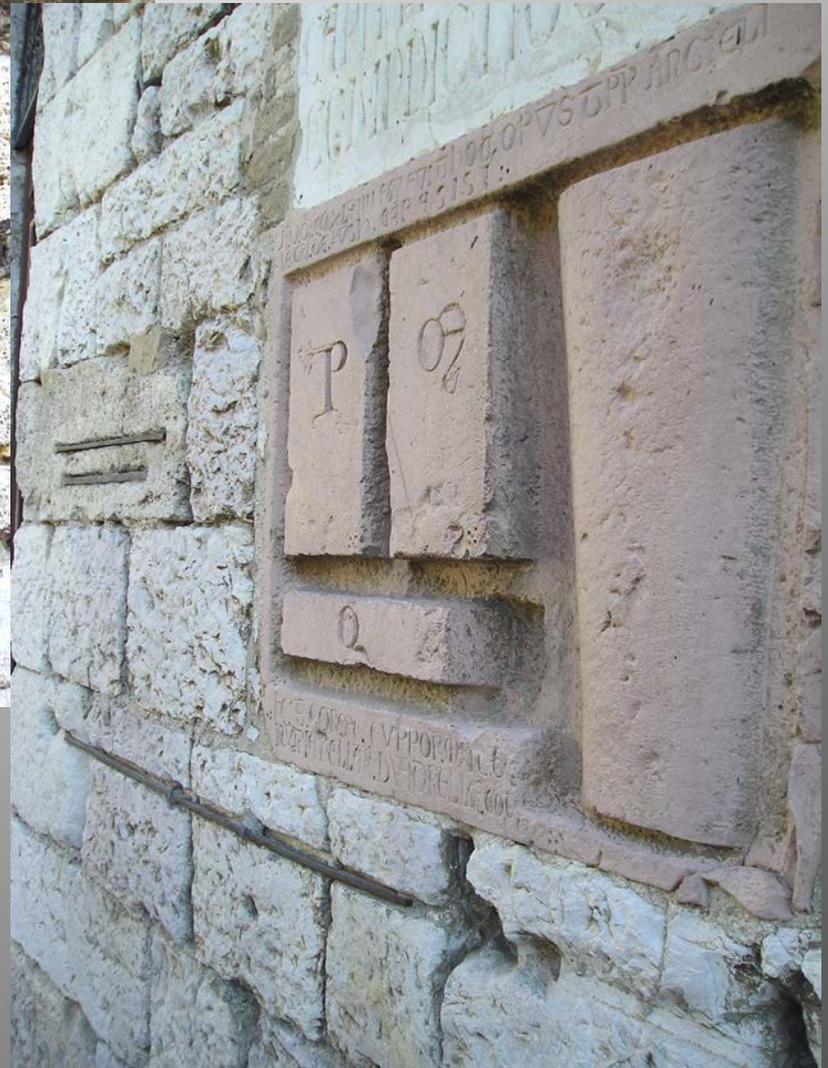


*Programma di Iniziativa Comunitaria Interreg III/A Italia-Slovenia 2000-2006  
"Modelli e tipologie insediative nell'ottica della sostenibilità ambientale nelle aree  
transfrontaliere Italia-Slovenia"*

