



Schede di caratterizzazione e analisi di fattori e componenti ambientali

[1. Descrizione di fattori e componenti ambientali](#)

[2. Selezione dei punti di attenzione](#)

[3. Misure di mitigazione e compensazione](#)

[4. Misure di monitoraggio](#)





[Scheda A: Atmosfera](#)

[Scheda B: Acque](#)

[Scheda C: Suolo e sottosuolo](#)

[Scheda D: Vegetazione, flora, fauna, ed ecosistemi](#)

[Scheda E: Patrimonio cultura e paesaggio](#)

[Scheda F: Uomo e sue condizioni vita](#)

[Scheda G: Fattori di interferenza](#)

Scheda A

Atmosfera

A.1 – ARIA

L'aria costituisce l'involucro gassoso che circonda la terra e che permette la respirazione e gli scambi vitali negli organismi.

In particolare determina alcune condizioni necessarie al mantenimento della vita, quali la fornitura dei gas necessari alla respirazione (o direttamente o attraverso scambi con gli ambienti idrici), il tamponamento verso valori estremi di temperatura, la protezione (attraverso uno strato di ozono) dalle radiazioni ultraviolette provenienti dall'esterno.

Ne consegue che il suo inquinamento può comportare effetti fortemente indesiderati sulla salute umana e sulla vita nella biosfera in generale.

L'aria è in stretto rapporto, attraverso scambi di materia ed energia, con le altre componenti dell'ambiente.

Variazioni nella componente atmosferica possono essere la premessa per variazioni in altre componenti ambientali.

Ai fini delle valutazioni di impatto ambientale, è necessario distinguere tra le "emissioni" in atmosfera di aria contaminata da parte delle opere in progetto e l'aria al livello del suolo, dove avvengono gli scambi con le altre componenti ambientali (popolazione umana, vegetazione, fauna). Si utilizza il termine "immissione" per indicare l'apporto di aria inquinata in un dato sito proveniente da specifiche fonti di emissione.

Caratterizzazione della componente

La caratterizzazione ideale della componente "aria" riguarderà:

- le nuove emissioni prodotte dall'intervento in progetto;
- la localizzazione ed il dimensionamento delle altre fonti di emissione esistenti nella zona;
- lo stato della qualità dell'aria al suolo nei siti potenzialmente vulnerabili;
- le caratteristiche meteo-climatiche che condizionano la circolazione delle masse d'aria.

Le emissioni possono comprendere molteplici sostanze inquinanti, non tutte sempre identificabili attraverso le normali procedure analitiche.

In generale le emissioni comprendono gas inquinanti, fumi, polveri, odori.

I gruppi di parametri di più frequente considerazione negli studi di impatto sono:

- ossidi di zolfo e di azoto
- polveri

- metalli pesanti
- idrocarburi policiclici aromatici
- microinquinanti cloro-organici
- ossidi di carbonio

La selezione ed il livello di approfondimento per tali parametri dipende dalla natura dell'intervento previsto.

L'analisi delle altre fonti inquinanti deve essere accompagnata da una specifica cartografia.

La caratterizzazione della qualità dell'aria a livello del suolo deve essere riferita ai parametri che maggiormente possono provocare problemi alla salute della popolazione e, in determinati casi, allo stato di conservazione della vegetazione.

I dati devono essere sufficientemente rappresentativi. Ad esempio, è auspicabile disporre di informazioni sulle variazioni delle concentrazioni degli inquinanti nello spazio e in diversi periodi del giorno e dell'anno.

La caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera richiede, in questo contesto, anche la definizione dei parametri relativi al regime anemometrico (dati sui venti regnanti e venti dominanti, con frequenze e giorni di vento) e meteorologico in generale. Importanti al riguardo la definizione delle condizioni di stabilità atmosferica, nonché delle situazioni di inversione termica e dei giorni di nebbia.

La valutazione del livello di qualità dell'aria farà in primo luogo riferimento ai valori limite ed ai valori guida indicati dalle esistenti normative nazionali: DPR n.203/88, DPCM 28.3.83, DPR n.322/71. Per i parametri non considerati in tale contesto si potrà far riferimento a limiti consigliati da organismi internazionali, ad esempio dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità.

A.2 – CLIMA

Il clima può essere definito come l'effetto congiunto di fenomeni meteorologici che determinano lo stato medio del tempo in un dato luogo o in una data regione.

Il clima è innanzitutto legato alla posizione geografica di un'area (latitudine, distanza dal mare, ecc.) ed alla sua altitudine rispetto al livello del mare.

Anche le caratteristiche orografiche, come la posizione all'interno di catene montuose o la vicinanza di ghiacciai o nevi perenni, la presenza di vallate incise o di vasti altipiani, così come la presenza di bacini montani o di bacini lacustri, determinano particolari condizioni climatiche, e la loro costanza o variabilità durante le diverse stagioni.

I fattori meteorologici che influenzano direttamente il clima sono innanzitutto la temperatura e l'umidità dell'aria, la nuvolosità e la radiazione solare, le precipitazioni, la pressione atmosferica e le sue variazioni, il regime dei venti regnanti e dominanti.

In ambito locale si possono avere caratteristiche microclimatiche particolari, che differenziano nettamente una località o un'area rispetto ad altre vicine aventi le stesse caratteristiche climatiche. Questo fenomeno può essere legato a caratteristiche topografiche e geomorfologiche, a singolari condizioni geostrukturali, a fattori di carattere vegetazionale e idrologico nonché alla presenza di manufatti, con la modifica dei processi locali di evapotraspirazione e condensazione al suolo.

Anche le condizioni locali di inquinamento atmosferico possono modificare in qualche caso il microclima.

Ai fini degli studi di impatto il clima interessa in quanto fattore di modificazione dell'inquinamento atmosferico, ed in quanto bersaglio esso stesso di possibili impatti.

Non vanno peraltro trascurati i contributi, ancorché singolarmente modesti, provocati dagli interventi in

termini di emissioni di gas (in primo luogo di anidride carbonica e cloro-fluoro carburi), suscettibili di provocare alterazioni climatiche globali.

Caratterizzazione della componente

Un primo livello di caratterizzazione del clima di una data località è l'attribuzione di appartenenza ad una delle classi in cui è differenziato il clima italiano.

I parametri utilizzati per la definizione del clima di una data località sono tipicamente le temperature medie, annue e mensili, e le precipitazioni medie, sempre annue e mensili. Importanti rappresentazioni sintetiche di tali informazioni sono i diagrammi ombrotermici.

E' opportuno allegare allo studio di impatto stralci cartografici (a piccola scala) delle isoiete e delle isoterme del territorio interessato.

Elementi di una certa importanza, in particolari condizioni, possono essere il regime dei venti regnanti e dominanti, i valori della radiazione solare, la media trentennale dei giorni di pioggia e dei giorni di sole (annuali).

In casi di interventi per cui sono ipotizzabili significativi impatti negativi sul microclima in aree ad alta sensibilità ambientale (ad esempio valli alpine e appenniniche) prive di dati climatologici, occorrerà impiantare apposite stazioni meteorologiche in modo da avere una serie di dati almeno annuale.

La qualità o la criticità di un'area dal punto di vista climatico sarà data tipicamente dal rapporto tra temperatura ed umidità. Esistono a questo riguardo indici di qualità climatica che possono essere utilizzati come riferimento.

Scheda B

Acque

B.1 – ACQUE SUPERFICIALI

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare.

All'acqua di pioggia si aggiunge anche quella che emerge attraverso le sorgenti che sgorgano nell'ambito del bacino idrografico.

Le acque superficiali rappresentano una risorsa primaria del territorio, nascono in genere purissime alla sorgente, presentano un variegato ventaglio di utilizzi (a scopo energetico, industriale, irriguo, idropotabile, ricreativo), alimentano le acque sotterranee ed in alcuni casi le drenano, costituiscono in adatte situazioni geomorfologiche i bacini lacustri ed intervengono a regolare ed a modificare il clima di un'area ed i microclimi locali; regolano in maniera essenziale gli ecosistemi ed in particolare la fauna e la microfauna subaerea e subacquea, e condizionano la flora e la vegetazione negli ambiti interessati dalla presenza del reticolo idrografico.

Tutto il reticolo idrografico risente delle modifiche e le alterazioni che subiscono le acque superficiali. Ad esempio, le disfunzioni che si creano a monte possono essere trasferite a valle con fenomeni di alluvionamento e di straripamento.

D'altra parte, nelle zone di pianura, modifiche alle strutture morfologiche dell'alveo possono incidere notevolmente sull'assetto idraulico e idrologico del corso d'acqua e provocare forti anomalie a monte e a valle dell'area interessata dal progetto.

Ai fini degli studi di impatto le acque superficiali interessano dunque come matrice di molteplici forme di vita, nonché risorsa potenzialmente pregiudicata.

Caratterizzazione della componente

Ai fini delle analisi e delle stime di previsione sono da tenere distinte le aree del bacino idrografico da quelle delle zone di pianura.

Il livello di caratterizzazione delle acque superficiali sarà funzione delle specificità del caso, in particolare della qualità e dei volumi degli scarichi previsti, nonché del livello di importanza (ambientale o di utilizzo) dei corpi idrici coinvolti.

L'analisi delle acque superficiali deve prevedere il riconoscimento preliminare dei corpi idrici superficiali direttamente o indirettamente interessati dagli effetti dell'intervento in progetto.

A tal fine sarà prodotta una cartografia tematica dell'idrografia superficiale (ad esempio in scala 1:25.000) in grado di collocare i siti di intervento rispetto alle direzioni di deflusso delle acque. Nelle zone di pianura ove esistono complessi reticoli irrigui, si indicheranno i corpi idrici ricettori del drenaggio delle acque nelle aree investite dall'intervento.

Laddove vi siano interferenze tra l'intervento in progetto e corpi idrici superficiali, lo studio della componente "acque superficiali" deve essere basata su un quadro di riferimento idrologico e idraulico oggi purtroppo generalmente lacunoso dal punto di vista informativo e documentario.

Si rende pertanto necessario un riferimento sia ai dati esistenti presso il Servizio Idrografico, sia a dati reperibili in progetti relativi ai corpi idrici interessati.

Le condizioni attuali del reticolo idrografico e del suo bacino imbrifero in un'area soggetta ad interventi di pianificazione debbono essere prioritariamente considerate per caratterizzare il carico inquinante già esistente e per modificare gli eventuali interventi che prefigurino un ulteriore impatto.

Si devono pertanto raccogliere i dati esistenti sulla qualità delle acque del territorio interessato, ed eventualmente eseguire nuovi rilevamenti qualora lo richieda la specificità dello studio di impatto.

