

Estimo rurale e sviluppo sostenibile (in riferimento alle regioni semiaride mediterranee).

V. Caballer Mellado\*

C. Romero \*\*

## I. Gli obiettivi dell'estimo rurale

Per molto tempo l'estimo rurale ha avuto come obiettivo la valutazione della terra ad uso agricolo o forestale. Infatti, nelle prime fasi della scienza valutativa, vediamo come la sua applicazione si limita quasi esclusivamente al fattore di produzione terra, come fattore scarso, non riproducibile e generatore di redditi temporaneamente illimitati.

In periodi successivi, il campo di attuazione dell'estimo agrario ingloberà altri obiettivi, via via che il processo di produzione agraria diventa più complesso con l'introduzione di impianti, macchinari, manodopera, miglioramenti, ecc. Ugualmente, la valutazione della terra diventa sempre più complessa via via che il suo uso non si limita esclusivamente alla produzione di alimenti e l'attività agraria si colloca come una piccola componente dell'attività economica generale migliore e superiore utilizzazione della terra degli autori americani, (Caballer 1985) e, di conseguenza, la terra diventa un nuovo elemento dell'ordinamento del territorio.

La valutazione della terra nel contesto dell'impresa agraria nel senso di Ballestero (1970, 1971) (valutazione obiettiva-soggettiva), o la valutazione della terra per i diversi tipi di parti interessate nel senso di Zizzo (1975) (principio di gruppo), sono alcuni degli aspetti che si possono apportare a quello che possiamo considerare come il nucleo dell'estimo agrario che è la fissazione di un'applicazione di corrispondenza tra un valore economico e una risorsa naturale produttiva e scarsa.

Per altre ragioni, di diversa natura, la metodologia dell'estimo agrario si estenderà alla stima del valore di altri beni di tipo artistico, architettonico, storico, ecc... In particolare, la similitudine di alcuni mercati

---

\* Prof. Ordinario nell'Università Politecnica di Valencia (Spagna)

\*\* Prof. Ordinario nell'Università Politecnica di Madrid (Spagna)

con il mercato immobiliare permette, con alcune sfumature, l'applicazione della metodologia valutativa agraria e immobiliare alla valutazione di opere d'arte o beni immobili pubblici (Misseri, 1988 e Sorbi, 1988, fra gli altri).

## II. La valutazione di altre risorse naturali

Sino a pochi anni orsono, l'estimo agrario non si era occupato della stima del valore di altre risorse naturali come l'acqua, l'aria, il clima, che, a loro volta, sono fattori della produzione agraria. Tra le varie ragioni perchè la loro libera disponibilità e difficoltà di incorporazione discrezionale al processo di produzione agraria le rendevano poco adatte ad essere considerate come fattori di produzione nell'interpretazione microeconomica del termine e pertanto, non aveva senso assegnare loro un valore.

Tuttavia, con il passare del tempo, le cose sono cambiate. Via via che queste risorse naturali diventavano sempre più scarse, venivano dominate dall'uomo, diventando suscettibili di utilizzazioni alternative.

E' il caso della scarsità di acqua o erosione del suolo in alcune regioni semiaride e in particolare nel bacino mediterraneo.

Infatti, in tutti i paesi mediterranei si è fatto riferimento al processo di degrado dell'ambiente in conseguenza dell'eccessivo sfruttamento delle risorse idriche e della fertilità del suolo.

In particolare, per quanto riguarda la Regione Valenciana, la media profondità delle perforazioni per l'ottenimento di acqua per irrigazione è aumentata nel periodo compreso tra il 1935 e il 1985, come si vede nella fig. 1.

L'evoluzione della profondità con il passare del tempo si può formulare in due modi diversi:

1° Mediante la regressione con le funzioni della tabella 1.

