

PIANO DI LAVORO PER EVENTUALE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

1 Descrizione del metodo utilizzato

Un eventuale SIA non può prescindere da una valutazione quantitativa degli impatti attesi.

L'elaborazione di un metodo per ricavare l'entità di un impatto atteso al fine di definirne la criticità relativa si avvale del concetto di danno probabilistico (danno al quale è associata la probabilità di accadimento dell'evento che lo ha prodotto), in riferimento alla definizione di Rischio: *"il Rischio consiste nella possibilità che si verifichi un evento indesiderato di carattere incerto"* (Mc Cormick, 1981; Henley & Kumamoto, 1992). L'incertezza riguarda innanzitutto il reale accadimento dell'evento indesiderato (al quale viene dunque associata la probabilità di accadimento) e in secondo luogo il danno ad esso collegato. Tale incertezza sul danno è poi accompagnata da un'indeterminatezza concernente il tipo di evoluzione incidentale che occorrerà all'accadimento dell'evento e l'eventuale carattere probabilistico del danno prodotto come conseguenza dell'evento. I potenziali impatti indotti dalla realizzazione di un'opera, individuati e caratterizzati qualitativamente nella fase precedentemente descritta, vengono dunque valutati dal punto di vista quantitativo associando ad ognuno di essi una stima numerica della relativa entità ¹.

Alle parole chiave associate ad una determinata caratteristica d'impatto sarà attribuito un coefficiente ponderale (peso) che ne definisce l'importanza relativa.

Il passo successivo sarà quello di attribuire un coefficiente ponderale a ciascuna delle caratteristiche d'impatto, mediante il metodo del confronto a coppie.

Tali operazioni di ponderazione dei parametri si rendono necessarie in quanto le risorse bersaglio degli impatti non presentano tutte la stessa importanza per la collettività e per i diversi gruppi sociali coinvolti, e le caratteristiche di ogni parametro influenzano diversamente la significatività dell'impatto atteso a seconda della modalità in cui esse si manifestano.

Dall'aggregazione dei valori "pesati" delle caratteristiche relative ad uno specifico impatto potenziale (ovverosia moltiplicando ognuno di tali valori per il rispettivo coefficiente ponderale), si otterrà dunque una stima della sua entità, la quale consentirà il confronto tra i diversi impatti potenziali. Il polinomio² che lega tra di loro i diversi parametri d'impatto è una funzione lineare di primo grado del tipo:

¹(Bruschi, Gisotti, 1990; Canter 1996.

² Caterina De Bellis, Luciano Crua, Alberto Maffiotti, 2002.

$$M(\text{Impatto elementare}) = F(D_i, R_i, A, R) = x \cdot D_i + y \cdot R_i + z \cdot A + w \cdot R + t \cdot P$$

nella quale i coefficienti moltiplicativi (x, y, z, w) rappresentano i pesi relativi alle caratteristiche, ricavati mediante la metodologia del confronto a coppie, la quale prevede che le caratteristiche del Danno siano confrontate a due a due con lo scopo di stabilire quale tra le due abbia maggiore influenza ai fini dell'analisi degli impatti potenziali e del danno ad essi associato. A seconda dell'importanza relativa di una delle due caratteristiche sull'altra esse sono state rappresentate mediante un coefficiente di scelta la cui assegnazione coincide con la distribuzione del valore totale 1 tra le due, in modo tale che avendo fissato il peso della prima caratteristica sulla seconda si ottenga univocamente anche il peso della seconda sulla prima.

La sommatoria di tali magnitudo elementari, ci darà quindi la magnitudo totale del sistema analizzato:

$$M = \sum_1^n M_i \quad \text{che ovviamente sarà } 1 < M < 10$$

Le componenti ambientali sono caratterizzate da un indice che definisce la loro **classe di qualità; indice** a sua volta dipendente da due parametri: la **vulnerabilità** (sensibilità) e l'**importanza**.

