

# Indicatori agroecologici

Stefano Bocchi

Dipartimento di Produzione Vegetale  
Università degli Studi di Milano  
*stefano.bocchi@unimi.it*

Le accresciute capacità di acquisizione di dati e il ricorso a sempre nuovi sistemi di elaborazione degli stessi, hanno recentemente permesso di migliorare la qualità del lavoro nelle attività di analisi, pianificazione, gestione, monitoraggio e valutazione dei sistemi complessi come, ad esempio, quelli agricoli.

Fino agli anni '80 del secolo scorso, i sistemi informativi con funzionalità cartografiche non sempre consentivano di superare, in modo rigoroso, i problemi inerenti l'eterogeneità delle fonti e del materiale informatizzato, la spazializzazione del dato, i salti di scala spazio-temporale.

Oggi, i moderni SIT per l'agricoltura e l'ambiente, sono in grado di "integrare il dato", di elaborarlo e, caratteristica di particolare rilievo, di restituire il risultato sotto chiara e corretta forma cartografica, attraversando un intervallo di scale, da quella di appezzamento a quella regionale, utili ai diversi operatori del settore.

Di questi strumenti si possono, tuttavia, rilevare alcuni limiti: per poterli pienamente utilizzare e aggiornare è spesso necessaria un'elevata e prolungata disponibilità di risorse umane ed economiche.

In ambito più strettamente operativo, qualora si debba *valutare*, sotto diversi aspetti, la sostenibilità dei sistemi colturali e aziendali, l'esigenza è quella di operare rapide ed efficaci sintesi, riduzioni di scala, confronti nel tempo e nello spazio, mantenendo un accettabile livello di qualità della valutazione stessa. Nasce, così, il bisogno di uno strumento che, in mancanza di conoscenze, di competenze o di risorse necessarie per la messa a punto *ex-novo* di una banca-dati o di modelli complessi, possa utilizzare l'informazione disponibile per fornire, in tempi rapidi, indicazioni e valutazioni sui processi in atto nel territorio e sugli impatti delle azioni svolte a livello aziendale, regionale o comunitario. Una possibile risposta a questo bisogno è la messa a punto e la validazione di opportuni Indicatori Agro-Ecologici (IAE).

Questi possono essere definiti come variabili sintetiche di surrogazione di altre variabili altrimenti difficili da determinare. IAE è il *termometro agroecologico* da utilizzare per caratterizzare lo stato di salute, i miglioramenti o i peggioramenti dei sistemi agrari a seguito dell'adozione di nuove strategie gestionali o di nuove tecniche. Esso può aumentare la comprensione dei processi agroecologici e dell'impatto delle attività umane, assumere il ruolo di strumento efficace per valutare le politiche agricole e ambientali comunitarie e migliorare l'efficacia nel promuovere la

sostenibilità, rendendo maggiormente evidente, agli occhi della cittadinanza, la duplice funzione di produzione e conservazione delle risorse, svolta dall'agricoltore.

Sviluppati e applicati alla fine del XX secolo in Europa e, successivamente, in numerosi altri Paesi, gli IAE devono essere selezionati sulla base di criteri legati a: - *utilità d'uso*; - *validità analitica*; - grado di *misurabilità*.

Un buon set di indicatori dovrebbe, infatti, fornire un quadro rappresentativo delle condizioni-pressioni ambientali e delle risposte sociali, essere semplice da calcolare, facile da interpretare e capace di indicare le dinamiche nel tempo. Inoltre, dovrebbe essere sensibile ai cambiamenti ambientali e a quelli umani, facilitare i confronti interregionali e internazionali, essere valido alle diverse scale (locale, regionale, nazionale, transnazionale) e avere una soglia di riferimento utile per i confronti. Relativamente alla *validità analitica* l'IAE dovrebbe avere solide basi scientifiche e tecnologiche, essere basato su standard internazionali riconosciuti, essere appropriato per un uso nei modelli economici, nonché nei sistemi di previsione e informazione.

Relativamente alla *misurabilità*, i dati richiesti per la definizione di IAE dovrebbero essere prontamente disponibili con ragionevole rapporto costi/benefici, adeguatamente documentati e aggiornati, nonché di qualità conosciuta.