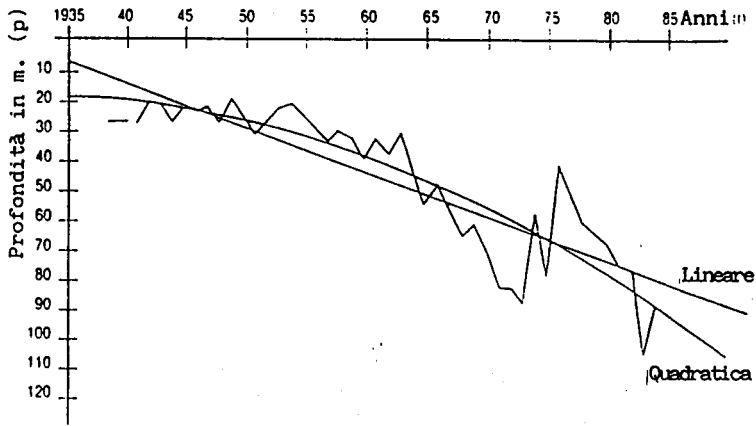
TABELLA 1  
INTERPRETAZIONE STATISTICA

Funzione	Espressione	Coefficiente di correlazione	F. di Snedecor
Lineare	$p = 6,32 + 1,434 t$ (0,1209) v	R = 0,8705	u 140,73
Quadratica (0,4731)	$p + 19,23 + 0,09678 t + 0,02525 t^2$ (0,4731) (0,008679) c u	R = 0,8926	u 86,28

Livelli di significazione:

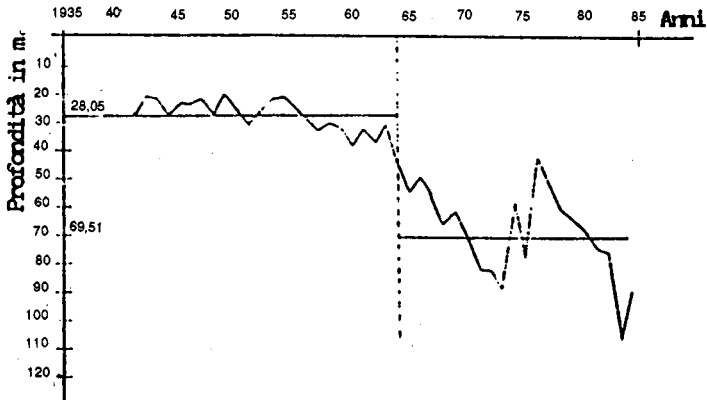
v = 0,001 u = 0,01 c = 0,9

Fig. 1 Evoluzione della profondità delle perforazioni nella Regione Valenzana nel periodo 1935/84



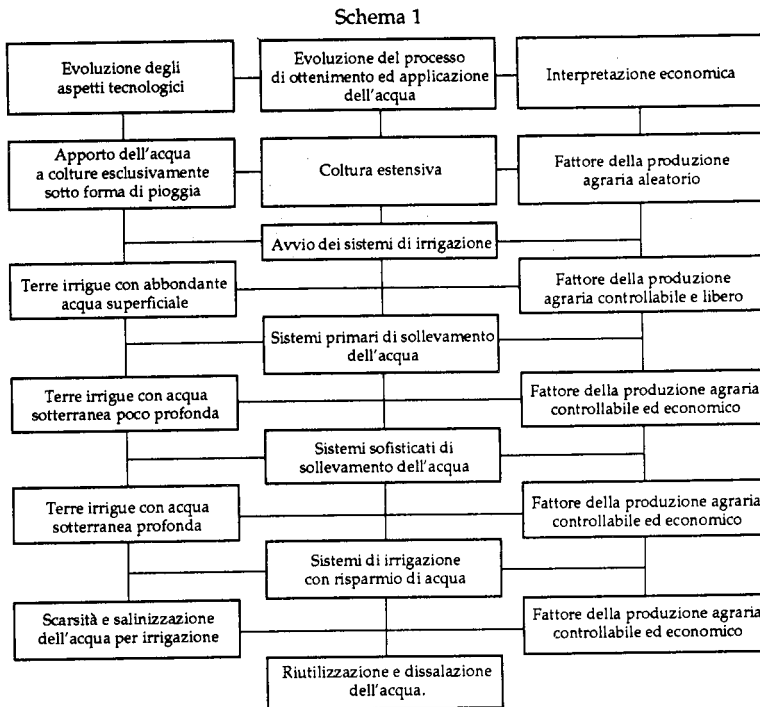
2° Mediante la profondità media nei periodi dal 1935 al 1964 con una profondità media di 28,05 m e dal 1965 al 1985 con una profondità media di 69,51 m.

Fig. 2 Profondità media delle perforazioni in due fasi per la Regione Valenzana nel periodo 1935/84



In ambedue i casi si rileva non solo il carattere di scarsità di questo importante fattore della produzione, ma anche la sua difficoltà di rinnovamento e nel caso della regolazione per una tendenza alla scomparsa della risorsa.

Lo schema 1 rappresenta l'interpretazione concettuale dell'evoluzione dell'acqua come fattore della produzione agraria.



