed efficacia. Questo naturalmente significa anche che non esiste dissidio neppure tra Analisi costi-benefici e Valutazione di impatto ambientale. Non si può dimenticare infine che introdurre nell'analisi multicriteriale gli indicatori economico-finanziari significa far pesare nella scelta del decisore politico anche questi elementi. Ciò costituisce garanzia di decisioni certamente più obiettive.



## 6. Considerazioni conclusive

Scopo del presente lavoro era quello di fare il punto dei risultati ottenuti dagli autori in quasi dieci anni di studi teorico-metodologici sulla VIA presso l'Istituto di Estimo rurale e Contabilità dell'Università di Perugia, anche in relazione allo stato dell'arte in materia, e di fornire quindi alcuni contributi di ordine metodologico sia in merito alle stime di tipo monetario, che non monetario. Da questa disamina emerge l'importanza che, sulla base delle esperienze condotte, viene attribuita alle metodologie di analisi multicriteriale, sia come strumento autonomo, ma anche in quanto in grado di riassumere in sé e valutare i risultati ottenuti con altri strumenti (GIS, Analisi costi-benefici) utilizzati nel procedimento di VIA. Allo stato attuale delle conoscenze l'Analisi multicriteri, soprattutto se integrata con tali altre procedure, sembra essere lo strumento adeguato per superare le debolezze della disciplina economico-estimativa nella valutazione monetaria dei beni e dei servizi ambientali.

### BIBLIOGRAFIA

- Abbozzo P., Boggia A. (1990), "Irrigazione e Valutazione di impatto ambientale: un caso di studio in Umbria", *Irrigazione e drenaggio*, n. 3.
- Abbozzo P., Castignani R. (1993), "La valutazione dei beni ambientali: il caso della diga di Bivio Ercole", *Annali della facoltà di Agraria di Perugia*, in corso di stampa.
- Boggia A. (1993), "La fase della ponderazione nella Valutazione di impatto ambientale", in P. Abbozzo, V.G.G. Mennella (a cura di) *L'impatto delle agrotecnologie nel Bacino del Tevere*, Angeli, Milano.
- Bresso M. (1987), "L'economista e gli indicatori ambientali: dalle valutazioni monetarie alle Via" in P. Schmidt di Friedberg (a cura di) *Gli indicatori ambientali*, Angeli, Milano.
- Cappellin R., Laniado E. (1987), "La Valutazione di Impatto Ambientale come scelta tra progetti alternativi", *Terra*, n. 2.
- Ciani A., Vignaroli P., Boggia A. (1989), "Agricoltura inquinata o agricoltura inquinante?", *Genio rurale*, n. 7- 8.
- Ciani A., Boggia A., Roccatelli G. (1992), "Problematiche di impatto ambientale relative ad interventi strutturali in imprese agricole. (V.I.A. della costruzione di una serra)", *Annali Facoltà di Agraria Università di Perugia*, vol. XLIV.

- Ciani A., Boggia A., Duca L. (1992), "La valutazione di impatto ambientale delle alternative di un progetto di trasporto del carbone", *Genio rurale* n.6.
- Ciani A., Boggia A., Marinozzi G. (1993), "Metodologie di valutazione di alternative di parchi: il caso del Parco del Nera", *Genio rurale*, in corso di stampa.
- Clemente F. (a cura di) (1984), "Pianificazione del territorio e sistema informativo", Angeli, Milano.
- Fusco Girard L. (1991), "Verso una valutazione della qualità", *Genio rurale*, n. 1.
- Fusco Girard L. (a cura di) (1989), "Conservazione e sviluppo: la valutazione nella pianificazione fisica", Angeli, Milano.
- Manca G. (1993), "Uso integrato del GIS e dell'Analisi multicriteri nella Valutazione di impatto ambientale: il caso della strada tra Castidias e S. Priamo in Sardegna", Tesi di Laurea, Istituto di estimo rurale e Contabilità, Università di Perugia, Anno Accademico 1992-93.
- Medici G. (1991), "Introduzione al dossier "L'estimatore e le problematiche valutative nelle società moderne", *Genio Rurale*, n. 1.
- Merlo M. (1991), *Elementi di Economia ed Estimo forestale- ambientale*, Cusl Nuova Vita, Padova.
- Munasinghe M. (1992), "Environmental Economics and valuation in development Decision-making", Environment Department Working paper n.51, World Bank.
- Pearce D.W. (1991), "Blueprint 2: Greening the World Economy", Earthscan.
- Pearce D.W., Turner R.K. (1991), "Economia delle risorse naturali e dell'ambiente", Il Mulino, Bologna.
- Romero C., Rehman T. (1987), "Natural resource management and the use of multiple criteria decision-making techniques: A review", *European R. of Agricultural Economics* n.14.
- Smith V.K., Desvousges W.H., Fisher A. (1986), "A comparison of direct and indirect methods for estimating environmental benefits", *American Journal of Agricultural Economics*, May.
- Winpenny J. (1991), "Values for the environment: a guide to economic appraisal", ODI-HMSO, London.

## Summary

The authors present their research activity in the field of Environmental impact assessment. After a short description of the difficult choice of the methods of valuation, seeking to estimate costs and benefits of a given project in monetary or not-monetary terms, are presented some case-studies in which are used several methods, sometimes integrated each other. So, concerning non-monetary methods, multicriteria analysis is used, integrated with Geographic information systems, and on the other hand Travel cost method and Contingent valuation are used with some little adjustments, Moreover, is presented a methodological approach using the feasibility indicators of Cost-benefit Analysis, together with other qualitative and quantitative indicators in Multicriteria analysis, so that monetary and not-monetary aspects are assessed together. Concluding, the authors believe in Multicriteria analysis, as a powerful tool in EIA, best if integrated with other methods, but also they believe in the development of monetary methods in the future.

## Résumé

Les auteurs présentent leur activité de recherche dans le domaine de l'estimation d'impact environnemental. Depuis une brève description des problèmes relatif à la difficulté du choix de l'emploi de méthodes monétaire ou non monétaire, ils ont présentés quelques applications concretes des méthodes d'estimation d'impact environnemental. Relativement aux méthodes non monétaires vient souteni l'emploi de l'analyse multicriteria, ou mieux intégré avec autres utiles instruments, comme les systèmes d'information géographique. Relativement aux méthodes du Travel cost et de la Contingent valuation. En outre on presente une approche méthodologique defini médiat, parce que cherche de reunir les méthodes monétaires avec les méthodes non monétaires: les indicateurs de faisabilité de l'Analyse Cout-profit sont insérés dans l'Analyse multicriteria, normalisés et pesés, ainsi d'entrer dans les méthodes d'estimation. En conclusion, on exprime une grande confiance dans l'Analyse multicriteria, surtout quand elle est complété avec des autres méthodes, sans toutefois abandonner l'étude des méthodes monétaires.