

IL SISTEMA INFORMATIVO DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE: VALUTAZIONE DELLE COMPONENTI ECOSISTEMICHE

Rocco SCOLOZZI^(*), Corrado DIAMANTINI^(*), Davide GENELETTI^(*)

Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale
Università di Trento, rocco.scolozzi@ing.unitn.it
Tel.: +39-0461-882688 Fax. +39-0461-882672

Riassunto

L'obiettivo del Sistema Informativo della Sensibilità Ambientale (SISA) è costruire un quadro conoscitivo in grado di orientare e supportare decisioni territoriali per la Valutazione di Impatto ambientale e la Valutazione Ambientale Strategica. La componente principale del SISA è il Sistema Informativo dei Valori Ecologici (SIVE) composto dai tematismi relativi a componenti ecosistemiche quali: ecosistemi acquatici, ecosistemi forestali, ecosistemi agricoli, ecosistemi alpini, fauna e flora. L'obiettivo specifico è differenziare il territorio della Provincia Autonoma di Trento sulla base dell'attribuzione di giudizi di valore sulla base della rilevanza ecologica.

La procedura valutativa deriva da un precedente progetto pilota ed è costituita da valutazioni multicriteriali, spaziali e non, basate sul parere di esperti. Attraverso il metodo Delphi si è giunti all'attribuzione di valori relativi prestando attenzione al loro grado di condivisione. Con Focus Group interdisciplinari è stato definito un "livello di attenzione" come sintesi dei diversi valori. L'output del progetto costituisce un sistema informativo aggiornabile ed uno strumento operativo per la fase di screening della VIA, ad uso dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente.

Abstract

The object of Information System on Environmental Sensitivity (SISA) is to support the environmental assessment and decision, within the Environmental Impact Assessment (EIA) and the Strategic Environmental Assessment (SEA), structuring a knowledge framework. The specific object is classifying the territory of Trento Province by ecological values.

The main component of the SISA is the Information System of Ecological Values (SIVE), composed by thematic maps about ecological components as freshwater ecosystems, forest ecosystems, agro-ecosystems, alpine ecosystems, fauna and flora. The evaluative procedure is derived by a previous project, and implies spatial and non-spatial multicriteria evaluation based on expert judgment. We used the Delphi survey approach to achieve a certain agreement about ecological values assessment. Through interdisciplinary Focus Group, we have defined a "warning level" classification as synthesis of the different ecological values. The project output is an updatable information system and operative tool for the screening phase within the EIA, used by local Environmental Protection Agency.

Introduzione

La Direttiva Europea (97/11/CE) ha introdotto la procedura di verifica (o *screening*) per la valutazione preliminare della significatività dell'impatto di un'opera sull'ambiente, considerando le caratteristiche del progetto, l'impatto potenziale e la sua localizzazione. In particolare il criterio della localizzazione considera la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire

dell'impatto dei progetti in relazione "all'utilizzazione del territorio, alla ricchezza, qualità di rigenerazione delle risorse naturali e alla capacità di carico dell'ambiente naturale" (Allegato III). Per l'applicazione delle disposizioni normative è stato sviluppato il Sistema Informativo della Sensibilità Ambientale (SISA) che organizza i dati e i valori ambientali che definiscono la sensibilità ambientale. Il SISA è stato ideato come strumento di supporto alle decisioni nella procedura di screening (Diamantini et al., 2004), con l'intento di snellire la stessa procedura di valutazione di impatto ambientale attraverso la rappresentazione dei caratteri ambientali dei luoghi, fornendo all'amministrazione uno strumento che consente di assumere decisioni motivate e tempestive. Il SISA è composto dai seguenti tematismi: Ecosistemi, Pressioni, Pericolosità, Beni culturali, a loro volta suddivisi in sotto-tematismi. Il tematismo Ecosistemi costituisce la componente principale del SISA, e può essere considerato un sistema a se stante, il Sistema informativo dei Valori Ecologici (SIVE). Il suo scopo è di fornire un quadro conoscitivo relativo alla diversa rilevanza ecologica di singoli ambiti territoriali e dei fattori che concorrono a determinarla. Con esso si supera il tradizionale approccio cumulativo dell'overlay mapping nel quale la rilevanza è desunta da un indice di compresenza, ottenuto mediante sovrapposizione di diversi layer che rimandano alla presenza o meno di elementi definiti rilevanti, in modo non sempre riconoscibile. Qui i valori ecologici sono ottenuti mediante un processo valutativo trasparente e ripercorribile che include i pareri e le conoscenze di esperti.