# *I metodi e le tecniche di valutazione dei progetti e degli interventi attraverso la definizione di indicatori*

*Ing. Michele Colonna  
GreenLab - Area Science Park, TRIESTE*

*GIORNATA DI STUDIO  
Martedì 28 Settembre 2004  
Università di Trieste*



*Assisi: palazzo del Comune.  
Unità di misura del piede e formoni*

## *Gli indicatori: definizioni e generalità condivise*

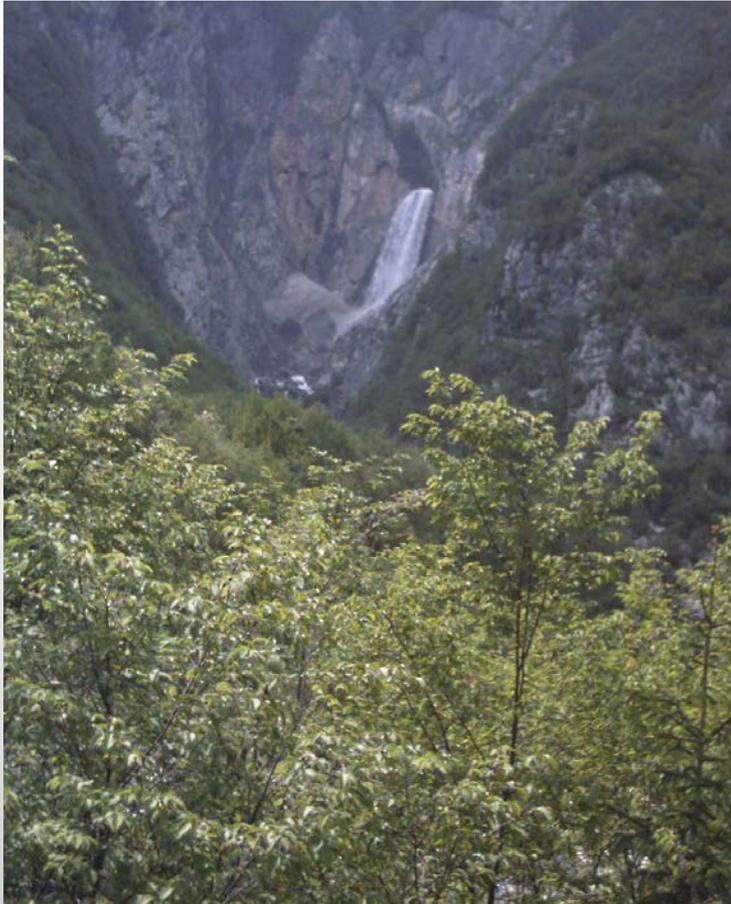
### Cos'è un indicatore ambientale?

**Gli indicatori sono ormai strumenti sempre più utilizzati nei rapporti ambientali a carattere nazionale e internazionale. Il problema è la mancata condivisione delle scelte e delle metodologie di gestione degli stessi.**

**Una definizione condivisa è la seguente: *l'indicatore si riferisce ad un parametro o una specie (chimica, fisica o biologica) avente una stretta relazione con un fenomeno ambientale, in grado di fornire informazioni sulle caratteristiche dell'evento nella sua globalità, nonostante ne rappresenti solo una parte.***



## *Gli indicatori: definizioni e generalità condivise*



**Funzione** principale dell'indicatore è la *rappresentazione sintetica dei problemi indagati, in modo da conservare il contenuto informativo dell'analisi.*

La scelta e l'uso di un particolare indicatore sono strettamente collegati allo scopo che si vuole raggiungere.

L'OCSE (*Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economica*) individua due principali finalità:

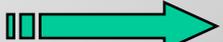
- *ridurre il numero di misurazioni e di parametri che normalmente sono richiesti per fornire un quadro "esatto" della situazione indagata;*
- *semplificare il processo di comunicazione attraverso cui i risultati delle indagini vengono forniti all'utilizzatore e divulgati.*

## *Gli indicatori: utilizzo dello schema DPSIR*

### *Caratteristiche della base conoscitiva: schema DPSIR*

#### **ATTIVITÀ DI RICERCA E PROTEZIONE NEL SETTORE AMBIENTALE**



...basata su...  processo ciclico/interattivo..

...che dalla conoscenza...  - stato di qualità di una determinata componente ambientale  
- le pressioni che su di questa gravano..

...individua...  priorità e decide gli interventi correttivi o di mantenimento secondo specifici obiettivi (di qualità)..

...il continuo monitoraggio verifica l'efficacia degli interventi adottati e, se necessario, sono programmate loro rimodulazioni o reimpostazioni.