Ad ogni singola risorsa sarà quindi attribuito un grado di vulnerabilità e di importanza, ricavandone una matrice di elementi Q_{ij} del tipo

$$Q_{ij} = V_i \cdot I_j$$

dove

V_i = grado di vulnerabilità

I_j = grado di importanza

MATRICE DEI PESI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI					
	risorsa Vulnerabilità della	Trascurabile	Modesta	Media	Elevata
Importanza della risorsa					
Trascurabile					
Modesta					
Media					
Elevata					
Strategica non rinnovabile					

Saranno quindi attribuiti degli indici ad ogni singola componente, normalizzandone poi il risultato.

Ogni componente ambientale sarà quindi caratterizzata da un indice rappresentativo della sua qualità ambientale.

MATRICE DELL'INDICE DI QUALITA' DELLE RISORSE

	COMPONENTI AMBIENTALI								
	Atmosfera	Amb. Idr.	Suolo e sott.	Flora	Fauna	Ecosist.	paesaggio	Sist. Antr.	Soc- econ.
Vulnerabilità della risorsa									
Importanza della risorsa									
coeff. di valore della comp. ambientale									
coeff. di qualità della comp. amb. normalizzato									

L'indice calcolato è cioè rappresentativo dell'importanza naturalistico-paesaggistico-socioculturale della risorsa e della sua suscettibilità alle eventuali modificazioni indotte.

A questo punto è necessario individuare un indice di correlazione tra i sistemi dei fattori di impatto (macrofattori) e le singole componenti ambientali.

Sarà, a tal fine, ricavata una matrice detta delle correlazioni dove l'elemento generico C_{ij} rappresenta l'incidenza sull' i -esima componente ambientale del j -esimo sistema di fattore di impatto.

Tale indice di correlazione varierà tra 0 e 10.

Ovviamente anche in tale caso la stima delle correlazioni è stata effettuata con il metodo Delphi distribuendo dei questionari ai tecnici esperti con successivo confronto tra gli stessi (questionari).

L'impatto elementare sulla componente ambientale j -esima sarà quindi dato da:

$$I_j = \frac{Q_j * \sum_{i=1}^n M_i * C_{ij}}{100}$$

dove n = numero dei sistemi di fattori;

Q_j = indice di qualità della j -esima risorsa;

M_i = magnitudo del i -esimo sistema di fattori;

C_{ij} = Indice di correlazione tra l' i -esimo sistema di fattori e la j -esima componente ambientale.

La divisione per 100 sarà effettuata per non trovarsi ad elaborare numeri di valore troppo elevato.

L'impatto globale sarà allora dato da:

$$I_g = \sum_{i=1}^m I_j$$

dove m sta ad indicare il numero delle componenti ambientali considerate.

E' utile valutare l'impatto elementare massimo, minimo e l'impatto medio.

2 Stima dei fattori di impatto

Effettuata la scomposizione dell'ambiente in componenti e fattori ambientali, si procederà alla loro ricomposizione sintetica in un sistema complessivo.

Le singole componenti ambientali sono separate in insiemi tra loro fisicamente distinguibili; l'ambiente è dunque inizialmente immaginato come un insieme di componenti fisicamente separabili (le unità di suolo, gli organismi viventi, i corpi idrici, etc.). Tali componenti costituiscono il bersaglio delle interferenze prodotte dall'intervento in progetto, che si traducono (direttamente o indirettamente, a breve o a lungo termine) in pressioni ed in perturbazioni sulle componenti stesse.

Le categorie di impatto potenziale (macrofattori) analizzate saranno le seguenti:

Sistema aria
Sistema suolo e sottosuolo
Sistema paesaggio
Sistema flora e vegetazione
Sistema fauna
Sistema degli ecosistemi
Sistema di impatto da rumore
Sistema socioeconomico

Le azioni di impatto sulle componenti ambientali saranno esaminate nelle tre fasi di vita del progetto ossia:

- fase di esecuzione
- fase di esercizio
- fase di decommissioning

Le categorie di impatto potenziale includono a loro volta dei *fattori di impatto elementare*.