Valutazione delle componenti ecosistemiche

Il Sistema Informativo dei Valori Ecologici si compone di sei sotto-tematismi: due si riferiscono alle specie, quattro si riferiscono a componenti ecosistemiche. L'intento, come si è accennato, è quello di fornire un quadro di sintesi delle rilevanze dei contesti territoriali con riferimento alla biodiversità. La perdita di biodiversità, è il caso di ricordare, è uno dei principali temi affrontati dalle politiche rivolte alla sostenibilità dello sviluppo (Diamantini, 2005). La costruzione dei sotto-sistemi è strutturata nelle fasi in seguito descritte (Figura 1).

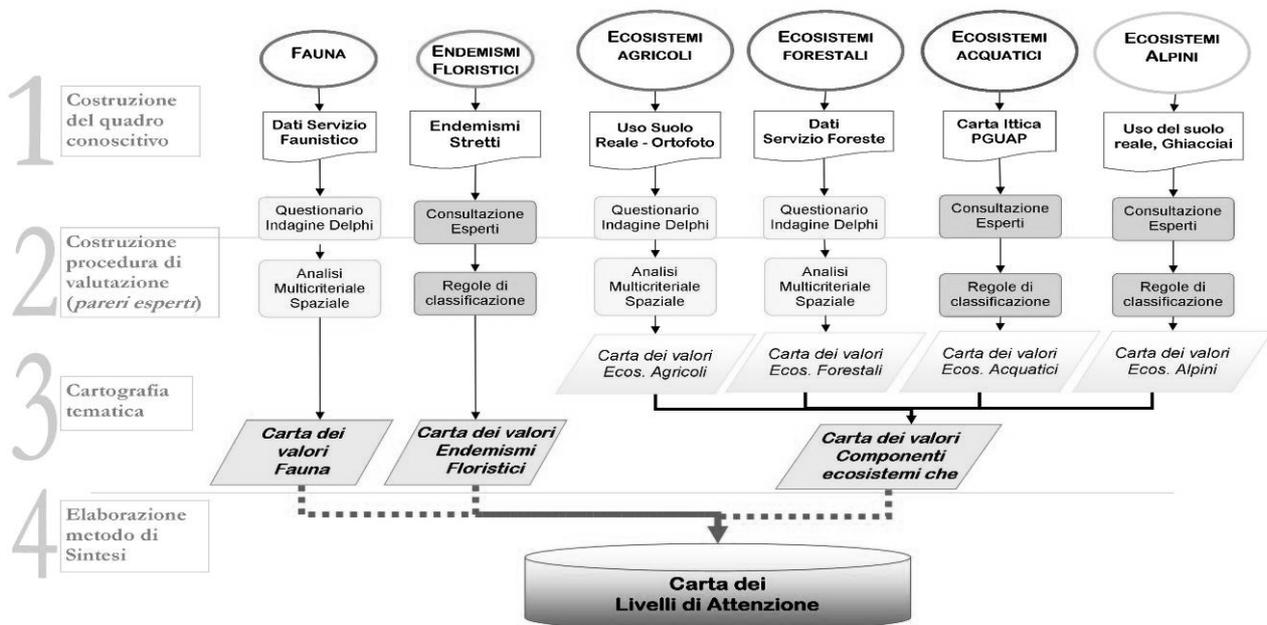


Figura 1 - Schema di sviluppo del Sistema Informativo dei Valori Ecologici.

La prima fase ha comportato la raccolta di tutti i dati disponibili con riferimento alla specifica componente ambientale, reperendoli da banche dati ufficiali, o pubblicazioni relative a monitoraggi e rilievi. Nella seconda fase, attraverso un primo coinvolgimento degli esperti, è stata costruita la procedura di valutazione utilizzata nella fase successiva. Per le diverse componenti si è reso necessario adottare un diverso approccio valutativo in quanto non è stato possibile disporre, ai fini

della valutazione di ogni componente, di un analogo numero di esperti né di un'analoga quantità e qualità di dati. E questo perché mentre alcune componenti, ad esempio gli ecosistemi forestali, sono oggetto di attente e prolungate indagini oltre che di politiche di gestione, altre appaiono oggetto di attenzione di pochi studiosi. Per tre tematismi la valutazione è elaborata secondo un approccio largamente usato nella letteratura scientifica: l'indagine Delphi (es. Richey et al., 1985; Gokhale, 2001), per i rimanenti sono state effettuate interviste o appositi Focus Group. Di seguito (Tabella 2) sono elencati gli enti coinvolti e il numero di esperti che hanno contribuito alle valutazioni.