Vediamo quindi che non è difficile estrapolare l'ambito dell'estimo agrario al campo della valutazione delle risorse naturali per la sua somiglianza con il bene terra, via via che si produce un'intensificazione dell'agricoltura e una maggiore somiglianza economica fra tutte le risorse naturali. D'altro canto, la progressiva scarsità di tutte le risorse naturali obbliga ad ampliare la prospettiva dalla valutazione di dette risorse, come fattori della produzione agraria a breve termine, alla necessità di mantenimento di dette risorse intergenerazionalmente, ovvero, nel contesto dello sviluppo sostenibile.

### III. Valutazione delle risorse naturali in un contesto di sviluppo sostenibile.

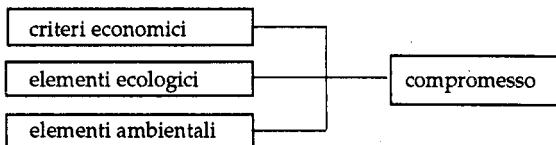
Come abbiamo accennato più sopra, sino a tempi relativamente recenti, tutte le analisi circa l'ottimizzazione delle risorse agricole (terra e acqua, prevalentemente), si sono svolte considerando queste ultime come risorse naturali non distruttibili che producono un flusso di servizi rinnovabili. In altre parole, le risorse naturali agricole possono produrre utilità indefinitivamente. In questo ambito concettuale, l'utilizzazione ottimale delle risorse agricole si basa esclusivamente su criteri economici di efficienza come la massimizzazione del profitto.

Nonostante la comune accettazione, presso alcuni economisti agrari dell'ambito concettuale che abbiamo appena illustrato, questo tipo di analisi attualmente si può considerare abbastanza obsoleto e scarsamente capace di analizzare, con un minimo di realismo, i problemi relativi all'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse agricole. Infatti, le risorse agricole non possono considerarsi esclusivamente come risorse naturali non distruttibili capaci di produrre utilità indefinitivamente. Queste risorse naturali possiedono queste caratteristiche solo se la loro utilizzazione viene amministrata secondo una razionalità diversa dalla semplice ottimizzazione dei profitti.

D'altra parte, l'utilizzazione ottimale delle risorse agricole non può basarsi esclusivamente su criteri economici di efficienza, ma si deve tenere conto dei criteri ecologici, ambientali e sociali.

Orbene, generalmente, esiste un certo grado di conflitto tra gli obiettivi economici (per esempio, profitti a breve termine) e gli obiettivi ambientali ed ecologici (per esempio, la salinizzazione o l'erosione del suolo). Pertanto, l'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse agricole naturali rappresenta un problema nel quale occorre trovare un compromesso tra criteri economici ecologici ed ambientali, secondo la rappresentazione del seguente schema:

Ottimizzazione dell'utilizzazione delle risorse agricole



Questo tipo di argomentazioni ha condotto a collocare le risorse naturali agricole più vicine alle risorse distruttibili-rinnovabili (come le masse forestali o le riserve ittiche) che alle risorse non distruttibili, come si solevano considerare tradizionalmente. Di conseguenza, l'utilizzo ottimale delle risorse naturali agricole deve considerarsi dal punto di vista dello sviluppo sostenibile.

#### **IV. Approccio alla metodologia valutativa nello sviluppo sostenibile.**

La valutazione delle risorse naturali agrarie, nell'ambito di una prospettiva sostenibile, deve basarsi sull'osservanza dei seguenti principi:

I. Il tasso di utilizzo o di raccolto, deve essere minore o eguale al tasso di rigenerazione fisica o biologica della risorsa.

II. La quantità di residui prodotti dal sistema agrario deve essere minore o uguale alla quantità di residui che il sistema agrario è in grado di assimilare o degradare (Barbier; Markanibya 1990; Daily 1990).

L'effetto dell'erosione può illustrare il principio I nell'agricoltura. Così, produzioni molto elevate mediante una lavorazione intensiva possono non essere sostenibili. Infatti, la lavorazione intensiva favorisce il processo di distruzione del suolo con la possibile conseguenza che il tasso di distruzione del suolo superi il tasso di creazione, pertanto è ovvio che le produzioni non potrebbero essere mantenute indefinitamente.

Il principio II si può spiegare, per esempio, mediante produzioni elevate ottenute in terreni con sistemi di irrigazione poco efficienti, come l'irrigazione per scorrimento rispetto all'irrigazione localizzata. L'irrigazione per scorrimento richiede maggiori quantità d'acqua, pertanto incide sull'esaurimento di questa risorsa, come si è visto più sopra, e provoca anche un maggior inquinamento delle falde acquifere, nonché la salinizzazione del suolo, rendendo impossibile pertanto, nel lungo periodo, il mantenimento di alte quote produttive.