**Una base conoscitiva che consenta di far fronte a tali esigenze deve essere costituita da dati e informazioni quantitativamente e qualitativamente validi sul piano tecnico-scientifico ed efficaci sul piano operativo.**

## *Gli indicatori: utilizzo dello schema DPSIR*

### *Caratteristiche della base conoscitiva: piramide dell'informazione*

Gli elementi base dell'informazione ambientale possono essere ben rappresentati, nel loro insieme, dalla cosiddetta *piramide dell'informazione* (World Resources Institute di New York, 1995)

#### ELEMENTI CONOSCITIVI

##### Requisiti

- *qualità intrinseca del dato;*
- *standardizzazione;*
- *rappresentatività (in relazione ai fenomeni sotto osservazione);*
- *efficacia informativa: pochi dati, molte informazioni;*
- *collegamento causale tra elementi diversi.*



**Il "nesso di causalità" degli elementi costitutivi della base conoscitiva dell'ambiente richiede che essi siano organizzati in modo tale da consentire un raccordo sistematico e ciclico tra la descrizione degli stati (di qualità) e quella degli eventi e fattori che su di essi incidono.**

## *Gli indicatori: utilizzo dello schema DPSIR*

### *Dallo schema PSR allo schema DPSIR*

La generale tendenza a livello internazionale è quella di classificare gli indicatori in base allo schema Pressione, Stato e Risposta (PSR) che si basa sul concetto di causa/effetto e prevede lo sviluppo di una serie di indicatori ambientali suddivisi in:

- 1. indicatori di pressione ambientale:* le diverse attività umane che costituiscono fonti di pressione sui vari comparti ambientali;
- 2. indicatori di stato:* la qualità dell'ambiente attuale e le sue alterazioni;
- 3. indicatori di risposta:* si riferiscono alle misure prese dalla società per migliorare lo stato dell'ambiente.

## *Gli indicatori: utilizzo dello schema DPSIR*

### *Dallo schema PSR allo schema DPSIR*

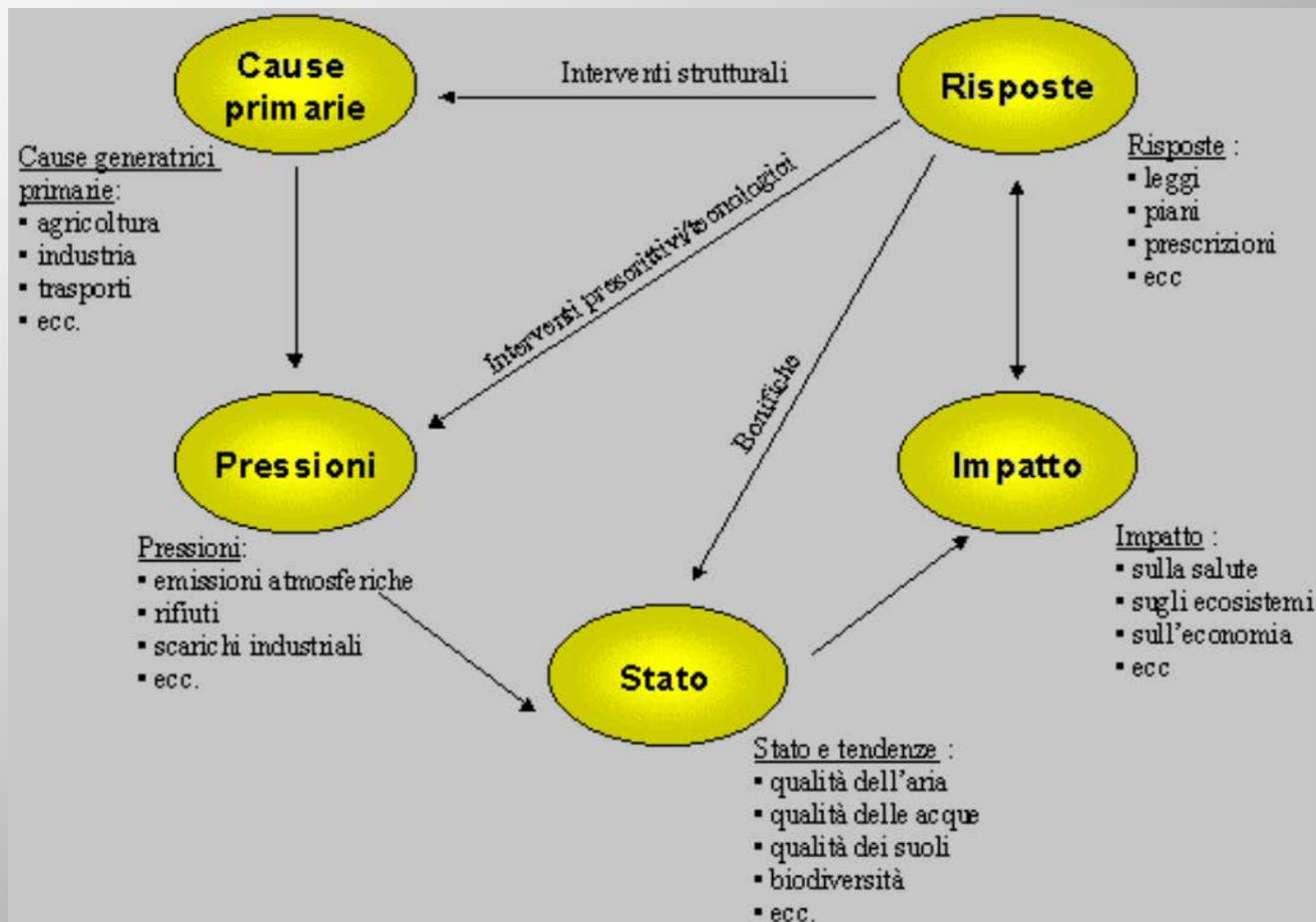
**Il modello di riferimento maggiormente utilizzato è la variazione al modello PSR introdotta nel 1995 dall'Agencia Europea per l'Ambiente (EEA), denominata DPSIR (Driving force-Pressure-State-Impact-Response).**