Nella terza fase applicando la metodologia sviluppata con gli esperti, sono state costruite le mappe tematiche esplicitanti la rilevanza degli ambiti territoriali in base alla presenza delle specie faunistiche, floristiche (solo endemismi stretti) e delle componenti ecosistemiche. Le componenti ecosistemiche, in questo quadro, compongono un mosaico di tasselli non sovrapponibili, poiché la presenza di un ecosistema va ad escludere quella di un altro. Nella quarta fase, in tre Focus Group multidisciplinari è stato elaborato un metodo di sintesi dell'insieme di valori. Per una descrizione dettagliata di ogni singolo sottotematismo si rimanda al rapporto (Diamantini et al., 2007).

Contributo conoscitivo	N° di esperti	Enti/Soggetti
Flora (<i>Interviste</i>)	2	Museo Civico di Rovereto Botanico
Ecosistemi Alpini (<i>Interviste</i>)	2	ISAFSA (Istituto Sperimentale Per L'assestamento Forestale e L'apicoltura) Botanico
Fauna (<i>Indagine Delphi</i>)	24	Centro Ecologia Alpina (CEA), Museo tridentino di Scienze Naturali (MTSN) Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento ONG: Associazione Cacciatori Trentini, WWF-Trentino, Italia Nostra, LIPU
Ecosistemi forestali (<i>Indagine Delphi</i>)	12	CEA Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento
Ecosistemi acquatici (<i>Focus Group</i>)	8	Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (APPA) Istituto Agrario San Michele all'Adige (IASMA), MTSN
Agro-Ecosystemi (<i>Indagine Delphi</i>)	4	IASMA Dipartimento Agricoltura e Alimentazione
Fase di integrazione (<i>Focus Group</i>)	8	Dipartimento Agricoltura e Alimentazione Servizio Parchi e Conservazione della Natura APPA, CEA, IASMA, Museo Civico di Rovereto, MTSN

Tabella 2 - *Differenti contributi conoscitivi da parte dei vari soggetti coinvolti.*

Lo sviluppo del SIVE è terminato agli inizi del 2007, con la costruzione del geodatabase e dell'interfaccia di interrogazione. Qui, per brevità, si descrive in dettaglio solo la valutazione della componente Fauna (Figura 1). In seguito si presenterà un generale esame degli elementi d'incertezza e sensibilità della valutazione.

Un esempio: valutazione dei valori faunistici

La cartografia dei valori faunistici è stata costruita sulla base della rilevanza delle sedici specie incluse nel Piano Faunistico Provinciale (2003). Il valore d'ogni specie è stato esteso alla relativa area di presenza, mentre il valore faunistico d'ogni località è definito dalla somma dei valori delle specie presenti. Le aree di presenza sono state derivate dalle cartografie distributive dello stesso Piano Faunistico, un reticolo chilometrico nel quale per ogni quadrante è segnalato la presenza/assenza della relativa specie. Tale cartografia è stata affinata spazialmente in modo da ottenere una cartografia delle presenze faunistiche più realistica (Figura 3): escludendo le coperture del suolo non compatibili con la presenza della specie, considerando diverse sensibilità alle fonti di disturbo per le diverse specie, in altre parole diversi valori di buffer attorno a determinate coperture, suggeriti dagli esperti. Per alcune specie l'affinamento è stato integrato da una fotointerpretazione al fine di riconoscere, all'interno del quadrante di presenza, gli ambienti favorevoli e le aree improbabili (es. pareti rocciose, non sempre correttamente rilevate dalle cartografie dell'uso del suolo).