Ad ogni fattore, analizzato nelle tre fasi suddette, sarà assegnato un peso, che rappresenta il contributo con il quale ciascun fattore elementare incide sulla magnitudo di quel sistema di fattori.

La magnitudo esprime l'importanza dell'impatto sulla componente ambientale.

Come si evince bene in Ragazzoni l'attribuzione dei pesi (f_i) è formalizzata attraverso il confronto di ciascun fattore elementare, a due a due, per valutare quale abbia maggiore importanza rispetto all'altro. Il valore è attribuito nell'ambito di una scala avente un intervallo di valori da 1 (importanza relativa uguale) a 9 (estrema importanza relativa).

I valori numerici sono collocati in matrici quadrate, dette dei "confronti a coppie", costruite per ogni livello della gerarchia, a cominciare dal secondo livello. Così se n indica il numero degli elementi da valutare si dovrà elaborare una matrice di ordine $n * n$.

E' evidente che tale matrice sarà caratterizzata da elementi del tipo $A_{ji}=1/A_{ij}$ e $A_{ii}=1$.

La prima relazione, nota come condizione di reciprocità, scaturisce dalla necessità di garantire la simmetria dei giudizi di importanza.

Tale confronto a coppie permette di esprimere giudizi distinti su ciascun fattore; per ogni riga della matrice è stata poi eseguita la media geometrica e la normalizzazione al fine di determinare il peso di ciascun fattore.

I pesi normalizzati (tra 0 e 1) sono rappresentativi di quanto quel singolo fattore contribuisce alla magnitudo del sistema di impatto che si sta analizzando.

Successivamente si procederà ad assegnare ad ogni fattore dei valori rappresentativi dei parametri di caratterizzazione del singolo impatto.

Ogni singolo impatto sarà caratterizzato mediante 5 parametri, il cui peso è esplicitato attraverso coefficienti che variano in una scala da 1 a 10

Si riporta di seguito una descrizione dei parametri che saranno utilizzati.

Coefficiente di rilevanza dell'impatto elementare

Individua la dimensione del dominio di interferenza dell'impatto elementare con le singole componenti ambientali e rappresenta il livello di incidenza dell'impatto.

Un impatto lieve o poco significativo è un effetto che pur verificandosi non viene percepito come modifica delle qualità ambientali.

La **Rilevanza** (R_i)³, riferita all'entità delle modifiche e/o alterazioni causate dal potenziale impatto su singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo.

Si distingue in:

- **lieve**, quando l'entità delle alterazioni è tale da poter essere considerata come trascurabile in quanto non supera la soglia di rilevanza strumentale;
- **poco rilevante**, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione strumentale rilevabile o sensorialmente percepibile circoscritta alla componente direttamente interessata senza perturbare l'intero sistema di equilibri e relazioni;
- **mediamente rilevante**, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- **rilevante**, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni importanti (che ne determinano la riduzione del valore ambientale delle risorse), non solo sulle singole componenti ambientali ma anche sul sistema di equilibri e relazioni che le legano.

Entità	coefficiente R_i
Lieve	a
Poco rilevante	b
Mediamente rilevante	c
Rilevante	c

a,b,c,d, rappresentano i coefficienti di rilevanza che saranno assegnati ai vari fattori di impatto.

Coefficiente della durata degli impatti

La Distribuzione Temporale (D_i) quantifica la fase di accadimento con cui avviene il potenziale impatto.

³ Fonte: "La complessità in Ecologia" intervento di Caterina De Bellis, Luciano Crua, Alberto Maffiotti Area P.P.P.S. - Coordinamento VIA/VAS - ARPA Piemonte - al XII Congresso Nazionale della Società Italiana di Ecologia - S.It.E.