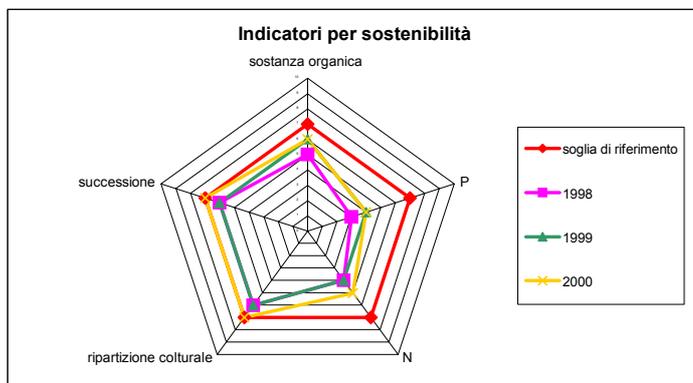
A causa della molteplicità di applicazioni si è recentemente voluto, in sede europea, definire le diverse tipologie di IAE. La *European Environmental Agency* (EEA) propone di classificare IAE secondo lo schema *DPSIR*, (*Driving forces, Pressure, State, Impact, Response*).

Nella fase di definizione concettuale di IAE è necessario specificare se si deve o si vuole utilizzare:

- un indicatore di *forza determinante* (*Driving*), utile nel quantificare attività e comportamenti umani derivanti da bisogni individuali, sociali, economici, processi produttivi e di consumo da cui originano diffuse pressioni sull'ambiente;
- un indicatore di *pressione* (*Pressure*), capace di quantificare il risultato della presenza di forze determinanti nell'area considerata;
- un indicatore di *stato*, che quantifica le qualità o i caratteri ambientali da tutelare e conservare (espressi come valori fisici, chimici, biologici, naturalistici, economici, paesaggistici) messi in pericolo dalle pressioni;
- un indicatore di *impatto*, caratterizzante i cambiamenti significativi dello stato dell'ambiente che si manifestano come alterazioni negli ecosistemi;
- un indicatore di *risposta*, in grado di quantificare i cambiamenti avvenuti a seguito di azioni di governo prese per far fronte agli impatti.

Lo sviluppo e l'adozione di un sistema di IAE a livello regionale dovrebbe prevedere almeno quattro fasi: sviluppo concettuale e comprensione analitica dei diversi processi agricoli e ambientali e delle loro interazioni; identificazione degli indicatori e dei metodi di calcolo; raccolta dei dati e calcolo degli indicatori; integrazione degli IAE nelle analisi politiche e negli interventi.

Figura 1. Diagramma di rappresentazione dell'analisi integrata e dinamica di alcuni IAE utilizzati su scala aziendale



Nella figura 1 viene rappresentata la dinamica di alcuni indicatori (Indicatore Successione Colturale, Indicatore Ripartizione Colturale, Indicatore contenuto di fosforo, azoto e sostanza organica del terreno) rilevati in una azienda agraria in un triennio. Per ogni indicatore è stata stabilita una soglia di riferimento utile per effettuare confronti e/o mettere in evidenza evoluzioni positive o negative. Ogni indicatore è stato standardizzato e riferito su una scala 0 -10, in modo da rendere più agevole l'analisi e il giudizio. Il grafico mette in evidenza la tendenza dei singoli indicatori verso un generale miglioramento, attestato dal progressivo avvicinamento alla soglia, verificatosi in particolare nel 2000 rispetto agli anni precedenti (i due indicatori di successione e di ripartizione colturale raggiungono, nel 2000, la soglia di equilibrio).

Con la banca dati SITPAS relativa a 30 aziende del Comune di Corbetta e 20 del Comune di Rosate si sono calcolati gli Indicatori di Diversificazione Colturale (IDC) e di Successione Colturale (ISC). Il primo raggiunge valori più elevati nelle aziende con appezzamenti piccoli e con numerose specie coltivate; con il secondo invece si valutano gli effetti positivi o negativi di una coltura su quella successiva. Nelle figure 2 e 3 vengono riportati, a titolo esemplificativo, i risultati (Bechini et al. 2001)

Figura 2. Valori dei due indicatori calcolati nelle 30 aziende del comune di Corbetta (in chiaro i valori di IDC e in scuro i valori di ISC)