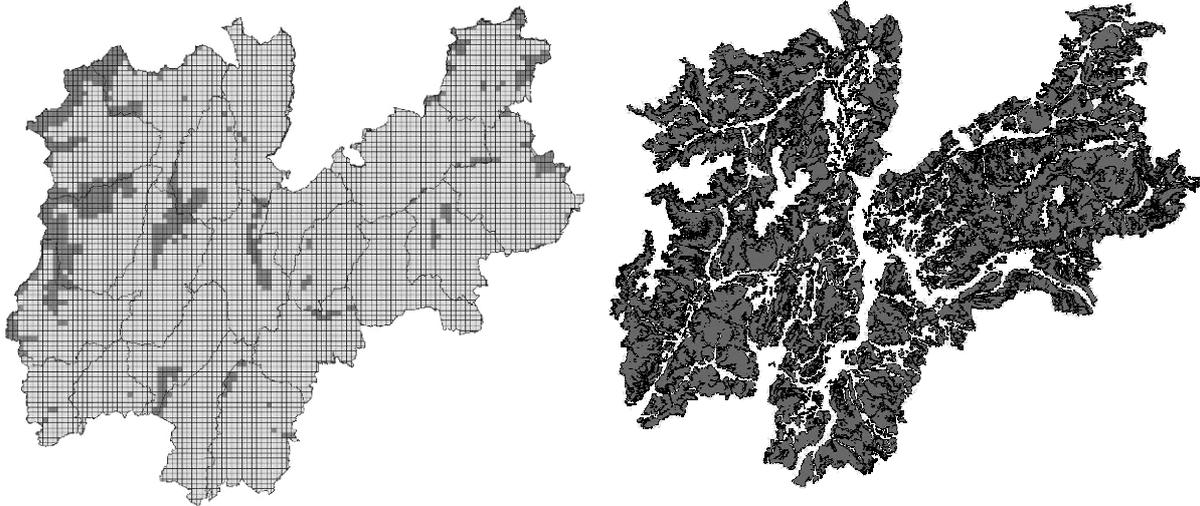


Figura 3 - Esempio di affinamento spaziale della cartografia di presenza: a sinistra la presenza del capriolo a reticolo chilometrico (in scuro le aree d'assenza), a destra una distribuzione più realistica.

Per la determinazione del valore faunistico di una specie è stato fatto riferimento ad un metodo esistente, ripreso per il Trentino (Geneletti, 2004). Secondo tale metodo, il valore di una specie è definito dalla somma dei punteggi attribuiti ad una serie di criteri. Tale metodo è stato rivisto insieme con un primo gruppo di esperti. Sono stati considerati, quindi, cinque criteri di valutazione: *Livello trofico*, *Livello di stenoecia*, *Vulnerabilità*, *Rarità naturale*, *Sensibilità*.

Per ciascun criterio è stata elaborata una classificazione per punteggi e relative casistiche (Fase 2 di Figura 1). La griglia dei criteri è stata testata con un gruppo ristretto d'esperti, poi inclusa nel questionario, che prevedeva anche la definizione dei pesi. Il questionario è stato reiterato più volte, secondo il metodo Delphi, giungendo ad un certo grado di consenso già dopo il secondo invio (Figura 4). Infine, con la sovrapposizione dei 16 areali di presenza è stata ottenuta la distribuzione del valore faunistico per l'intero territorio provinciale.

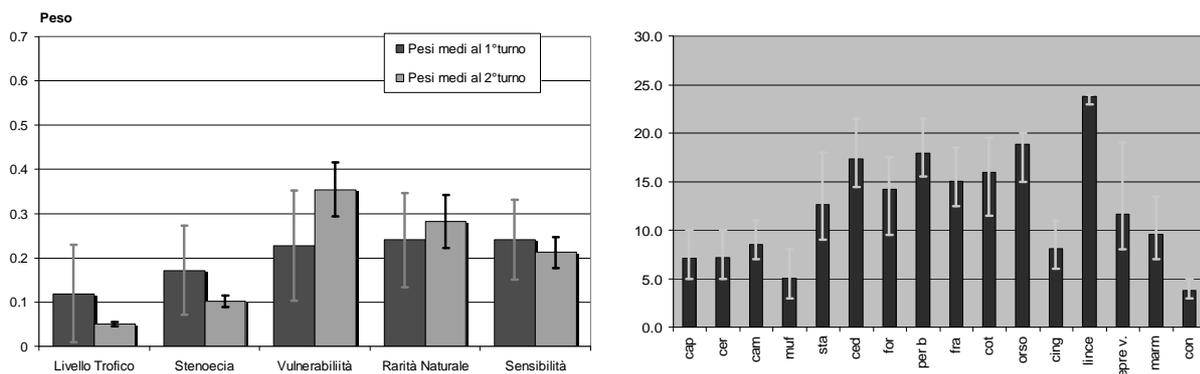


Figura 4 A destra: definizione dei pesi e variabilità, dal primo turno e dal secondo turno di questionari delle specie. A sinistra: valutazione complessiva delle specie faunistiche.