Ove tale componente sia significativa per il caso in oggetto la caratterizzazione dei corpi idrici coinvolti comprenderà i seguenti aspetti:

- n L'analisi dell'idrologia e dell'idraulica dei corsi d'acqua. A tal fine si rendono opportune:
 - ◆ una ricostruzione dettagliata della storia idrologica del corso principale e dei principali affluenti;
 - ◆ la misura periodica, per almeno quattro stagioni, dei valori di portata, da porre a confronto con i dati pluviometrici;
 - ◆ le derivazioni esistenti;
 - ◆ la definizione dei diaframmi di portata, anche in relazione agli utilizzi stagionali delle acque;
 - ◆ le variazioni morfologiche e le correzioni di origine antropica avvenute lungo una fascia di adeguata larghezza attorno all'alveo;
 - ◆ la definizione dei profili di fondo e delle curve di equilibrio dell'alveo dei corsi d'acqua.
- La caratterizzazione limnologica degli specchi idrici.
- La definizione dei livelli di inquinamento esistenti. Si considereranno prioritariamente:
 - ◆ i parametri per la caratterizzazione ordinaria dei corpi idrici (temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto; BOD5 e/o COD; solidi sospesi nei corsi d'acqua; trasparenza negli specchi idrici);
 - ◆ i parametri di interesse specifico per il caso in esame, ovvero quelli maggiormente legati alla tipologia dell'intervento e quelli critici per gli utilizzi a cui è sottoposto il corpo idrico;

- ◆ gli scarichi esistenti nel tratto interessato.
- n L'analisi degli utilizzi attuali e potenziali delle risorse idriche coinvolte. In particolare sarà verificata la presenza di:
 - ◆ usi idropotabili
 - ◆ usi irrigui
 - ◆ usi industriali
 - ◆ usi alieutici
 - ◆ altri usi ricreativi

La valutazione della qualità delle acque sarà funzione delle fruizioni attuali o previste. A tale riguardo, così come per la definizione degli usi potenziali, si farà riferimento, in prima istanza, ai valori indicati dal Piano di Risanamento delle Acque della Regione Lombardia per i diversi usi possibili.

Costituiranno riferimento anche i criteri di qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile negli Stati membri della CEE messi in attuazione con DPR n. 515 del 3/7/82.

Valutazioni sugli aspetti idrologici ed idraulici faranno anche riferimento al Testo Unico sulle acque (RD 11.12.1933, n.1775) e al RD 14.8.1920, n.1285.

B.2 – ACQUE SOTTERRANEE

Per "acque sotterranee" si intendono quelle che si trovano a profondità variabili negli strati superficiali della litosfera e permeano litologie permeabili o fessurate (acquiferi).

Derivano dall'infiltrazione nel sottosuolo di acque precipitate con la pioggia, o da infiltrazioni di acque di corpi idrici superficiali.

L'analisi dei rapporti tra acque superficiali e sotterranee in un territorio idrograficamente unitario (ad esempio un bacino idrografico), permette di valutare le caratteristiche del bilancio idrico complessivo e le possibilità di utilizzo della risorsa idrica a scopi multipli.

Costituiscono risorsa importantissima per il territorio, soprattutto come fonte di acque potabili e utilizzabili per attività produttive (in primo luogo l'agricoltura).

Le acque sotterranee possono essere contaminate da specifici agenti; è questo un fondamentale punto di attenzione degli studi di impatto.

Caratterizzazione della componente

Per la caratterizzazione di tale componente, gli studi di impatto dei progetti con impatti potenzialmente significativi devono considerare la natura e la struttura degli strati litologici superficiali, ed in particolare la loro successione, la loro permeabilità, la loro profondità.

Si considerano le falde sotterranee, evidenziandone la profondità (con le relative escursioni), la direzione e velocità di scorrimento, i rapporti con le falde profonde.

Devono essere considerati anche i pozzi, in particolare quelli utilizzati a fini idropotabili.

Deve essere prodotta al riguardo una carta delle isofreatiche, con evidenziazione dei punti di approvvigionamento idrico.

Un aspetto dell'analisi delle acque sotterranee è quello della inevitabile incompletezza dei dati: quelli disponibili sono infatti in genere relativi a serie stratigrafiche di punti isolati, e devono essere estrapolati al territorio circostante. La variabilità delle situazioni può tuttavia essere molto accentuata.

Per questi motivi è necessario disporre della maggior quantità possibile di dati di base.

Vi è necessità, nelle fasi preliminari della VIA (possibilmente a livello di studio di fattibilità), di programmi ed indagini mirate.

Le caratteristiche generali del sistema devono essere definite principalmente per quanto riguarda:

- il tipo di alimentazione e provenienza dell'acqua che alimenta le falde;
- le caratteristiche stratigrafiche ed idrauliche degli acquiferi che le contengono;
- lo stato di compromissione che caratterizza l'acquifero sia relativamente al degrado "chimico", sia allo stato di più o meno avanzato utilizzo delle risorse in rapporto alla disponibilità.

Per quanto attiene la cartografia tematica finale, essa dovrà rappresentare sia lo stato di fatto, sia le previsioni di evoluzione del sistema nell'ipotesi di intervento. In pratica possono essere realizzate:

- carte dell'acquifero (geometria, substrato, caratteristiche di permeabilità e stratigrafie di appoggio, rapporti acque superficiali/acque sotterranee);

Scheda C

Suolo e sottosuolo

C.1 – SUOLO

Il suolo, ovvero la parte superficiale della litosfera, è l'insieme dei corpi naturali esistenti sulla superficie terrestre, anche in luoghi modificati o creati dall'uomo con materiali terrosi, contenente materia vivente e capace di ospitare all'aria aperta un consorzio vegetale (definizione del Soil Survey Staff, 1990).

Esso costituisce un corpo naturale in continua evoluzione: deriva infatti dall'azione congiunta, nel tempo, dei fattori di formazione del suolo (clima, morfologia, litologia ed organismi viventi).

Il suolo è il frutto di processi chimici, fisici, biologici che alterano più o meno profondamente la natura originaria del materiale di partenza (roccia, sedimento e residui vegetali). L'azione congiunta di tali processi dà origine alla pedogenesi, il cui risultato visibile è la formazione di strati di suolo con caratteristiche diverse (orizzonti).

Accanto al concetto di "suolo" di grande importanza ed utilità è quello anglosassone di "land", a cui può essere collegato quello italiano di "terre", definibili come un'area specifica della superficie terrestre le cui caratteristiche comprendono tutti gli attributi, ragionevolmente stabili o ciclicamente prevedibili, della biosfera sopra e sotto l'area in esame.

Avendo introdotto il concetto di terre (land) è opportuno richiamare l'attenzione sul fatto che ogni interpretazione del suolo in vista di specifiche finalità, passa attraverso il concetto di "valutazione delle terre" (land evaluation).

Come ricordato dalla Carta Europea del Suolo (Consiglio d'Europa 1972), il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità in quanto consente la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo, e nello stesso tempo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente.

E' in tal senso che costituisce una componente ambientale di interesse primario per gli studi di impatto.

I tipi di degradazione a cui il suolo può sottostare possono essere sistematicamente schematizzati come segue:

- erosione idrica del suolo, perdita di particelle terrose a seguito del fenomeno d'erosione idrica, determinato dall'interagire dell'aggressività climatica (erosività delle piogge), dell'erodibilità del

suolo, della pendenza, della lunghezza del versante, della copertura vegetale e delle pratiche di gestione ambientale;

- erosione eolica del suolo, asportazione di particelle di suolo ad opera del vento la cui azione è determinata da fattori quali la velocità del vento stesso, il numero dei giorni ventosi durante i quali l'evapotraspirazione è superiore alle precipitazioni, la tessitura e la rugosità del suolo;
- degradazione fisica, peggioramento della struttura e della permeabilità, che si traduce in un aumento della compattazione del suolo a seguito di passaggi di mezzi meccanici pesanti, anche la subsidenza, legata ad opere di drenaggio, può far aumentare la compattazione del terreno;
- degradazione chimica, perdita totale o parziale del suolo a produrre biomassa vegetale, come conseguenza della presenza nel corpo "suolo" di sostanze che modifichino la capacità di scambio cationica, il pH e la vita biologica; tipici casi sono quelli offerti dall'impiego di acque reflue, dalle piogge acide e dalla ricaduta di sostanze contenenti metalli pesanti.
- degradazione biologica, diminuzione di contenuto di materia organica nel suolo a seguito di incendio, o di mancati apporti di letame nel caso delle terre agricole.

Caratterizzazione della componente

Lo strumento per eccellenza per la conoscenza dei suoli di una regione è la carta dei suoli, o carta pedologica.

La redazione di una carta dei suoli utile ai fini delle valutazioni dovrà basarsi preliminarmente sulle foto aeree e/o immagini da satellite, integrate da rilevamenti a terra e da analisi di laboratorio.

Dei suoli ubicati nelle stazioni tipiche e rappresentative, si dovranno conoscere le principali caratteristiche e qualità. Queste verranno descritte per livelli omogenei (orizzonti) di suolo.

Si ricorda che una caratteristica è una proprietà semplice facilmente misurabile mentre le qualità rappresentano una aggregazione funzionale di una o più caratteristiche di provenienza di un suolo fattore di più fattori. Naturalmente è a questo livello di aggregazione che risulta massimo l'effetto di un eventuale impatto.

Le principali caratteristiche che dovranno essere rilevate sono:

- fisiche (spessore del suolo, tessitura, pietrosità, struttura, colore)
- chimiche (pH, materia organica, basi di scambio)
- idrologiche (permeabilità, drenaggio, capacità di ritenzione idrica)

Tra le qualità, invece, quelle più importanti sono:

- regime di umidità del suolo
- rischio di erodibilità del suolo

In base alla descrizione del profilo pedologico, eseguita attraverso la definizione delle caratteristiche degli orizzonti e delle qualità del suolo ed in base alla conoscenza di alcuni importanti fattori di genesi del suolo, quali il clima, la morfologia e la vegetazione, si provvederà alla classificazione del suolo.

Sarà inoltre necessario disporre di dati di produttività del suolo i quali potranno così confermare o modificare l'interpretazione eseguita sulle caratteristiche e sulle qualità del suolo al fine di provvedere ad una valutazione delle terre.

La determinazione della produttività dei suoli agricoli è alquanto complessa in quanto occorre tener separata la potenzialità naturale del suolo a produrre biomassa da quella artificiale indotta dall'uomo mediante applicazione di input energetici.

Nel settore forestale la produttività viene di solito accertata con l'incremento medio corrente o anche nelle formazioni coetanee o precoetanee mediante l'altezza media delle 50 piante ad ettaro di maggior diametro

(site index).

C.2 – SOTTOSUOLO

Per quanto concerne la litosfera uno studio di impatto ambientale analizzerà, oltre allo strato superficiale di suolo, anche il complesso delle rocce sottostanti, definibili nei loro aspetti litologici, mineralogici, petrografici, paleontologici, fisico-chimici, sedimentari, strutturali.

Importante è anche lo studio della geomorfologia dei luoghi considerati, ovvero la natura delle forme del rilievo risultate dall'evoluzione delle rocce sottostanti, nonché i processi in atto di origine naturale o antropica che lo modificano.