Durata	coefficiente D_i
Breve	a
Medio	aa
Lungo	aaa
Illimitato	aaaa

Coefficiente di Area di influenza

L'Area di influenza (A), coincidente con l'area entro la quale il potenziale impatto esercita la sua influenza, si definisce:

- locale, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono in maniera esaustiva e/o si può definirne il contorno in modo sufficientemente chiaro e preciso;
- diffusa, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui non si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono, in ragione del loro numero e della loro complessità e/o il cui perimetro o contorno è sfumato e difficilmente identificabile;
- globale, quando l'impatto si propaga in modo tale da influenzare lo stato di qualità dell'ambiente anche su scala mondiale (ad esempio: i gas serra o inquinanti quali la CO₂ o i CFC rispetto al problema dell'effetto serra).

Area di influenza	coefficiente A
Locale	b
Diffusa	bb
Globale	bbb

Coefficiente di Reversibilità

La Reversibilità (R), determinata dalla possibilità di ripristinare, a seguito di modificazioni dello stato di fatto, le proprietà originarie della risorsa sia come capacità autonoma, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza, sia per mezzo di azioni antropiche di tipo mitigativo.

Si distingue in:

- *Reversibilità a breve termine*, se il sistema ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo relativamente ai cicli generazionali (da mesi a 3-5 anni);
- *Reversibilità a medio - lungo termine*, se il periodo necessario a ripristinare le condizioni originarie è confrontabile con i cicli generazionali (5-10 anni);
- *Irreversibilità*, se il sistema ambientale non ripristina le condizioni originarie, oppure queste vengono ripristinate in tempi ben superiori rispetto ai cicli generazionali.

tipologia	coefficiente R
Reversibile a breve termine	C
Reversibile a medio-lungo termine	CC
Irreversibile	CCC

Coefficiente di Probabilità di Accadimento

La Probabilità di accadimento (P) di un determinato evento si distingue in alta, media e bassa sulla base dell'esperienza degli esperti coinvolti nella valutazione e comunque in riferimento alla letteratura di settore considerando:

- Alta, molto alta per le situazioni che in genere hanno mostrato un numero significativo di casi di accadimento o che risultano inevitabili viste le condizioni realizzative o progettuali;
- Media, per le situazioni che in genere hanno mostrato una bassa significatività di casi di accadimento o che risultano avere accadimento possibile ma non certo, viste le condizioni realizzative o progettuali;
- Bassa, molto Bassa per le situazioni che in genere non mostrano un numero significativo di accadimenti ma per le quali non si può escludere l'evenienza dell'accadimento occasionale.

probabilità	coefficiente P
Molto bassa	d
Bassa	dd
Media	ddd
Alta	dddd
Molto alta	ddddd

Ogni fattore di impatto sarà caratterizzato da un valore rappresentativo dei suddetti parametri.

	PESI Normalizzati
Rilevanza R _i	A1
Influenza A	A2
Temporale D _i	A3
Reversibilità R	A4
Probabilità P	A5

Sarà necessario assegnare un coefficiente di importanza attraverso un confronto a coppie tra i suddetti parametri ottenendone i pesi normalizzati rappresentativi dell'incidenza di quel parametro (rilevanza, durata, estensione, reversibilità, probabilità) sulla magnitudo del fattore.

Mitigazione

La Mitigazione (M), definita come insieme di accorgimenti atti a ridurre o annullare i possibili effetti negativi o dannosi dovuti alla presenza di una o più unità di processo sul sistema ambientale in analisi.

I pesi saranno ricavati da opportuna analisi.

3 Individuazione degli stati

Individuato il metodo, si considerano gli stati per quantificare e quindi valutare l'intero progetto di V.I.A. che sarà effettuato.

Si individuano così individuati i seguenti stati oggetto di valutazione:

Stato "0" (zero)

Rappresenta la situazione di fatto, nel quale il territorio è caratterizzato dalla presenza dei seguenti impianti esistenti e nei quali si ipotizza la non realizzazione del progetto:

Stato 1 (Uno)

Si ipotizza la realizzazione dell'impianto senza interventi di mitigazione e/o compensazione.

Stato 2 (due)

E' individuato a partire dalla stato 1, considerando, nella valutazione, gli interventi di minimizzazione, ossia mitigazione, compensazione ed eventuale monitoraggio.