**Il modello DPSIR ha ampliato lo schema degli indicatori aggiungendo:**

- 4. *indicatori di cause primarie (driving force)*: i settori economici e le attività umane che inducono le pressioni ambientali;**
- 5. *indicatori di impatto (impact)*, che descrivono gli effetti sull'ecosistema e sulla salute umana derivanti dai fattori di pressione ambientale.**

## Gli indicatori: utilizzo dello schema DPSIR

### Dallo schema PSR allo schema DPSIR : schema adottato



## *Gli indicatori: dalla proposta alla condivisione di indicatori comuni di sostenibilità tra Italia e Slovenia*

### *1. Formalizzazione del gruppo di lavoro*

**Il gruppo di lavoro sugli indicatori, nonostante la decisione iniziale di coinvolgere un ristretto numero di specialistici con provata esperienza, ha in realtà visto la partecipazione della quasi totalità dei tecnici coinvolti nel progetto.**

**Probabilmente le interessanti discussioni per la scelta degli indicatori più rappresentativi e i differenti punti di vista che si sono rivelati durante le varie riunioni operative, hanno fatto sì che tutti i partecipanti si sentissero coinvolti nella selezione di questi importanti strumenti di controllo della sostenibilità, così che l'applicazione ai casi di studio ed il monitoraggio dell'efficacia degli interventi fosse rispondente ai criteri di qualità attesi.**

**Il gruppo di controllo sugli indicatori si è comunque formalizzato, dando incarico alla GreenLab di raccogliere ed elaborare il materiale.**

## *Gli indicatori: dalla proposta alla condivisione di indicatori comuni di sostenibilità tra Italia e Slovenia*

### 2. *La individuazione delle fonti e l'acquisizione dei dati*

La prima fase del lavoro, impostata dal gruppo italiano, è stata quella di individuare le fonti da cui attingere informazioni su studi, ricerche o database già realizzati, considerando la numerosa letteratura di settore.

Questa fase si è rivelata abbastanza complessa sia per il *gran numero di fonti* esistenti che per la difficoltà di definire le *metodologie* adoperate per la costruzione dei diversi data base.

Si è deciso quindi di utilizzare come base di lavoro, le liste adottate dalle varie istituzioni preposte al controllo ambientale, quali l'APAT o il Ministero dell'Ambiente.