Un concetto fondamentale al riguardo è quello di rischio idrogeologico, ovvero la valutazione della perdita, in termini statistici probabilistici, di vite umane, proprietà, beni, servizi ecc. a causa dell'azione di processi naturali quali terremoti, frane, ecc.

La definizione del rischio in campo idrogeologico è il risultato della pericolosità dei processi in atto, nonché della vulnerabilità e del valore degli elementi ambientali potenzialmente interessati dai processi.

Per quanto concerne la valutazione della pericolosità dei processi naturali devono essere identificate le cause determinanti, e quelle innescanti, la scala spaziale e temporale, la velocità e la intensità. I fenomeni possono avere scale differenti: da piccoli ed estremamente localizzati fino a coinvolgere intere regioni.

E' quindi opportuno, per quanto possibile, distinguere i processi endogeni da quelli esogeni. I primi hanno una scala regionale, tempi di attività sull'ordine anche di milioni di anni, anche se i loro effetti possono essere repentini (ad esempio, terremoti), energia molto alta, e tempi di ritorno lunghi; i secondi possono interessare piccole aree, anche poche decine o centinaia di metri quadrati, avere bassa energia ed intensità, però essere molto frequenti ed a elevata densità (frane).

Ad esempio i terremoti sono il tipico prodotto di un processo endogeno che coinvolge un'area molto estesa, per cui la valutazione della intensità attesa e del periodo di ritorno deve essere riferita a studi di carattere regionale.

Contemporaneamente però la risposta sismica locale deve essere valutata in base agli studi sulle geometrie dei corpi rocciosi, e sulle loro caratteristiche meccaniche.

In altri casi i fenomeni sono molto ridotti come dimensione, con basse velocità e modesta intensità, come ad esempio locali fenomeni franosi. In questi casi devono comunque essere ben individuate le cause ed i meccanismi in quanto potrebbero, in alcuni casi, verificarsi fenomeni di maggiore intensità e scala.

Nelle aree in cui vi è un equilibrio tra i processi ed il territorio, se le attività connesse con un'opera e/o un piano modificano le caratteristiche dell'area (geometriche, fisico-chimiche) possono innescarsi fenomeni che potrebbero danneggiare l'opera stessa. A tal fine è quindi opportuno individuare esattamente quali processi agiscono nell'area e valutare il loro stato di evoluzione.

Per quanto concerne le risorse della litosfera è opportuno valutarne la potenzialità, se siano o non siano rinnovabili, e per quelle minerarie i tenori e la loro distribuzione.

E' opportuno ricordare che determinati elementi geologici e geomorfologici possono costituire "geotopi" di elevato interesse naturalistico, didattico e scientifico (ad esempio, piramidi di terra, massi erranti, ecc.) da tutelare come valore ambientale in sé (beni geomorfologici).

Caratterizzazione della componente

Lo studio geologico in aree con caratteristiche geologiche quali la Lombardia permette di individuare i

processi endogeni ed esogeni attivi, le risorse presenti, la vulnerabilità e la fragilità del territorio in rapporto ai processi naturali ed alle attività antropiche.

Dovranno essere definite le unità litologiche distinguendo i depositi superficiali dal substrato, e caratterizzandole sia geometricamente sia dal punto di vista geotecnico. Si dovranno altresì definire gli elementi strutturali (in termini di geometrie ed età), nonché le caratteristiche geomorfologiche evidenziando i processi in atto.

In base ai dati rilevati, integrati con dati storici, strumentali, ecc., dovranno essere valutati gli hazard geologici (sismico, idrogeologico, ecc.) in base a tempi di ritorno ed intensità congrui con l'opera e/o il piano.

Al fine di ottenere un prodotto che possa essere utilizzato per valutare gli effetti che l'intervento potrebbe avere sulle modificazioni dei processi naturali, è opportuno:

- acquisire i dati concernenti gli effetti dei processi
- cartografare la loro distribuzione
- valutarne la evoluzione

Si dovrebbe quindi poter disporre di un sistema informativo territoriale a cui applicare specifici modelli in funzione delle situazioni territoriali.

Non essendo attualmente totalmente disponibile tale sistema è opportuno che le informazioni vengano acquisite direttamente con rilievi originali, oppure presso altre istituzioni, o dalla letteratura. In ogni caso questi elementi devono essere congrui con l'opera, le sue dimensioni e la sua durata.

In particolare dovrebbero essere finalizzate in funzione dei processi che interessano l'area e quindi riguardare:

- erosioni da parte dei corsi d'acqua
- esondazioni di corsi d'acqua
- terremoti
- eventi climatici estremi

Per le zone con presenze di rilievi saranno anche considerate:

- frane
- valanghe
- stabilità dei versanti

Per aree di pianura si considererà anche la possibilità di fenomeni di subsidenza.

Analisi e valutazioni riguarderanno anche la presenza di valori naturalistici di pertinenza geologica, quali geotopi ad elevato valore didattico, giacimenti di fossili, ed i beni geomorfologici.

La valutazione delle risorse di cava e minerarie potrà essere fatta sia in termini economici, che in base alla rarità, alla rinnovabilità ed al carattere strategico delle risorse stesse.

Scheda D

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

D.1 – VEGETAZIONE E FLORA

Per flora di un dato sito si intende l'insieme delle specie vegetali (da intendersi come lista qualitativa) che vive nella zona in oggetto.

"Vegetazione" è invece l'insieme degli individui vegetali del sito nella loro disposizione naturale, inteso come complesso di presenze (intese come lista qualitativa integrata di valutazione quantitativa per ciascuna specie) e di relazioni reciproche. Si parla di "vegetazione reale" per indicare le presenze effettive, e di "vegetazione potenziale" per indicare la vegetazione che sarebbe presente negli stadi naturali dell'evoluzione naturale (climax).

La vegetazione, insieme agli animali ed ai microrganismi, costituiscono la biocenosi (ovvero il complesso degli organismi viventi) di un dato ecosistema.

Ai fini di uno studio di impatto la vegetazione costituisce una importante componente ambientale da considerare come potenziale bersaglio di impatti indesiderati.

La flora e la vegetazione devono essere considerate sia come elementi di importanza naturalistica, sia come risorsa economica in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati, sia come elemento strutturale del sistema ambientale nel suo complesso.

La verifica della qualità degli effetti dell'opera in progetto sugli equilibri ecologici ed ambientali non può prescindere da un'adeguata considerazione di questa componente.

Caratterizzazione della componente

La caratterizzazione della flora in uno studio di impatto richiede livelli diversi di approfondimento, per i siti direttamente interessati dall'opera e per l'area vasta.

Per l'area vasta si predisponde una lista delle specie significative effettivamente o potenzialmente presenti nell'ambiente interessato. La lista viene redatta sulla base di studi esistenti, dei confini dei vari areali e degli habitat esistenti negli ecosistemi presenti.

Ai fini dello studio di impatto si considerano significativi in primo luogo i vegetali superiori (Gimnosperme ed Angiosperme) e le Pteridofite (le felci) le cui biomasse costituiscono appunto la vegetazione.

In qualche caso si renderà necessario considerare presenze naturalisticamente significative di Funghi e Licheni.

A livello di area vasta la lista floristica può riguardare le specie che caratterizzano in termini di biomassa le unità vegetazionali presenti e quelle di interesse naturalistico-scientifico.

Uno specifico approfondimento in termini di presenza reale o potenziale sarà rivolto, all'interno della lista precedente, alle specie di maggior interesse.

A tal fine si terrà conto dei livelli di protezione esistenti o proposti per le specie presenti, a livello regionale come a livello nazionale ed internazionale.

In generale, si considereranno come caratteristiche di importanza la rarità delle specie presenti, il loro ruolo all'interno dell'ecosistema, l'interesse naturalistico che sono in grado di suscitare, l'interesse economico che rivestono.

Per un intorno adeguato al sito occorre predisporre una carta della vegetazione presente, tipicamente in scala 1:10.000 o 1:25.000, indicante la natura e la distribuzione delle principali tipologie strutturali della vegetazione.

Tale carta verrà redatta attraverso l'interpretazione di fotografie aeree e attraverso rilevamenti diretti di controllo.

Per quanto riguarda il sito e le aree immediatamente circostanti, si procederà a rilevamenti diretti delle specie

presenti e possibilmente delle unità fitosociologiche.

Nelle unità ambientali acquatiche l'attenzione sarà rivolta, nei casi più delicati, anche al popolamento algale, sia fitoplanctonico che bentonico.

Di regola non si renderà necessaria una caratterizzazione a livello specifico di tali popolamenti: di più immediato interesse saranno le informazioni relative agli aspetti strutturali e funzionali del popolamento che maggiormente condiziona l'ecosistema (produttività e respirazione complessive).

Per quanto riguarda le aree direttamente trasformate dall'intervento e quelle immediatamente limitrofe si indicheranno, anche attraverso un'apposita cartografia (tipicamente in scala 1:2.000 o 1:5.000), le caratteristiche del patrimonio forestale e gli eventuali punti ove siano presenti stazioni floristiche di particolare interesse.

Dovranno essere raccolte informazioni sul regime delle aree interessate dall'opera in progetto rispetto alle leggi protezionistiche vigenti.

Per l'individuazione dei punti di particolare sensibilità si possono verificare le seguenti condizioni:

- presenza di specie endemiche, rare, minacciate;
- presenza di specie protette da leggi nazionali o regionali, o da convenzioni internazionali;
- presenza di boschi con funzione di protezione dei versanti;
- presenza di unità floristiche o vegetazionali relitte in territori ampiamente antropizzati;
- presenza di patrimonio forestale di elevato valore.

D.2 – FAUNA

Col termine fauna si intende il complesso degli animali il cui ciclo vitale avviene tutto o in parte sul territorio investito dalle interferenze di progetto.

Gli animali, insieme ai vegetali ed ai microrganismi, sono una parte delle biocenosi (ovvero del complesso degli organismi viventi), e quindi degli ecosistemi che compongono l'ambiente interessato.

Tale componente pone, in uno studio di impatto, uno specifico problema di selezione delle tipologie da considerare significative.

Di specie animali potenzialmente presenti ve ne sono infatti moltissime, basti pensare che in Italia vi sono più di 20.000 specie di soli Insetti.

La verifica della qualità degli effetti dell'opera in progetto sugli equilibri ecologici ed ambientali non può prescindere da un'adeguata considerazione di questa componente.

La fauna sarà considerata in uno studio di impatto sia come elemento di valore naturalistico, sia come risorsa economica (ad esempio l'ittiofauna pescabile), sia come maglia funzionale dell'intero sistema ambientale.

Caratterizzazione della componente

La caratterizzazione della fauna potenzialmente interessata dall'opera in progetto richiederà livelli diversi di approfondimento per i siti direttamente interessati dall'opera e per l'area vasta.

Per l'area vasta si predisporrà una lista delle specie effettivamente o potenzialmente presenti nell'ambiente interessato.