Nella fase di sintesi, in Focus Group interdisciplinari, si è convenuto di attribuire una differente importanza ai tematismi nel comporre la carta dei livelli di attenzione. Riguardo al tematismo degli Ecosistemi Alpini è stato scelto di non attribuire nessun giudizio a causa della mancanza di dati per l'intera provincia. I valori faunistici e floristici sono considerati solo come attributi secondari rispetto alle indicazioni dal tematismo delle Componenti Ecosistemiche, per la minore significatività dei dati a scala provinciale (poche specie faunistiche e floristiche considerate).

Indicazioni su incertezza e sensibilità del sistema informativo

Ogni valutazione ambientale comporta necessariamente esemplificazioni e approssimazioni, quindi un grado d'incertezza nei risultati, così per il SIVE.. Con incertezza qui si intende “un qualsiasi scostamento dall'ideale e irraggiungibile determinismo completo” (Walker et al, 2003).

Esplicitare le fonti e il grado di incertezza di una valutazione è diventato sempre più importante sia a causa della crescente disponibilità di informazioni in forma elettronica sia a causa della “non facile controllabilità” delle sorgenti informative quindi dell'affidabilità, consistenza e accuratezza dei dati (Funtowicz, 1990). Per un rappresentativo e generale esame degli elementi d'incertezza legati allo sviluppo del SIVE si utilizza la *Uncertainty Matrix* (Walker et al., 2003), in base alla quale si definiscono tre dimensioni dell'incertezza:

1. **Localizzazione:** dove l'incertezza si manifesta, lungo il processo tra definizione del problema (framing), sviluppo del modello (in senso lato) e del metodo (modello matematico o informatico), raccolta dati di input, definizione dei parametri del modello, calibrazione dei parametri, e la definizione dei risultati.
2. **Livello d'incertezza:** definisce dove si colloca lungo un gradiente che parte dalla conoscenza deterministica alla totale ignoranza. Spesso, infatti, le decisioni devono essere prese non solo quando c'è una mancanza di certezza ma anche quando la stessa variabilità degli elementi di cui sopra è sconosciuta.
3. **Natura dell'incertezza:** l'incertezza può essere dovuta all'imperfezione della nostra conoscenza (Knowledge uncertainty), teoricamente compensabile da un maggior sforzo valutativo, o dovuta alla variabilità del fenomeno modellato (Variability uncertainty), dipendente dal comportamento di sistemi complessi imprevedibili (es. variabili sociali o economiche di medio-lungo periodo).

Nel nostro caso gli obiettivi, il tipo di problema, il tipo di dati, sono ben definiti e definiscono a loro volta un chiaro contesto. Le incertezze più importanti sono quelle riguardanti le opinioni degli esperti, inevitabilmente variabili (A_1 in Tabella 1). Tale variabilità è stata valutata con il metodo Monte Carlo, tramite l'applicativo DEFINITE (Janssen, et al., 2002). A tal riguardo, citando solo la valutazione del valore faunistico, l'ordinamento delle specie può essere considerato robusto rispetto alla variabilità delle valutazioni dei criteri e della definizione dei pesi. Questa robustezza si basa sul fatto che in 10000 valutazioni, variando casualmente i punteggi dei criteri e dei pesi, entro un intervallo definito in funzione della massima variabilità nelle risposte degli esperti, non ci sono stati significativi scostamenti delle posizioni relative.

La definizione e strutturazione dei criteri valutativi, le modalità di integrazione, il nostro “modello” in senso lato (A_2 in Tabella 1), comportano una variabilità molto importante. I risultati possono variare sensibilmente cambiando modalità di classificazione qualitativa dei punteggi attribuiti. Questo tipo d'incertezza equivale a quella legata all'approccio per scenari: essi implicano assunzioni non verificabili, con un'incertezza che va oltre l'incertezza statistica. Per contro, il fatto di aver definito assieme agli esperti tali metodologie riduce l'importanza di quest'incertezza, nella misura in cui sono considerati “autorevoli” gli esperti coinvolti.