## *Gli indicatori: dalla proposta alla condivisione di indicatori comuni di sostenibilità tra Italia e Slovenia*

### 2. *La individuazione delle fonti e l'acquisizione dei dati*

**Il fase successiva ha visto il confronto con gli approcci adottati in altri paesi europei con lunga tradizione di tutela e conservazione ambientale.**

**Si sono esaminati anche gli indicatori proposti dall'EPA (Agenzia per l'Ambiente americana) per effettuare un controllo sulle metodologie di realizzazione degli archivi informatici e sulle tipologie degli indicatori stessi.**

**Dopo aver confrontato queste liste con le altre in possesso del gruppo di lavoro, si è definita una griglia di base sulla quale esprimere delle opinioni sulla opportunità o meno di adottare l'indicatore proposto.**



## *Gli indicatori: dalla proposta alla condivisione di indicatori comuni di sostenibilità tra Italia e Slovenia*

### 3. Discussione sulla griglia da adottare

L'invio a tutti i partecipanti del gruppo di lavoro della griglia di indicatori ha portato la discussione su un livello di massimo interesse: si è registrato l'arrivo di tantissime proposte relative ad indicatori che gli esperti di settore ritenevano strategici per il progetto.

Soprattutto da parte del gruppo sloveno, dal quale sono giunte delle segnalazioni molto interessanti su degli indicatori adottati in Slovenia estremamente validi per il progetto che quindi sono stati inseriti nella griglia.

TOPOGRAPHY/PEDOLOGY	28	Indicatore B9	Area soggetta ad allagamenti (zonizzazione PAI)
	29	Indicatore B9	Area influenzata dall'erosione del suolo
	55	Indicatore B9	Superficie forestale
WATER QUALITY	17	Indicatore Acqua	Qualità biologica dei principali bacini idrografici
	19	Indicatore Acqua	Qualità acque di balneazione
	22	Indicatore Acqua	Qualità delle acque superficiali e di falda, per i diversi usi
	74	Indicatore B9	Aree protette - falda acquifera
WATER USE	15	Indicatore Acqua	Consumi idrici
	16	Indicatore Acqua	Consumi idrici per usi domestici
	18	Indicatore Acqua	Riserve di acque sotterranee
	20	Indicatore Acqua	Perdite idriche nella rete di distribuzione
	21	Indicatore Acqua	Abitazioni allacciate alla rete fognaria

## *Gli indicatori: dalla proposta alla condivisione di indicatori comuni di sostenibilità tra Italia e Slovenia*

### 4. Scelta degli indicatori da adottare nel progetto

La scelta degli indicatori da adottare ai fini del monitoraggio dei casi di studio è stata definita dai due parametri che sicuramente sono i più importanti, scelta tra l'altro condivisa da gran parte degli operatori istituzionali contattati, la *significatività* dell'indicatore e l'*applicabilità* dello stesso. Per significatività si intende il livello di identificazione dell'indicatore scelto con il fenomeno in esame. Per applicabilità si intende il livello di utilizzo dell'indicatore, dovuto a difficoltà di reperimento dati, elaborazione degli stessi, ecc...

La creazione di uno schema operativo che inquadrasse gli indicatori nel modello DPSIR: (Driving force-Pressure-State-Impact-Response) e l'assegnazione ai due parametri del livello Basso, medio o Alto ha semplificato la definizione delle caratteristiche intrinseche degli indicatori stessi e quindi facilitato la scelta di quelli da adottare per il progetto.

## *Gli indicatori: dalla proposta alla condivisione di indicatori comuni di sostenibilità tra Italia e Slovenia*

### *4. Scelta degli indicatori da adottare nel progetto*

**La scelta dei livelli di significatività e applicabilità sono state fatte anche in funzione dei diversi livelli operativi, rappresentativi delle diverse scale di lettura dei fenomeni monitorati, cioè a livello di edificio, rione, strada-via; a livello di unità morfologica; a livello di insediamento; a livello di sub-regione ed a livello di regione-territorio.**

*Questa suddivisione di livelli applicativi degli indicatori permette di tarare la scelta operativa con maggior precisione, senza andare incontro alle tipiche incongruenze che si realizzano nell'applicazione dello stesso indicatore su diverse scale operative.*