Tale lista riguarderà in primo luogo la fauna vertebrata: mammiferi, uccelli, rettili, anfibi; l'ittiofauna dovrà essere considerata quando si prevedono effetti su corpi idrici superficiali. Si distingueranno le principali

condizioni di presenza (ad esempio le specie stanziali da quelle di passo).

Per quanto possibile, anche sulla base della tipologia e delle dimensioni dell'opera, si procederà attraverso rilevamenti diretti. In ogni caso si segnaleranno le specie potenzialmente presenti sulla base degli habitat esistenti e degli areali biogeografici delle specie.

Per quanto riguarda la fauna invertebrata (insetti, molluschi, ecc.), si stenderà una lista delle eventuali specie di interesse naturalistico–scientifico, sulla base della letteratura disponibile; tali saranno ad esempio considerate le specie endemiche o comunque di interesse biogeografico. In particolari casi (ad esempio per i corsi d'acqua) la fauna invertebrata potrà essere utilizzata per definire la qualità ecologica complessiva di un ecosistema.

Uno specifico approfondimento sarà rivolto, all'interno della lista precedente, alle specie di maggior interesse.

A tal fine si terrà conto dei livelli di protezione esistenti o proposti per le specie presenti, a livello regionale come a livello nazionale ed internazionale.

In generale, si considereranno come caratteristiche di importanza la rarità delle specie presenti, il loro ruolo all'interno dell'ecosistema, l'interesse naturalistico che sono in grado di suscitare, l'interesse economico che rivestono.

Per quanto riguarda il sito, ovvero le aree direttamente trasformate dall'intervento e quelle immediatamente limitrofe si indicheranno, anche attraverso un'apposita cartografia, gli eventuali siti di importanza faunistica (siti di riproduzione, di rifugio, di svernamento, di alimentazione, i corridoi obbligati di transito).

La lista della fauna presente dovrà essere confrontata con quella della fauna potenzialmente presente, anche per valutare la diversità biologica attuale rispetto alla diversità attesa in condizioni ottimali.

Nei casi in cui si presuma che l'opera potrà comportare impatti significativi su specie di particolare interesse, l'analisi delle presenze attuali richiederà anche dati quantitativi o comunque stime di abbondanza.

Dovranno poi essere raccolte informazioni sul regime delle aree interessate dall'opera in progetto rispetto alle leggi venatorie, alieutiche e protezionistiche.

D.3 – ECOSISTEMI

Mentre il termine "biocenosi" indica il complesso delle specie vegetali ed animali che vivono in un dato ambiente, con il termine "ecosistema" si intenderà il complesso degli elementi biotici ed abiotici presenti in un dato ambiente e delle loro relazioni reciproche.

Teoricamente l'ecosistema non ha confini, in quanto ogni elemento della biosfera ha relazioni con gli altri elementi che lo circondano.

Nella pratica si individuano e si delimitano "unità ecosistemiche" a cui sia riconosciuta una struttura ed un complesso di funzioni sufficientemente omogenee e specifiche (un bosco, un lago, un campo coltivato, ecc.). Tali unità ecosistemiche reali non comprendono solo la fauna, la vegetazione, il suolo, ma anche il complesso dei manufatti artificiali introdotti dall'uomo nonché le azioni perturbanti che l'uomo vi esercita.

Le unità ecosistemiche hanno diversi ordini di grandezza (es. un bosco, una radura, un singolo albero, ecc.), ed hanno un ruolo differente nelle dinamiche temporali complessive dell'ambiente (un lago, che riempiendosi diventa una palude, una prateria umida, un cespuglieto, ecc.).

Ogni ecosistema può pertanto a sua volta essere considerato un "ecomosaico" di unità ecosistemiche di ordine inferiore. Gli ecomosaici di interesse ai fini delle valutazioni di impatto ambientale sono in genere quelli che si estendono decine di chilometri quadrati.

Ai fini degli studi di impatto gli ecosistemi costituiscono la matrice entro cui le altre componenti si collocano e mostrano le reciproche relazioni.

Non solo l'intervento in progetto produrrà effetti sulle singole componenti, ma modificando l'assetto originario produrrà un nuovo sistema ambientale (che comprende la nuova opera) con specifiche caratteristiche strutturali, funzionali e dinamiche.

Diventa quindi importante che il progetto, oltre a raggiungere i suoi obiettivi tecnologici, produca anche un assetto ecosistemico finale accettabile.

Caratterizzazione della componente

La caratterizzazione degli ecosistemi procederà attraverso le seguenti fasi:

a. Si effettuerà il riconoscimento e la delimitazione delle unità ecosistemiche esistenti sul territorio interessato, l'individuazione dei principali flussi esistenti tra di esse (ad esempio sulla base dei flussi idrici, degli spostamenti di animali, delle attività umane), l'analisi degli ecosistemi complessivi in cui tali unità sono inserite. Per quanto riguarda i sistemi terrestri particolare attenzione sarà posta ai punti di scambio tra unità (margini, corridoi). Tale operazione si tradurrà nella realizzazione di una "carta delle unità ecosistemiche".

b. Si effettuerà la estrazione, dai capitoli dello studio più specificamente dedicati a singole componenti ambientali (vegetazione, fauna, acque superficiali, interventi esistenti, ecc.) delle informazioni necessarie alla caratterizzazione analitica delle unità ecosistemiche individuate. Si procederà all'individuazione di particolarità nelle catene alimentari esistenti, al riconoscimento delle dinamiche complessive, all'evidenziazione dei possibili bioaccumuli e vie critiche di contaminanti verso prodotti destinati all'alimentazione umana, alla stima delle capacità di autodepurazione del sistema.

c. Si valuterà lo stato di importanza relativa e di criticità attuale degli ecosistemi; la criticità verrà valutata rilevando situazioni di elevata sensibilità in concomitanza di fattori di pressione antropica o di livelli di degrado in atto. Le valutazioni di importanza relativa dipenderanno dal ruolo che le unità ecosistemiche rivestono nei flussi di materia ed energia, o nell'ecosistema complessivo, come habitat per specie rare o minacciate, come riserva biogenetica, ecc. I punti critici emersi nell'analisi della vegetazione e della fauna verranno visti anche in un'ottica ecosistemica.

Gli ecosistemi acquatici verranno analizzati anche sulla base dello stato chimico-fisico delle acque.

Saranno da ricercare informazioni sintetiche sullo stato di salute complessivo dei sistemi attraverso l'uso di opportuni indicatori. Potranno ad esempio essere utilizzati:

- indici biotici basati sul macrobenthos (es. Extended Biotic Index di Woodwiss) per gli ecosistemi di acqua corrente;
- parametri chimici caratterizzanti il livello trofico (fosforo e azoto) per gli specchi idrici;
- indici standardizzati di percorso per il rilevamento dell'ornitofauna per gli ecosistemi terrestri.

Le operazioni precedenti verranno effettuate anche in relazione alle dimensioni ed alla natura dell'intervento in progetto.

In ogni caso, anche per interventi di piccola dimensione, occorrerà produrre una carta delle unità ecosistemiche attuali, ed una carta delle unità ecosistemiche attese una volta realizzato il progetto.

La nozione di paesaggio ai fini della VIA viene presa in considerazione secondo una particolare accezione, parziale rispetto ad usi disciplinari più ampi del termine, in quanto varie sue componenti (antropiche e non) sono oggetto di trattazione individuale in altre schede.

La nozione utile nella fattispecie appare essere quella di paesaggio inteso come bene culturale.

Il paesaggio così inteso è rappresentato dagli aspetti percepibili sensorialmente del mondo fisico che ci circonda, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti percipienti; il paesaggio, nei suoi aspetti percepibili sensorialmente, si può considerare formato da un complesso di elementi compositivi – beni culturali antropici o ambientali essi stessi e non – e delle relazioni che li legano.

Frequentemente usata è la distinzione tra paesaggio naturale e paesaggio artificiale. Naturale è un paesaggio in cui non vi sono rilevanti modificazioni apportate dall'uomo. All'estremo opposto si considera artificiale un paesaggio interamente creato dall'uomo. Possono assumere valore culturale paesaggi a diversi gradi di naturalità e di artificialità.

Una chiave di lettura significativa al riguardo è quella relativa al "patrimonio culturale antropico", che ai fini della VIA può essere limitato al solo patrimonio culturale immobiliare, ovvero l'insieme degli elementi di interesse monumentale, artistico, tradizionale, storico, archeologico, paleoetnologico e di rilievo per la storia della scienza e della tecnica presenti sul territorio.

Si può invece parlare di "patrimonio culturale ambientale" per l'insieme degli elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti per funzione ecologica o ricreazionale, per interesse scientifico o didattico, per valore scenico o economico, per capacità di identificazione di un luogo.

Caratterizzazione della componente

Si dovrà procedere ad una adeguata caratterizzazione del patrimonio culturale (sia nelle componenti antropiche che naturali).

A tal fine occorrerà prevedere le seguenti operazioni:

- descrizione del singolo elemento culturale e dell'attuale stato di conservazione;
- individuazione del contesto territoriale primario e necessario alla conservazione fisica e di significato dell'elemento;
- individuazione del più ampio contesto territoriale (secondario) per il quale l'elemento è presenza significativa;
- individuazione dell'ambito territoriale di riferimento o del sistema storico di appartenenza dell'elemento ai fini della valutazione di qualità e di importanza dell'elemento stesso.

La caratterizzazione del sito e delle immediate adiacenze comporterà l'individuazione degli elementi ambientali di rilievo culturale, la loro descrizione e localizzazione su cartografia a scala opportuna e la delimitazione, ove necessario, dei relativi ambiti di salvaguardia indispensabili per la conservazione del bene nell'integrità delle sue funzioni, interessi, valori.

La descrizione dovrà specificare l'attuale stato di conservazione degli elementi geomorfologici e naturalistici, segnalando eventuali cause di degrado e processi di trasformazione che li coinvolgono.

Dovrà essere altresì compiuta una ricognizione sul regime di tutela a cui sono sottoposti, a livello nazionale e regionale.

La valutazione dell'importanza degli aspetti paesaggistici potrà fondarsi sulla base di criteri opportunamente esplicitati, tra i quali:

- rilevanza per il valore intrinseco delle componenti o caratteri compositivi;
- qualità visiva;
- rarità a diverse scale territoriali;
- tipicità (rappresentatività nell'ambito di un tipo);
- sacralizzazione storica, artistica, letteraria;
- importanza come risorsa economica e sociale;
- fruizione turistica tradizionale;
- ricostruibilità e rigenerabilità.

Dovrà essere posta particolare attenzione a:

- paesaggi in stato di degrado;
- paesaggi contraddistinti da fragilità negli elementi compositivi e nei loro equilibri;
- paesaggi di particolare valore antropico–ambientale per il loro aspetto compositivo ed altresì per la presenza di singoli elementi culturali.