L'incertezza (B_1 , B_2 in Tabella 1) legata agli input (dati ambientali) e ai parametri (criteri di valutazione) dipende dal tipo di dato ambientale, e dalla sua “storia”, ma soprattutto dalla mancanza di una conoscenza completa dei fenomeni misurati (es. la distribuzione di una specie) o da una carente descrizione (es. limitato numero di specie per definire un valore di biodiversità). La natura di tale incertezza è di tipo conoscitivo, in parte compensabile con uno sforzo di ricerca (es. più monitoraggi, o rilievi), ma anche dovuta all'impossibilità di una misurazione esatta di certi fenomeni, intrinsecamente incerti. Tale fonte d'incertezza è considerata non cruciale, poiché si è convenuto con gli esperti che per l'intera provincia e con i dati attualmente disponibili difficilmente si possono trarre migliori valutazioni, rispetto agli obiettivi del SISA.

L'incertezza dei risultati finali (C in Tabella 1) è considerata mediamente importante per la loro relativa robustezza ma soprattutto perché la carta dei livelli d'attenzione è solo indicativa di una sintesi di valori esperti. La maggiore funzionalità del sistema è insita nel geodatabase che rende

disponibili tutti i dati ambientali e le relative attribuzioni di valore che portano ad un dato livello d'attenzione, e che possono supportare successive analisi (es. studi d'impatto ambientale).

UNCERTAINTY MATRIX		Level of uncertainty			Nature of uncertainty	
Location		Statistical uncertainty	Scenario uncertainty	Recognized ignorance	Knowledge uncertainty	Variability uncertainty
Context	<i>Ecological, technological, socio-economical and political representation</i>					
Expert judgement	<i>Narratives, storylines, advices</i>	A ₁				
Model	<i>Model structure</i>		A ₂			
	<i>Technical model</i>					
	<i>Model parameters</i>	B ₁				
	<i>Input data, driving forces, input scenarios</i>	B ₂				
Outputs	<i>Indicators, statements</i>	C				

Tabella 1 – nella Matrice d'incertezza sono segnalate le principali fonti d'incertezza, con A = importanza cruciale, B = importante, C = mediamente importante.

Conclusioni

Il SISA fornisce sia uno strumento operativo sia un quadro conoscitivo sia una procedura valutativa. L'attuale versione del SISA, infatti, sarà utilizzata per avere una pre-analisi dei valori ecologici, funzionale ad indirizzare le successive analisi d'impatto ambientale, più dettagliate e specifiche per il singolo caso. Il quadro conoscitivo è frutto di un'analisi multidisciplinare a cui hanno contribuito diversi enti, servizi pubblici della provincia, in altre parole diversi punti di vista ed anche diverse discipline. La procedura, trasparente ripercorribile, può essere aggiornata in vista di nuovi dati o conoscenze disponibili. Con gli stessi esperti nell'ultima fase si sono poste le premesse per una prossima evoluzione: la costruzione di un quadro conoscitivo dei valori ecologici potenziali, che potrebbe indirizzare non solo la valutazione d'impatto ambientale ma anche orientare le analisi per una Valutazione Ambientale Strategica.

Riferimenti bibliografici

- Diamantini C. (a cura di) (2005), *Temi e indicatori di sostenibilità ambientale in una regione alpina*, Temi, Trento.
- Diamantini C., Geneletti D., Scolozzi R., (2007), *Il sistema informativo della sensibilità ambientale: i valori ecologici*, DICA-APPA, Trento.
- Funtowicz S., Ravetz J. (1990), *Uncertainty and Quality in Science for Policy*, Dordrecht : Kluwer Academic Press.
- Geneletti D., (2004), "Coinvolgimento di conoscenze esperte nella redazione di una cartografia del valore faunistico", *Valutazione ambientale*, 5.
- Gokhale A.A., (2001), "Environmental initiative prioritization with a Delphi approach: a case study", *Environmental Management*, 28 (2).
- Richey J.S., Mar B.W., Horner R.R., (1985), "The Delphi technique in environmental assessment. I. Implementation and effectiveness", *Journal of Environmental Management*, 21.
- Janssen, R., van Herwijnen, M., Beinat, E., 2001. *DEFINITE for Windows. A system to support decisions on a finite set of alternatives*, Institute for Environmental Studies (IVM), Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Walker, W., Harremoës, P., Rotmans, J., Van der Sluijs, J., Van Asselt, M., Jansen, P., & Kreyer von Krauss, M. P. (2003). Defining uncertainty: A conceptual basis for uncertainty management in model-based decision support. *Journal of Integrated Assessment*, 4(1), 5–17.