<b>Legenda:</b>	
Per <b>applicabilità</b> si intende il livello di utilizzo dell'indicatore, dovuto a difficoltà di reperimento dati, elaborazione degli stessi, ecc...	
Per <b>significatività</b> si intende il livello di identificazione dell'indicatore scelto con il fenomeno in esame	
<b>D P S I R:</b> modello Driving force-Pressure-State-Impact-Response VEDI FILE "NOTE ESPLICATIVE"	
<b>E/R/VIA:</b> livello EDIFICIO, RIONE, STRADA-VIA	
<b>UM:</b> livello UNITA' MORFOLOGICA	
<b>INS:</b> livello INSEDIAMENTO	
<b>SUBR:</b> livello SUB-REGIONE	
<b>R:</b> livello REGIONE-TERRITORIO	
Esprimere solo nelle colonne SIGNIFICATIVITA' e APPLICABILITA' il livello di significatività e applicabilità per l'edificio (E), l'area urbana (U) e il territorio (T), utilizzando una scala numerica o di colore con 3 livelli:	
Significatività elevata	3
Applicabilità elevata	3
Significatività media	2
Applicabilità media	2
Significatività bassa o nulla	1
Applicabilità bassa o nulla	1

*Gli indicatori: dalla proposta alla condivisione di  
indicatori comuni di sostenibilità tra Italia e Slovenia*

# TABELLA INDICATORI SELEZIONATI



*Gli indicatori: l'utilizzo per un possibile strumento di gestione ambientale*

**L'INFORMAZIONE**: Cos'è l'informazione???

**..un fatto, un evento, una situazione, una persona, una tecnologia, etc.**

**L'INFORMAZIONE** è la materia prima della **CONOSCENZA**.

La **VEGLIA STRATEGICA** è un sistema organizzato di attività per tenere sotto controllo l'ambiente e cogliere le opportunità del cambiamento.

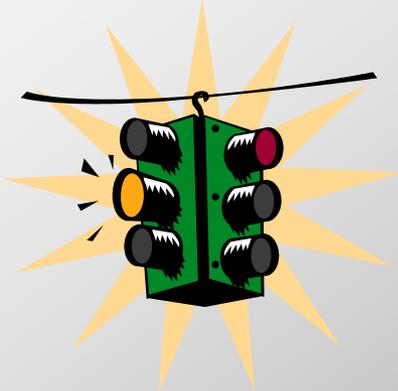
**Come farla???**

- 1. Definendo gli obiettivi strategici;**
- 2. Definendo gli assi di ricerca;**
- 3. Stabilendo un piano di ricerca di indicatori.**

*Gli indicatori: l'utilizzo per un possibile strumento di gestione ambientale*

**L'INFORMAZIONE**: informazione e conoscenza

**L'INFORMAZIONE non gestita non si trasforma in  
CONOSCENZA**



**Fattori di COMPLICAZIONE**

- ✓ Crescita esponenziale delle informazioni;
- ✓ Tipologie di dati apparentemente non gestibili;
- ✓ Gestione simultanea di dati eterogenei.

**inoltre...il 72% delle informazioni risiede su supporto cartaceo;  
...solo il 18% dei dati aziendali è gestito;  
...il 57% delle informazioni risiede nel CERVELLO di  
ricercatori, operatori, etc.**

*Gli indicatori: l'utilizzo per un possibile strumento di gestione ambientale*

## **SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI –DSS : definizione e funzioni**

**DSS (Decision Support System): un insieme di procedure, basate su modelli, per elaborare dati e giudizi al fine di fornire assistenza ai decisori nei loro processi decisionali.....**

**I DSS hanno requisiti di facilità di utilizzo, flessibilità ed adattabilità a situazioni differenti, che consentono di supportare le decisioni di singoli e di gruppi, a vari livelli decisionali e nelle singole fasi del processo decisionale:**

- 1. Analisi del problema: definizione del problema da risolvere ed individuazione delle informazioni necessarie per decidere;**
- 2. Ricerca della soluzione: individuazione delle possibili linee di azione per fronteggiare il problema in precedenza definito;**
- 3. Scelta della soluzione: valutazione e scelta, tra le alternative individuate, di quella ritenuta migliore, sulla base dei parametri considerati più opportuni;**
- 4. Implementazione della decisione: attuazione operativa della decisione presa;**
- 5. Controllo e monitoraggio dei risultati ottenuti: controllo delle conseguenze e dei risultati effettivi della scelta ottenuta.**