Scheda F

Uomo e sue condizioni di vita

F.1 – ASSETTO DEMOGRAFICO

Lo stato della popolazione insediata nell'area nella quale interferisce l'intervento è il risultato attuale di processi evolutivi avvenuti nel passato, ma anche la base di quelli futuri.

Ai fini delle valutazioni di impatto, interessa soprattutto l'eventuale attivazione di movimenti in entrata o in uscita da parte dell'intervento.

Di norma i movimenti migratori sono indotti dalla creazione di nuovi posti di lavoro: se ciò avviene in zona, può crearsi un'immigrazione di mano d'opera ed eventualmente di famiglie dall'esterno; se invece i posti di lavoro sono creati in un'area prossima ma con condizioni non accettabili di pendolarismo, può aver luogo un'emigrazione di singoli ed eventualmente di famiglie.

Usualmente questi movimenti riguardano classi d'età giovani ma non necessariamente di entrambi i sessi. In ogni caso si producono cambiamenti nella quantità della popolazione presente, nella sua composizione, nella sua struttura funzionale, e, quindi, si alterano le tendenze naturali della sua dinamica evolutiva.

Caratterizzazione della componente

Lo stato della popolazione va descritto nei suoi caratteri dinamici e cioè in una prospettiva temporale adeguata (20–30 anni, il tempo di una generazione), considerando quantomeno:

- le masse e le strutture, ovvero la quantità della popolazione residente e presente, la sua composizione per sesso e classi d'età;
- la sua organizzazione funzionale in famiglie, comunità o altro;
- la sua distribuzione spaziale in centri, frazioni, nuclei, case sparse;
- i fattori del movimento naturale e sociale: natalità, mortalità, movimenti migratori.

Le fonti dei dati sono tipicamente quelle censuarie e anagrafiche.

F.2 – ASSETTO IGIENICO–SANITARIO

Per assetto sanitario si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce. Gli aspetti di maggior interesse, ai fini della VIA, riguardano possibili cause di mortalità o di malattie per popolazioni o individui esposti agli effetti dell'intervento, ricordando che l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce

la salute come "uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità"; tale definizione implica l'ampliamento della valutazione agli impatti sul benessere delle popolazioni coinvolte, ovvero sulle componenti psicologiche e sociali.

Diventa pertanto essenziale considerare anche possibili cause di malessere quali il rumore, il sovraffollamento, i tempi di utilizzo dei mezzi di trasporto, ecc.

L'impatto sulla salute delle popolazioni coinvolte costituisce molto spesso il capitolo di una VIA di maggior interesse per il pubblico coinvolto.

Per quanto riguarda più specificamente gli aspetti relativi ad effetti di mortalità o di morbilità è stata segnalata la grande importanza dei seguenti elementi:

- i fattori igienico-ambientali, e cioè i parametri chimici, fisici, biologici significativi dal punto di vista sanitario; non necessariamente tali fattori sono agenti diretti di malattia, ma possono costituire indice di presenza dell'agente effettivo, o comunque indebolire la capacità di resistenza dell'uomo;
- i gruppi a rischio, cioè gli insiemi di persone che per le caratteristiche biologiche o per le specifiche condizioni di attività sono maggiormente esposte a particolari agenti (la sensibilità della popolazione agli effetti degli agenti di malattia può variare in un ordine tra 1 e 20);
- l'esposizione, cioè l'intensità o durata del contatto tra un essere umano e un agente di malattia o un fattore igienico-ambientale.

Caratterizzazione della componente

La caratterizzazione ai fini di un SIA dello stato di riferimento per gli aspetti relativi alla salute umana comporta idealmente le seguenti operazioni:

a. Analisi della situazione attuale (e futura in assenza dell'intervento in progetto) per quanto riguarda presenze umane potenzialmente esposte agli effetti dell'intervento.

b. Selezione tra i parametri ambientali che subiscono perturbazioni conseguenti all'intervento in progetto, dei fattori igienico-ambientali significativi dal punto di vista sanitario (sostanze chimiche, microrganismi, organismi superiori, qualità di energia, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti) connessi con l'opera in progetto.

c. Analisi per la situazione attuale (e per quella futura in assenza dell'intervento in progetto) dei livelli di esposizione esistenti e delle dimensioni dei gruppi a rischio.

La fase di caratterizzazione dello stato sanitario della popolazione potenzialmente coinvolta riguarderà le caratteristiche e la distribuzione territoriale delle comunità umane, dei singoli individui, dei gruppi a rischio potenzialmente interessati dagli effetti.

Si porrà attenzione alle principali diete locali per verificare se nell'area in oggetto vi siano gruppi la cui alimentazione sia strettamente dipendente da risorse locali.

Le abitudini e gli stili di vita possono influenzare sensibilmente l'esposizione a sostanze pericolose.

Le informazioni necessarie alla caratterizzazione dello stato sanitario sono:

- i dati dei censimenti (situazione demografica, in termini di composizione per sesso, età, consistenza dei nuclei familiari, prevalenti attività lavorative, dislocazioni territoriali);
- i dati delle anagrafi comunali (natalità, mortalità, flussi migratori);
- i dati delle cause di mortalità, con particolare attenzione alle patologie legate ad aspetti ambientali quali quelle neoplastiche, cronico-degenerative, infettive, le malattie professionali e gli infortuni sul lavoro, le patologie legate alla gravidanza; fonti di informazioni al riguardo sono le strutture sanitarie

di base, le strutture ospedaliere, gli osservatori epidemiologici regionali, l'ISTAT, l'INAIL, il CNR, l'ISS;

- i dati forniti da rilevamenti campionari specifici, volti a verificare ipotesi causali suggerite dalla epidemiologia descrittiva; tali indagini possono essere effettuate attraverso studi di casi-controllo (indagini retrospettive su un consistente numero di casi di una determinata forma morbosa), o studi di coorti (gruppo di soggetti che hanno in comune una o più caratteristiche).

F.3 – ASSETTO TERRITORIALE

Il territorio può essere considerato, ai fini di uno studio di impatto, come l'insieme delle risorse e delle relative fruizioni attuali e potenziali che vi si esercitano.

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, vuoi spontanee vuoi prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

Caratterizzazione della componente

Le condizioni insediative possono essere descritte esaminando:

- l'uso del suolo;
- le caratteristiche materiali e prestazionali delle strutture fisico-funzionali dell'insediamento: gli edifici, gli equipaggiamenti e le altre infrastrutture territoriali.

Per uso del suolo si intende l'assegnazione dello spazio fisico a specifiche attività o funzioni. Queste sono infinite, ma di norma sono raggruppate in poche grandi categorie quali la residenza, le attività produttive dei settori primario, secondario e terziario, gli equipaggiamenti ovvero i servizi e le attrezzature, i vari generi e tipi di infrastrutture.

La descrizione dell'assetto territoriale esistente si può avvalere come base di partenza della Carta Tecnica regionale con i suoi tematismi, ma di norma essa va aggiornata e dettagliata mediante indagini sul campo e la raccolta di altri dati.

Per le previsioni urbanistiche vigenti si possono usare le schede SIPUR, ma anche in questo caso s'impone l'esame diretto dei piani generali e attuativi nonché degli strumenti programmatori generali o di settore che agiscono nel campo dell'assetto territoriale.

F.4 – ASSETTO ECONOMICO

L'assetto economico dell'area interessata dall'intervento, che l'intervento modifica sia in fase di cantiere che in quella di esercizio, è quello complessivo delle strutture produttive, del mercato del lavoro, del livello e della distribuzione del reddito e dei gettiti fiscali, del mercato dei suoli e degli immobili (specie residenziali) e delle domande e delle tensioni sociali connesse a tutto ciò, in un quadro dinamico ed evolutivo.

Caratterizzazione della componente

La descrizione deve analizzare ciascuno degli elementi citati per comprendere la natura positiva o negativa delle ricadute delle azioni proposte.

A tal fine bisogna considerare in particolare:

- la capacità del mercato del lavoro locale di fornire il numero e le qualifiche dei lavoratori necessari, ed in caso contrario la prospettiva di dover importare manodopera, con le relative conseguenze sulla domanda di abitazioni e servizi;

- la capacità dell'economia locale di rispondere positivamente alla domanda di beni e servizi creata dall'intervento.

F.5 – ASSETTO SOCIALE

Per assetto sociale si intende la struttura attuale della comunità interessata dall'intervento e le sue tendenze evolutive, gli elementi della sua coesione, della sua cultura, della sua attitudine al cambiamento, il suo atteggiamento verso un eventuale movimento migratorio indotto dall'intervento stesso, e in particolare la disposizione dei diversi gruppi di interesse nei riguardi del medesimo, specie quando è oggetto di contestazioni.

Caratterizzazione della componente

Per descrivere l'assetto sociale occorre raccogliere dati e informazioni di varia natura sia in bibliografia che, soprattutto, mediante indagini sul posto, osservando che notoriamente la documentazione esistente più strutturata riguarda l'entità fisica, le condizioni d'esercizio e l'organizzazione funzionale dei servizi sociali: scuole, sanità, assistenza, ricreazione, ecc.

F.6 – TRAFFICO

Con il termine traffico si intende l'insieme dei mezzi autopropulsivi di varia natura, per il trasporto di persone e/o merci, in un determinato spazio.

Le espressioni: traffico navale, traffico aereo, traffico ferroviario, traffico automobilistico, ecc., fanno riferimento allo specifico mezzo di cui si vuol definire o analizzare il movimento.

Il traffico (in primo luogo automobilistico) costituisce un elemento da considerare ai fini della VIA in quanto sorgente di interferenze indesiderate (rumore, inquinamento atmosferico), legate alle distanze da percorrere, alla velocità adottata, alla frequenza di rallentamenti (o arresti) ed accelerazioni successive.

La congestione in particolare riduce progressivamente la libertà di movimento dei veicoli, in proporzione al divario che si manifesta tra il numero dei veicoli presenti in un determinato spazio e la capacità pratica dello spazio medesimo (strada) disponibile, fino ad una situazione limite di "flusso forzato". E' opportuno ricordare che le situazioni di congestione, oltre che aggravare le perturbazioni sull'ambiente, provocano danni più o meno rilevanti di natura economica.

Caratterizzazione della componente

I problemi del traffico sono quelli legati a quelli dell'accessibilità, ovvero alle possibilità di accedere a singole destinazioni e di fermarsi all'arrivo; sono altresì legati ai fattori che generano il traffico, in primo luogo a tutti gli spostamenti che vengono generati dalle attività e dalle funzioni della città.

Le conoscenze specifiche riguardano specialmente la composizione del traffico e la sua organizzazione, in particolare:

- come si compone il traffico;
- dove viene generato e quali sono i punti di richiamo del traffico;
- da dove arrivano i flussi e dove sono diretti;
- quali saranno le previsioni di traffico per i prossimi anni;
- quale è la percentuale del traffico di attraversamento rispetto a quello complessivo.