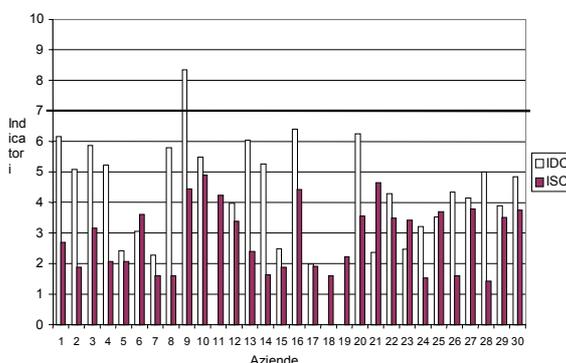
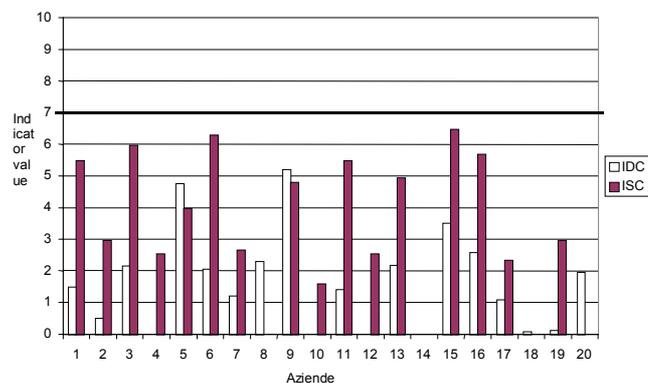


Figura 3. Valori dei due indicatori per le 20 aziende del Comune di Rosate



La media generale di IDC del comune di Rosate è risultata inferiore rispetto a quella ottenuta a Corbetta. In questo comune, i sistemi colturali risultano maggiormente diversificati rispetto a quelli con risaia ripetuta sullo stesso campo che caratterizzano l'area agricola del territorio di Rosate.

In altri due lavori (Bocchi et al. 2001; Bocchi e Gomasasca, 2002) si sono applicate tecniche di telerilevamento e fotointerpretazione per la messa a punto di Indicatori di Stabilità Colturale di Territorio (SCT) e di Diversificazione Biologica di Territorio (DBT) su scala comunale e sovracomunale.

Le tecniche di elaborazione e utilizzazione degli Indicatori Agro-ecologici, di recente comparsa sul panorama europeo, risultano avere elevate potenzialità applicative. In numerosi ambiti UE essi hanno sollevato l'interesse di coloro che hanno la responsabilità di erogare fondi, di individuare rapidamente le tipologie di aziende idonee a ricevere i contributi, di controllare l'uso degli stessi e di giudicare l'efficacia delle misure. Per tali ragioni, se è probabile un crescente uso di indicatori anche da parte del legislatore, è opportuno avviare subito una fase di elaborazione e validazione degli IAE più efficaci e idonei.

Il SITPAS risulta la piattaforma ideale per questo obiettivo: sarà particolarmente utile sperimentare, nel prossimo futuro, un utilizzo degli IAE a livello delle singole aziende coinvolgendo sia i tecnici, sia gli agricoltori.

Bechini L., Bergamo D., Biino U., Silvestri S., Zanichelli I., Bocchi S., Confalonieri R. 2001. Using simulation models to set up agroecological Indicators of farming systems. Proc. 2<sup>nd</sup> Int.Symp. on Modelling Cropping Systems, Florence July, 18 2001

- Bocchi S., Gomarasca S. 2002. "L'indicatore siepe" per lo studio dell'evoluzione del paesaggio e dell'ambiente agrario. In stampa.
- Bocchi S., Bellingeri D., Galli A., 2001. Classification and land use evolution in the South Milan Agricultural Park. 415 - 422.
- Bockstaller C., Girardin P., van der Werf H.M.G. 1997. Use of agro-ecological indicators for the evaluation of farming systems. *European Journal of Agron.* 7, 1997, 261 - 270.
- Hayo M.G., van der Werf, Petit J. 2002. Evaluation of the environmental impact of agriculture at farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. *Agr.Ecosys. Environ.* 2002, 122, 1 - 15.
- OECD 1999. Environmental indicators for agriculture. Concepts and Framework. Vol.1 OECD France.