*Gli indicatori: l'utilizzo per un possibile strumento di gestione ambientale*

**DSS: Il processo decisionale: pianificazione e controllo**



*Gli indicatori: l'utilizzo per un possibile strumento di gestione ambientale*

## **SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI –DSS :**

### *Le caratteristiche dei sistemi di pianificazione*

**ARTICOLAZIONE:** Numerosità dei livelli di aggregazione delle informazioni

**RILEVANZA:** Tipologia delle aggregazioni e loro connessione con l'attività decisionale

**SELETTIVITA':** Rapporto tra quantità di informazioni rilevanti ed irrilevanti

**ORIENTAMENTO:** Tendenza a privilegiare certe tipologie di eventi e informazioni (al passato o al futuro; ai fattori o ai risultati)

**RIGIDITA' PROCEDURALE:** Grado di predefinizione delle caratteristiche formali del sistema

**PRONTEZZA:** Intervallo temporale tra il verificarsi di un evento e la segnalazione dei suoi effetti

## *Gli indicatori: l'utilizzo per un possibile strumento di gestione ambientale*

*La valutazione degli impatti elementari con l'utilizzo analisi multicriteriale e matrici a correlazioni variabili*

*L'impatto elementare si ottiene così dalla sommatoria dei prodotti tra l'influenza ponderale di un fattore e la relativa magnitudo:*

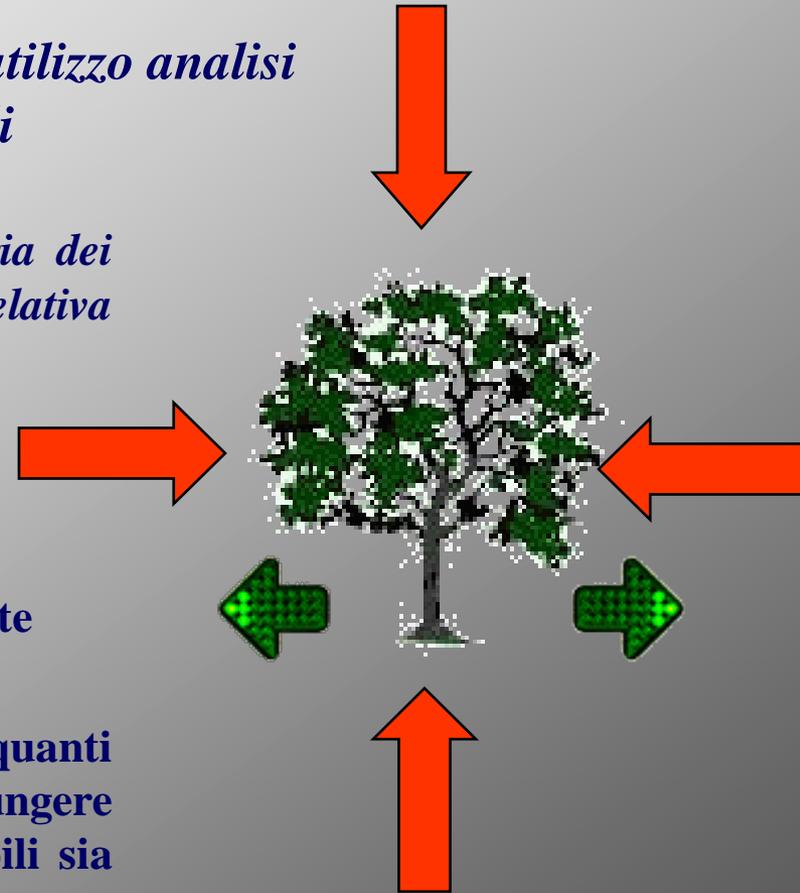
$$I_e = \sum_{i=1}^n (l_{pi} * P_i)$$

dove  $I_e$  = impatto elementare su una componente

$P_i$  = influenza ponderale del fattore su una componente

$l_{pi}$  = magnitudo del fattore

La realizzazione di un sistema DSS permetterà, a quanti operano nel campo dell'edilizia, di raggiungere velocemente ed economicamente risultati apprezzabili sia sul piano scientifico che su quello pratico ed operare una prima valutazione sull'impatto prodotto.



**.....sicuramente esistono altri metodi e tecniche per la valutazione, la gestione ed il monitoraggio delle componenti ambientali ma abbiamo preferito quelle che *scientificamente*, ci davano più garanzie.....**