Specificata attenzione deve essere rivolta anche al fattore sicurezza, ovvero alle possibilità degli utenti di essere coinvolti in incidenti stradali dagli esiti differenti.

G.1 – RUMORE

Un qualunque corpo solido, mettendosi in vibrazione perturba l'aria circostante: detta perturbazione crea una variazione di pressione che propagandosi nell'aria viene percepita dall'orecchio umano come un suono.

Esso si distingue per intensità, frequenza e durata.

Un suono che risulta indesiderato è un rumore, e tale valutazione è dipendente dal soggetto disturbato e dalle particolari condizioni esistenti.

Il rumore è l'unico inquinante che al cessare del funzionamento della sorgente, scompare immediatamente.

Può essere considerato sia come fattore di interferenza prodotta dall'intervento (si intenderà in questo caso il livello di rumore ai punti di sorgente), sia come componente dell'ambiente complessivo in cui l'intervento di inserisce (si intenderanno in questo caso i livelli sonori presenti nei vari punti di interesse).

Il rumore può provocare diversi tipi di danneggiamento: esiste un livello oltre il quale anche un solo evento acustico può provocare danni all'apparato uditivo, un livello intermedio dove l'eventuale danneggiamento dipende dal tempo di esposizione ed un terzo livello dove non si ha un danneggiamento dell'apparato uditivo, ma il disturbo arrecato può provocare effetti secondari extrauditivi come ansia, irritabilità e insonnia. Questo terzo livello, che è quello che più interessa l'impatto ambientale, ha una soglia di difficile definizione e spesso molto soggettiva.

Il rumore può dunque tradursi in effetti indesiderati, quali disturbi a persone o animali sensibili.

Le valutazioni relative alle variazioni indotte dall'intervento sull'ambiente sonoro vanno pertanto considerate anche in altri capitoli dello studio di impatto, in particolare in quelli relativi agli effetti sulla salute umana e sulla fauna sensibile.

Caratterizzazione della componente

Il rumore si distingue per intensità, frequenza e durata. L'intensità è correlata alla entità della variazione di pressione: esiste una variazione di pressione minima fissata convenzionalmente con p° , al di sotto della quale un suono non risulta mediamente percepibile dall'orecchio umano (soglia di udibilità). Come misura dell'intensità si assume $l = 20 \log (p/p^{\circ})$, dove p =valore della pressione sonora rilevata e p° =valore della pressione sonora di riferimento. Il livello di rumore viene indicato (in analogia con il campo dei segnali elettrici) con il termine decibel (dB). Per esempio il valore di 60 dB si raggiunge durante una normale conversazione, mentre si arriva a 140 dB nelle vicinanze di un aereo a reazione. Un raddoppio della distanza dalla sorgente sonora comporta una diminuzione di tre decibel.

Il livello sonoro globale di più sorgenti, non è dato dalla media aritmetica dei livelli delle singole sorgenti, ma da una loro composizione logaritmica.

Un suono risulta normalmente udibile per un soggetto giovane, quando la frequenza della variazione di pressione è compresa tra 20 e 20.000 Hz.

Un suono può consistere in un tono puro, quando si presenta ad una sola frequenza, ma in generale è composto da vari toni sovrapposti con diverse intensità.

Per evidenziare il livello dei vari toni o di certi settori di frequenza, si usa suddividere il campo delle frequenze in varie bande e si va ad effettuare le rilevazioni e l'analisi al loro interno. La suddivisione più usata è quella in bande di ottava dove il valore della frequenza limite superiore è il doppio di quella inferiore.

Essendo la sensibilità dell'orecchio umano differente alle diverse frequenze, si assume come livello di rumore di un suono composto, durante la valutazione del disturbo arrecato, una media pesata dei livelli delle varie bande di frequenza. Nell'intento di rappresentare fedelmente il disturbo globale arrecato alle persone da diversi tipi di sorgente di rumore, sono state proposte e normalizzate diverse distribuzioni dei pesi di frequenze (curve di ponderazione), denotate a seconda del settore di applicazione, con le lettere A, B, C, D: la scala di ponderazione più usata, adottata in ambito internazionale è quella indicata con la lettera A e di conseguenza il valore del livello viene indicato con dB(A), ovvero dBA.

Per quanto riguarda l'evoluzione del livello sonoro nel tempo, il rumore viene ritenuto stazionario se la sua variazione nel periodo di osservazione, è contenuta entro le cinque unità, fluttuante quando la variazione eccede questo valore e se gli eventi sono transitori e di breve durata o distanziati tra di loro si parla di rumore impulsivo.

Per i rumori fluttuanti ed impulsivi si sono introdotti degli indici convenzionali che sono rappresentativi del disturbo arrecato alle persone: uno di questi indici è il livello sonoro equivalente (Leq), definito come il livello di rumore costante che, nello stesso periodo di riferimento, presenta lo stesso contenuto in energia sonora. I periodi di riferimento possono essere di 1h, 8h, 24h, diurno (dalle 6 alle 22) e notturno (dalle 22 alle 6 del giorno dopo), indicati rispettivamente con Leq(1), Leq(8), Leq(24), Ld e Ln.

Altro indice è il livello percentile che rappresenta il livello di pressione sonora pesato A, che è ecceduto per l'n% dell'intervallo di tempo considerato, indicato con il simbolo L_{An,t} (per esempio L_{A90,1h} è il livello pesato A, ecceduto per il 90% di un'ora di rilevazione).

Normalmente nelle normative dove si pongono i limiti massimi ammissibili, si fa riferimento al valore di livello sonoro equivalente, mediato per un periodo significativo.

G.2 – VIBRAZIONI

Ogni elemento strutturale di una macchina o di una apparecchiatura, di qualsiasi materiale esso sia, possiede una propria massa ed una propria elasticità.

Per effetto delle sollecitazioni meccaniche e sfruttando queste sue caratteristiche, è in grado di immagazzinare energia potenziale che può cedere sotto forma di energia di moto, cioè mettersi a vibrare.

L'innescò, ovvero l'eccitazione di tali vibrazioni, viene dato non solo dalle forze variabili createsi durante il funzionamento all'interno della macchina stessa, ma pure quelle provocate da macchine e sistemi funzionanti nell'ambiente circostante.

Le vibrazioni possono comportare diversi tipi di danneggiamento, ad edifici, a macchine, al corpo umano, fino al semplice disturbo che può arrivare tuttavia a produrre effetti secondari come ansia ed intollerabilità.

Caratterizzazione della componente

Le vibrazioni sono caratterizzate dalla loro intensità, frequenza e durata.

La previsione ed il controllo della trasmissione di vibrazioni sono analoghi a quelli del rumore, modificando le frequenze di interesse, l'ampiezza delle bande (terzi anziché ottave) ed il mezzo di propagazione (substrati solidi anziché l'aria).

Esiste una espressione, detta equazione del moto, che in funzione di una forza esterna disturbante, della elasticità e dello smorzamento del collegamento e dalla massa posseduta, fornisce istante per istante la posizione dell'elemento elementare.

Esiste una frequenza del moto di tale sistema, matematicamente fornita dalla radice quadrata del rapporto tra il valore del coefficiente elastico del collegamento e la massa posseduta, che viene definita frequenza di

risonanza. A tale frequenza si ha, a parità della forza disturbante esterna, la massima ampiezza di vibrazione del sistema elementare.

E' opportuno quindi che si cerchi di evitare il più possibile di operare ad una frequenza prossima a quella di risonanza.

La situazione in realtà non è mai così semplice, ma in realtà risulta molto più complessa a causa dell'elevato numero di sistemi semplici che compongono un sistema reale.

Per la misura e la valutazione degli effetti sugli edifici esistono due norme UNI: "Criteri di valutazione del disturbo sull'uomo" (UNI 2614, marzo '90) e "Criteri di misura degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" (UNI 9916, novembre '91).

G.3 – RADIAZIONI IONIZZANTI

Radiazioni ionizzanti sono quelle che attraversando la materia producono fenomeni di ionizzazione, ossia liberazione di un elettrone con conseguente formazione di uno ione positivo.

Possono essere distinte in corpuscolari (le particelle alfa, beta, i neutroni, i protoni) ed elettromagnetiche (i raggi gamma, i raggi X).

Possono essere considerate sia come interferenza prodotta dall'intervento (si intenderà in questo caso il livello di emissione di radiazioni al punto di sorgente), sia come componente dell'ambiente complessivo in cui l'intervento di inserisce (si intenderà in questo caso il livello di radioattività naturale presente nei vari punti di interesse).

Le radiazioni ionizzanti possono essere considerate come un anello intermedio di catene di eventi che possono portare ad effetti negativi su persone o animali sensibili.

I rischi da radiazioni sono dovuti sia all'irraggiamento esterno (soprattutto per raggi X, raggi gamma, neutroni) sia all'irraggiamento interno, dovuto all'ingestione o all'inalazione di sostanze radioattive (per tutte le categorie indicate, ed in particolare per le particelle alfa e beta).

Le valutazioni relative alle radiazioni indotte andranno pertanto utilizzate anche in altri capitoli dello studio di impatto, in particolare nel capitolo relativo agli effetti sulla salute umana ed in quello relativo agli effetti sulla fauna.

Caratterizzazione della componente

L'unità di misura dell'attività delle sorgenti considerate (ovvero delle emissioni espresse in termini di numero di disintegrazioni per unità di tempo) è il "Bq" (Becquerel), mentre in precedenza l'unità era il "Ci" (Curie), che corrispondeva a $3,7 \times 10^{10}$ disintegrazioni/secondo. La corrispondenza è la seguente: $1 \text{ Bq} = 27 \text{ pCi}$.

Di grande importanza per la valutazione della pericolosità dei diversi radionuclidi è il tempo di dimezzamento, ovvero il periodo di tempo necessario affinché, in seguito al decadimento, il numero di nuclei radioattivi presenti sia ridotto della metà.

La gravità degli effetti è funzione dell'esposizione dei soggetti alle radiazioni, e di conseguenza delle dosi assorbite.

La dose assorbita per un dato radionuclide, ovvero la quantità di energia ceduta all'unità di massa, è misurata in "Sv" (Sievert); tale unità di misura è in realtà un "equivalente di dose" che tiene conto anche degli effetti diversi che radiazioni di natura ed energia diverse possono provocare a parità di dose assorbita. Il Sievert sostituisce l'unità di misura precedente, il "Rem" ($1 \text{ Sievert} = 100 \text{ Rem}$).

Particolare attenzione sarà rivolta alla presenza nel territorio investito dalle radiazioni prodotte di soggetti particolarmente vulnerabili.

Zone sensibili saranno quelle con presenza di:

- donne gravide
- bambini
- persone anziane
- mucche lattifere
- produzione di miele
- raccolta di funghi

Qualsiasi pur piccolissima dose di radiazioni assorbita comporta comunque un rischio di tipo probabilistico di effetti negativi.

La radioprotezione ha fissato i livelli di rischio in attività lavorativa che possono essere considerati sopportabili a fronte dei benefici che la collettività ricava dall'uso delle radiazioni ionizzanti.