Queste brevi considerazioni, intese a riflettere sull'attuale contesto di utilizzo delle risorse agricole, conducono ad una riformulazione dei modelli teorici di pianificazione agraria e territoriale. Così l'approccio tradizionale in cui si ottimizza una funzione di utilità con una sola argomentazione, soggetta all'osservanza di una serie di restrizioni rigide, non sembra rappresentare il metodo più appropriato. Più soddisfacenti sembrano altri approcci provenienti dal campo della teoria della decisione e del multicriterio in cui si riconosce l'esistenza di funzioni di utilità multi-attributo, soggetta all'osservanza dei principi di sostenibilità precedentemente illustrati, pare un procedimento più appropriato.

\*\*\*

Nell'ambito di questa linea multicriterio si possono illustrare due possibilità operative. Una consiste nel trovare una soluzione (un vettore di utilizzazioni del suolo o dell'acqua) che soddisfi, il più possibile e nel senso simoniano del termine, una serie di obiettivi di diversa natura. L'altra possibilità operativa consiste nel trovare un compromesso o equilibrio tra una serie di obiettivi che entrano in conflitto tra loro.

Il primo approccio ha il suo fondamento teorico nella cosiddetta programmazione per obiettivi (goal programming) e la sua dimensione basica si può schematizzare nella seguente struttura matematica:

$$\text{Minimizzare} \quad \sum_{i=1}^n (\alpha_i n_i + \beta_i p_i)$$

$$\text{soggetto} \quad f_i(x) + n_i - p_i = b_i$$

$$\underline{x} \in \underline{F}$$

$$\text{dove} \quad \underline{x} \in \frac{F}{I}$$

$f_i(x)$  = espressione matematica dell'attributo i-esimo (per esempio, un indice di erosione del suolo).

$b_i$  = livello di aspirazione (target) associato alla realizzazione dell'attributo i-esimo.

$n_i$  = variabile di deviazione positiva per l'attributo i-esimo; ovvero quantificazione dell'eccesso di conseguimento.

$p_i$  = peso o importanza relativa assegnata alla possibile deviazione negativa nell'attributo i-esimo.

$\beta_i$  = peso o importanza relativa assegnata alla possibile deviazione positiva nell'attributo i-esimo.

$x$  = vettore di utilizzazioni del suolo.

$F$  = insieme di utilizzazioni del suolo possibili; ovvero che soddisfano, tra l'altro, i principi di sostenibilità illustrati più sopra.

Il precedente tipo di funzione obiettivo corrisponde a quello che in letteratura viene denominato "programmazione per obiettivi ponderati" (weighted goal programming). Indubbiamente esistono altre varianti della programmazione per obiettivi, come gli obiettivi lessicografici o la programmazione per obiettivi MINMAX.

Questo fruttifero approccio multicriterio fu proposto da Charnes & Cooper (1961) e successivamente sviluppato da altri autori (Lee 1972, Ignizio 1976, Romero 1991). Un'ampia rassegna di applicazioni di questo

approccio al campo della pianificazione delle risorse agrarie e naturali si può vedere in Romero & Rehman (1987).

Il secondo approccio si basa teoricamente sulla cosiddetta "programmazione compromessa" (compromise programming). L'idea basilica, nell'ambito di questo approccio, consiste nell'identificazione di un vettore ideale o utopico di utilizzazioni del suolo come quello in cui tutti i criteri rilevanti raggiungono il loro valore ottimo (massimo valore della produzione, minore livello di erosione, massimo livello di occupazione, ecc.). Il vettore ideale è irraggiungibile dato l'abituale grado di conflitto esistente tra gli obiettivi economici, sociali, ambientali, ecc.

Di conseguenza, il punto ideale viene utilizzato come punto di riferimento.

La "programmazione compromessa" presuppone, in modo altamente realistico, che qualsiasi centro di decisione desideri un vettore di utilizzazioni del suolo il più vicino possibile al vettore o punto ideale. Per raggiungere un tale livello di approssimazione si introduce nell'analisi una famiglia di funzioni a distanza, determinando in questo modo un "insieme compromesso".