Si ammette che l'assorbimento di 1 rem corrisponda ad una probabilità su 10.000 di ricevere un danno grave; tale livello di rischio è considerato equivalente a quello delle attività industriali più sicure.

G.4 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Con il termine "radiazioni non ionizzanti" si intendono comunemente quelle forme di radiazione il cui meccanismo di interazione con la materia non sia quello della ionizzazione. In generale esse comprendono quella parte delle onde elettromagnetiche costituita da fotoni aventi energie inferiori a 12 eV, o lunghezze d'onda superiori a 100 nm.

Spesso tali radiazioni sono indicate con la sigla "NIR" (non ionizing radiations).

L'IRPA (International Radiation Protection Agency) suddivide, ai fini della protezione sanitaria, le radiazioni non ionizzanti in:

- campi magnetici statici
- campi elettrici statici
- campi a frequenze estremamente basse (ELF) ($\nu \leq 300$ Hz)
- campi comprendenti le frequenze di rete dell'energia elettrica, a 50–60 Hz
- radiazione a radiofrequenza
- radiazione infrarossa
- radiazione visibile
- radiazione ultravioletta

Il campo delle NIR comprende inoltre le onde di pressione, come gli ultrasuoni.

Possono essere considerate sia come interferenza prodotta dall'intervento (si intenderà in questo caso il livello di emissione di radiazioni non ionizzanti ai punti di sorgente), sia come componente dell'ambiente complessivo in cui l'intervento di inserisce (si intenderà in questo caso il livello di radiazioni presente nei vari punti di interesse).

Le radiazioni non ionizzanti possono essere considerate come un anello intermedio in catene di eventi che possono portare ad effetti negativi su persone o animali sensibili.

Gli effetti sull'organismo umano dipendono dai seguenti fattori: frequenza, intensità e profilo temporale della radiazione, tempo di esposizione, valori di temperatura e di umidità ambientale, caratteristiche fisiche e biologiche del soggetto esposto.

In realtà la natura e la gravità degli effetti delle radiazioni non ionizzanti, legate essenzialmente all'irraggiamento esterno, non sono ancora sufficientemente conosciuti. Esistono tuttavia indicazioni che si possono produrre effetti negativi e, pertanto, nella valutazione ci si comporterà in modo cautelativo.

Caratterizzazione della componente

Le radiazioni non ionizzanti sono caratterizzate in termini di lunghezza d'onda nello spettro elettromagnetico, a cui corrispondono determinate frequenze (misurate in "Hz") e determinate energie del fotone (misurate in "eV").





[Scheda A: Atmosfera](#)

[Scheda B: Acque](#)

[Scheda C: Suolo e sottosuolo](#)

[Scheda D: Vegetazione, flora, fauna, ed ecosistemi](#)

[Scheda E: Patrimonio cultura e paesaggio](#)

[Scheda F: Uomo e sue condizioni vita](#)

[Scheda G: Fattori di interferenza](#)

Scheda A

Atmosfera

A.1 – ARIA

I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente ÷aria riguardano i seguenti aspetti:

- inserimento dell'intervento in progetto in zone sensibili a vario titolo all'inquinamento atmosferico;
- inserimento dell'intervento in progetto in zone ove l'inquinamento atmosferico raggiunge livelli critici indipendentemente dall'intervento in progetto;
- produzione da parte dell'intervento in progetto di flussi inquinanti particolarmente cospicui.

Il seguente *questionario* specifica tali punti di attenzione.

- Esistono nella zona di influenza dell'intervento elementi dell'ambiente di elevata sensibilità all'inquinamento atmosferico (es. centri abitati, scuole, ospedali, zone con vegetazione pregiata, monumenti all'aperto, ecc.)?
- Esistono nella zona circostante l'impianto elementi dell'ambiente di elevata sensibilità al deposito al suolo di inquinanti pericolosi (es. coltivazioni di prodotti destinati all'alimentazione umana o zootecnica, ecosistemi di elevato pregio)?
- Si verificano nelle zone interessate dalle immissioni originate dall'impianto in progetto condizioni meteo-climatiche capaci di esaltare negativamente gli effetti dell'inquinamento atmosferico (es. periodi prolungati di calma di vento, di inversione termica, di nebbia)?
- Si può presumere, date le caratteristiche del progetto e data l'altezza dello strato di rimescolamento dell'aria, che le emissioni attraverseranno lo strato di rimescolamento con conseguenze sulla qualità dell'aria a livello regionale?
- I livelli attuali di qualità dell'aria nella zona raggiungono già (superano) valori critici, tali da far presumere che anche piccoli apporti aggiuntivi di inquinamento consolidino una situazione già inaccettabile?
- Esistono programmi approvati contemporanei alla realizzazione dell'impianto in progetto che prevedono la realizzazione di altri impianti inquinanti l'atmosfera?
- Le opere previste dal progetto emetteranno volumi significativi di fumi inquinanti in atmosfera?
- Prevede l'ipotesi di progetto la realizzazione di numerosi impianti che, ancorché costituiscano modesta sorgente di inquinamento se singolarmente presi, possono invece produrre un elevato inquinamento se cumulati?
- E' presumibile che le emissioni dell'intervento in progetto contengano sostanze di elevata pericolosità (ad esempio diossine, metalli pesanti cancerogeni, ecc.)?
- L'intervento in progetto comporterà nuovi importanti flussi veicolari, suscettibili di emettere quantità significative di gas di scarico?
- L'intervento in progetto comporterà grandi quantità di polveri prodotte in fase di cantiere o di esercizio?
- L'intervento in progetto comporterà emissioni in atmosfera di ossidi di zolfo ed azoto in quantità tali da poter contribuire in modo non trascurabile al problema delle piogge acide in aree lontane?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "aria" sono indicativamente le seguenti:

- Impianti in grado di emettere volumi elevati di emissioni in atmosfera. In primo luogo:
 - ◆ centrali termoelettriche
 - ◆ cementerie
- Impianti le cui emissioni possono contenere sostanze ad elevata pericolosità intrinseca (tra cui metalli pesanti, composti cloroorganici) ancorché in quantità relativamente modeste. In primo luogo:
 - ◆ inceneritori per lo smaltimento di rifiuti
 - ◆ impianti industriali di vario tipo
- Interventi che comportano sbancamenti ingenti e prolungati in grado di produrre grandi volumi di polveri. In primo luogo:
 - ◆ cave
 - ◆ cantieri di grandi opere
- Infrastrutture inducenti grandi volumi di traffico e quindi grandi volumi di gas di scarico. In primo luogo:
 - ◆ autostrade
 - ◆ altre strade ad elevata percorrenza

A.2 – CLIMA

I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente "clima" riguardano i seguenti aspetti:

- inserimento dell'intervento in progetto in zone sensibili a vario titolo a modificazioni climatiche o microclimatiche;
- produzione da parte dell'intervento in progetto di importanti interferenze suscettibili di modificare la situazione climatica o microclimatica.

Il seguente *questionario* specifica tali punti di attenzione.

- Esistono nell'area di intervento o nelle sue immediate vicinanze zone di elevata sensibilità alle variazioni microclimatiche (zone di turismo climatico, zone di produzioni con esigenze climatiche quali la stagionatura dei salumi, ecc.)?
- L'intervento si colloca all'interno di situazioni critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, zone con nebbie persistenti, ecc.)?
- L'intervento in progetto comporterà elevati volumi di nuovi manufatti, con possibili modifiche dell'irradiazione solare e del bilancio termico locale?
- L'intervento in progetto comporterà nuovi specchi idrici, con possibili conseguenti modifiche dell'umidità locale?
- L'intervento comporterà l'immissione di flussi idrici di portata relativamente elevata in laghi con acqua a temperatura differente, con possibile formazione locale di nebbie?
- L'intervento in progetto comporterà asportazioni di vegetazione esistente, con possibili conseguenti modifiche dell'umidità locale?
- L'assetto fisico dell'intervento in progetto comporterà barriere alla circolazione dell'aria, con possibili modifiche del regime anemologico locale e delle modalità di ricambio dell'aria?
- L'intervento comporterà emissioni significative di gas responsabili di possibili alterazioni climatiche a livello globale (in primo luogo anidride carbonica e CFC)?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "clima" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che comportano la realizzazione di nuovi specchi idrici di dimensioni significative (ad esempio superiori a 10 ha, riducibili in situazioni locali ove già esiste una elevata nebbiosità). In primo luogo:

- ◆ bacini per la ritenzione delle acque a scopi multipli (irrigui, idropotabili, industriali, idroelettrici)
- Interventi che comportano l'immissione di flussi idrici di portata relativamente elevata in laghi con acqua a temperatura differente
- Aree edificate di dimensioni significative. Si considereranno in prima approssimazione significative volumetrie superiori a 20.000 mc
- Interventi che comportano tagli cospicui di vegetazione arborea esistente. Si considereranno in prima approssimazione significative dimensioni superiori a 10 ha
- Impianti in grado di emettere grandi quantità di vapor acqueo. In primo luogo:
 - ◆ centrali geotermiche

Scheda B

Acque

B.1 – ACQUE SUPERFICIALI

I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente "acque superficiali" riguardano i seguenti aspetti:

- inserimento dell'intervento in progetto in zone sensibili a vario titolo all'inquinamento idrico superficiale;
- inserimento dell'intervento in progetto in zone ove l'inquinamento idrico raggiunge livelli critici indipendentemente dall'intervento in progetto;
- produzione da parte dell'intervento in progetto di scarichi liquidi inquinanti particolarmente cospicui.

Il seguente *questionario* specifica tali punti di attenzione.

- Esistono nelle vicinanze dell'intervento ecosistemi acquatici di elevata importanza?
- Esistono nelle vicinanze dell'intervento corpi idrici superficiali oggetto di utilizzi attuali o potenziali pregiati a fini idropotabili?
- Esistono nelle vicinanze dell'intervento corpi idrici superficiali oggetto di utilizzi alieutici pregiati, attuali o potenziali pregiati?
- Esistono nelle vicinanze dell'intervento corpi idrici superficiali oggetto di utilizzi produttivi con particolari esigenze di qualità dell'acqua (irrigui, industriali)?
- Esistono nelle vicinanze dell'intervento corpi idrici superficiali oggetto di altri utilizzi ricreativi (balneazione, canoa o kajak, ecc.)?
- Vi è sulle sponde dei corpi idrici una significativa presenza di persone per le quali la qualità estetica del corpo idrico possa rivestire importanza?
- I corpi idrici interessati dal progetto si trovano già in condizioni critiche per quanto riguarda la qualità delle acque?
- I corpi idrici interessati dal progetto si trovano già in condizioni idrologicamente critiche in conseguenza delle derivazioni esistenti?
- Comporta l'intervento scarichi in corpi idrici superficiali?
- Gli scarichi idrici superficiali hanno caratteristiche di qualità e di quantità tali da poter costituire pregiudizio ai corpi idrici ricettori, per quanto attiene agli utilizzi attuali o potenziali o al loro ruolo ecosistemico?
- Gli scarichi idrici superficiali previsti per l'intervento contengono quantità significative di nutrienti (fosforo e azoto) tali da aumentare i rischi di eutrofizzazione di specchi lacustri a valle o comunque da costituire un contributo non trascurabile al carico prodotto dal bacino relativo?
- L'intervento prevede depositi superficiali contenenti sostanze pericolose, potenzialmente interessate dal ruscellamento superficiale delle acque meteoriche e veicolate in corpi idrici superficiali?
- L'intervento comporta derivazioni di acqua da corpi idrici superficiali, tali da modificarne le condizioni idrologiche?
- L'intervento comporta lo sbarramento di corsi d'acqua con conseguenti modifiche delle condizioni idrologiche ed idrauliche?