La struttura basilica di un modello di "programmazione compromessa" si può schematizzare nel seguente modo:

$$\text{sogetto a} \quad \min L_p = \left[ \sum_{i=1}^n w_i^p \left| \frac{f_i^* - f_i(\underline{x})}{f_i^* - f_{i\bullet}} \right|^p \right]^{\frac{1}{p}}$$

$$\underline{x} \in \underline{F}$$

dove  $(f_1^*, f_2^*, \dots, f_1^*, \dots, f_n^*)$  rappresenta il vettore ideale di utilizzazioni del suolo;  $(f_1, f_2, \dots, f_1, \dots, f_n)$  il vettore di anti-ideali o peggiori utilizzazioni del suolo;  $(w_1, w_2, \dots, w_1, \dots, w_n)$  il vettore di pesi relativi e  $p$  il parametro che definisce anti-ideali o peggiori utilizzazioni del suolo;  $(\dots)$  il vettore di pesi relativi e  $p$  il parametro che definisce la famiglia di funzioni a distanza. Per valori differenti del parametro  $p$  si determinano diversi vettori di utilizzazione del suolo che si trovano vicini al vettore ideale o utopico definito in precedenza.

Poichè la funzione  $L_p$  è monotona non decrescente per  $1 \leq p \leq \infty$ , le matriche  $L_1$  e  $L_\infty$  definiscono un sottoinsieme dell'insieme raggiungibile che riceve il nome di "insieme compromesso". I vettori di utilizzo del



suolo appartenenti a detto insieme definiscono un insieme di politiche ragionevoli per la loro vicinanza al vettore di politiche ideali ma non raggiungibili.

Il limite L<sub>1</sub> dell'“insieme compromesso” si ottiene risolvendo il seguente programma lineare:

$$\text{Min } L_1 = \sum_{i=1}^n w_i^p \frac{f_i^* - f_i(\underline{x})}{f_i^* - f_i^*}$$

soggetto a:

$$\underline{X} \in \underline{F}$$

Allo stesso modo il limite L<sub>∞</sub> dell'“insieme compromesso” si ottiene risolvendo il seguente programma lineare:

$$\text{Min } L_\infty = D$$

soggetto a:

$$w_i \frac{f_i^* - f_i(\underline{x})}{f_i^* - f_i^*} \leq D$$

$$w_n \frac{f_n^* - f_n(\underline{x})}{f_n^* - f_n^*} \leq D$$

$$\underline{X} \in \underline{F}$$

La “programmazione compromesso” fu proposta da Yu (1973) e Zeleny (1973). Un'esposizione pedagogica di questo approccio si può vedere in Romero & Rehman (1989, cap. 5). Una rassegna di applicazioni della “programmazione compromesso” in questo campo si è riportata sempre nella stessa opera di Romero & Rehman (1987) mentre utili collegamenti tra l'approccio compromesso e l'ottimizzazione tradizionale, basata su funzioni di utilità, si trovano in Ballestero & Romero (1991).

---

Ballestero, E. *Sobre el método analítico de valoración*. Revista de Estudios Agrosociales n° 72 (1970).

Ballestero, E. *Valoración de fincas*. A.S.P.A. 89-90 (1971).

Ballestero, E. y Romero, C. *A Theorem connecting utility function optimization and compromise programing*. *Operations Research Letters* 10 (1991).

Barbier, E.B. y Markandya, A. *The conditions for achieving environmentally sustainable development*. *European Economic Review* n° 34, 659-669 (1990).

Caballer, V. *Valoracion agraria. Teoria y Practica*. Ed.: Mundi-Prensa. Madrid (1985).

Charnes, A. y Cooper, W. *Management models and industrial applications of linear programming*. John Wiley and sons, New York (1961).

Daily, H.E. *Toward some operational principles of sustainable development*. *Ecological economics* 2, 1-6 (1990).

Ignizio, J.P. *Goal Programming and extensions*. Lexington Books. Massachusetts (1976).

Lee, S.M. *Goal Programming for decision analysis*. Auerbach Publishers. Philadelphia (1972).

Misneri, S. *La valutazione delle opere d'arte*. Ed.: Calderini (1988).

Romero, C. *Handbook of critical issues in goal programming*. Pergamon Press. Oxford (1991).

Romero, C. y Rehman, T. *Natural resource management and the use of multiple criterial decision making techniques: A. Review*. *European Review of agricultural economics* 14, 61-89 (1987).

Romero, C. y Rehman, T. *Multiple criterial analysis for agricultural decisions*. Elsevier. Amsterdam (1989).

Sorbi, U. *Contributo alla stima dei beni immobili pubblici*. Intervento. Aestimium (1988).

Yu, P.L. *A class of solutions for groups decision problems*. *Management science* 19, 936-946 (1973).

Zeleny, M. *A concept of compromise solutions and the method of the displaced ideal*. *Computers and Operations Research* n° 1, 479-496 (1974).

Zizzo, N. *Il principio di gruppo nei giudizi di valore*. Seminario economico dell'Università di Catania (1975).