- L'intervento comporta modifiche nell'alveo di corsi d'acqua tali da modificarne le condizioni idrauliche?
- Si possono prevedere interramenti, sovralluvionamenti, erosioni regressive (specialmente nei terreni a prevalente matrice argillosa) conseguenti alla realizzazione di sbarramenti di corsi d'acqua?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "acque superficiali" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che comportano scarichi idrici significativi in corpi idrici superficiali. Si considererà in prima approssimazione significativo uno scarico superiore a 0.1 mc/s o comunque con portata superiore ad 1/20 della portata del corso d'acqua ricettore. In primo luogo:
 - ◆ grandi depuratori consortili
 - ◆ grandi impianti industriali idroesigenti
 - ◆ grandi complessi edilizi
- Interventi i cui scarichi, indipendentemente dalla portata, contengono sostanze pericolose. In primo luogo:
 - ◆ impianti chimici e farmaceutici
- Interventi che prevedono il deposito in superficie di sostanze pericolose in condizioni ove lo scorrimento superficiale delle acque può raggiungere vicini corpi idrici. In primo luogo:
 - ◆ discariche per lo smaltimento dei rifiuti
- Opere di sbarramento di corsi d'acqua. In primo luogo:
 - ◆ dighe per la creazione di invasi idrici
 - ◆ traverse fluviali
 - ◆ sistemi di briglie
- Canali di derivazione di acqua a finalità differenti (irrigue, industriali, ecc.)
- Interventi che comportano deviazioni o correzioni di corsi d'acqua per lavori temporanei o definitivi. In primo luogo:
 - ◆ savanelle durante il cantiere
 - ◆ regimazioni di alveo
- Programmi di sviluppo turistico o ricreativo in bacini lacustri.
-

B.2 – ACQUE SOTTERRANEE

I punti di attenzione prioritari relativamente alla componente "acque sotterranee" sono i seguenti:

- riduzione delle acque di falda disponibili e conseguente deficit idrico rispetto ai fabbisogni;
- innalzamento delle falde superficiali in terreni dove tale evento costituisce un impatto negativo;
- modifiche nelle direzioni e velocità di ricarica delle falde;
- inquinamento delle acque di falda.

Il seguente *questionario* specifica tali punti di attenzione.

- L'intervento prevede discariche di servizio di cui valutare la necessità e la compatibilità ambientale?
- L'intervento prevede prelievi di acque sotterranee eccessivi rispetto alle risorse idriche sotterranee ancora disponibili?
- L'intervento incide significativamente su risorse idriche sotterranee strategiche e non rinnovabili sui tempi medi?
- Le modifiche sulle acque sotterranee comportano effetti negativi esterni al sistema acquifero?
- Il progetto comporta richiami di acque salate dalle falde profonde per depressurizzazione delle falde superiori a causa dell'eccessiva domanda?
- Il progetto comporta richiami di acque superficiali inquinate, a causa dell'eccessivo sfruttamento delle falde più profonde separate da acquitardi?
- Vi è il rischio che l'intervento in progetto provochi cambiamenti delle caratteristiche chimico-fisiche e/o chimiche delle acque di falda a causa di infiltrazioni di acque inquinate nel sottosuolo?

- Il progetto comporterà un peggioramento significativo delle acque di falda, tale da comportare problemi per la prosecuzione dell'attuale utilizzo di pozzi a fini idropotabili?

Le tipologie di interventi per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "acque sotterranee" sono indicativamente le seguenti:

- Opere che prevedono il deposito di materiali contaminanti. In primo luogo:
 - ◆ discariche di rifiuti solidi urbani
 - ◆ discariche di rifiuti speciali
 - ◆ discariche di rifiuti tossici e nocivi
- Opere che trasformano in modo irreversibile le caratteristiche di vulnerabilità idrogeologica del territorio. In primo luogo:
 - ◆ cave
- Interventi che prevedono la trasformazione di ampie superfici attuali. In primo luogo:
 - ◆ nuovi bacini idrici
 - ◆ aeroporti
- Interventi che prevedono significative interruzioni nella continuità del territorio. In primo luogo:
 - ◆ autostrade
 - ◆ strade statali
 - ◆ ferrovie
- Infrastrutture interrato per il trasporto o il deposito di sostanze liquide. In primo luogo:
 - ◆ pipelines di idrocarburi
 - ◆ depositi interrati in zone permeabili, con il solo affidamento alla protezione catodica

Scheda C

Suolo e sottosuolo

C.1 – SUOLO

I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente "suolo" riguardano i seguenti aspetti:

- inserimento dell'intervento in progetto su suoli che presentano, a vario titolo, caratteristiche intrinseche di sensibilità;
- inserimento dell'intervento in progetto su suoli che presentano, a vario titolo, caratteristiche attuali di criticità;
- produzione da parte dell'intervento in progetto di consumi di suolo particolarmente cospicui o di condizioni di rischio intrinsecamente significative.

Il seguente *questionario* specifica tali punti di attenzione.

- Esistono tra le zone interferite direttamente o indirettamente dal progetto aree agricole di particolare pregio, tali da richiedere specifiche attenzioni?
- Esistono tra le zone interferite direttamente o indirettamente dal progetto aree ove i suoli presentino attualmente aspetti di criticità (elevati livelli di dilavamento, acidificazione in corso, ecc.)?
- Sono previste asportazioni di suoli superficiali in versanti caratterizzati da condizioni di instabilità?
- L'intervento in progetto comporterà consumi significativi di suolo agrario?
- L'intervento in progetto comporterà tagli di vegetazione, scavi o movimenti di terra tali da poter innescare processi erosivi su versanti in seguito al ruscellamento delle acque meteoriche?
- L'intervento in progetto comporterà emissioni in atmosfera di sostanze pericolose le cui ricadute al suolo possano contaminare suoli coltivati?
- L'intervento in progetto comporterà emissioni in atmosfera di ossidi di zolfo ed azoto in quantità tali da poter contribuire nelle aree di ricaduta a problemi di acidificazione dei suoli?
- L'intervento comporterà modifiche nello scorrimento delle acque superficiali tali da provocare zone di ristagno e quindi modifiche negative nella chimica di suoli fertili?

- L'intervento comporterà il richiamo di numeri elevati di persone il cui calpestio incontrollato possa modificare negativamente la struttura fisica dei suoli?
- L'intervento comporterà il richiamo di mezzi da fuoristrada (motociclette, automobili) la cui presenza incontrollata possa modificare negativamente la struttura fisica dei suoli?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "suolo" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che prevedono consumi significativi di suoli agrari. In prima approssimazione possono essere considerati significativi gli interventi che comportano consumi superiori a 5 ha di terreno agrario. In primo luogo:
 - ◆ grandi lottizzazioni
 - ◆ grandi impianti industriali
 - ◆ infrastrutture stradali
- Interventi che comportano tagli di vegetazione arborea esistente. In primo luogo:
 - ◆ strade su versanti boscati
 - ◆ elettrodotti
 - ◆ impianti di risalita con piloni a terra
- Interventi che prevedono stoccaggi all'aperto più o meno duraturi di sostanze contaminanti potenzialmente trasportate dal vento. In primo luogo:
 - ◆ discariche di rifiuti solidi urbani
 - ◆ discariche di rifiuti polverulenti
- Interventi che possono comportare immissioni di sostanze pericolose in atmosfera, con ricadute nel territorio circostante. In primo luogo:
 - ◆ inceneritori di rifiuti
 - ◆ impianti industriali di vario tipo
 - ◆ grandi centrali termoelettriche
 - ◆ autostrade e strade ad elevata percorrenza
- Interventi che prevedono spagliamenti controllati o incontrollati di acque usate sul suolo
- Interventi che prevedono l'utilizzo ricreativo intensivo di zone con suoli fragili. In primo luogo:
 - ◆ piani di valorizzazione turistica

C.2 – SOTTOSUOLO

I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente "sottosuolo" riguardano i seguenti aspetti:

- inserimento dell'intervento in progetto in situazioni idrogeologiche che presentano, a vario titolo, caratteristiche intrinseche di sensibilità o di criticità;
- inserimento dell'intervento in siti ove possa essere pregiudicato da rischi indesiderati;
- produzione da parte dell'intervento di condizioni di rischio idrogeologiche intrinsecamente significative;
- implicazione da parte dell'intervento di importanti consumi di materiali di cava.

Il seguente *questionario* specifica tali punti di attenzione.

- Sono presenti nelle aree potenzialmente interessate dagli effetti dell'opera elementi geologici o geomorfologici di particolare interesse naturalistico–scientifico (ghiacciai, piramidi di terra, ecc.)?
- Sono presenti nelle aree potenzialmente interessate dagli effetti dell'opera situazioni di dissesto idrogeologico (frane in atto o potenziali, ecc.)?
- Sono possibili nelle zone interessate dall'intervento rischi che possono pregiudicare la stabilità strutturale delle opere previste (frane, valanghe, erosioni delle sponde di corsi d'acqua, terremoti, interessamento da parte di piene eccezionali, fenomeni di subsidenza, assestamenti del terreno, ecc.)?
- Gli interventi previsti comporteranno un aumento dei rischi indesiderati (frane, valanghe, erosioni delle sponde di corsi d'acqua, terremoti, interessamento da parte di piene eccezionali, fenomeni di

subsidenza, assestamenti del terreno, ecc.)?

- L'intervento prevede cave di prestito di cui valutare la necessità e la compatibilità ambientale?
- L'intervento prevede in progetto opere di complemento di sistemazione dell'assetto fisico del territorio (opere di consolidamento dei versanti, opere di salvaguardia idraulica, ecc.) di cui valutare l'adeguatezza sul piano ambientale?
- L'intervento prevede tagli di vegetazione arborea o asportazioni del suolo superficiale tali da indebolire l'assetto superficiale del terreno?
- L'intervento prevede (o le infrastrutture al suo servizio) la realizzazione di opere lineari di collegamento (strade, metanodotti, ecc.) tali da interrompere la continuità della superficie del terreno?
- L'intervento contiene in progetto materiali pericolosi suscettibili di essere immessi nell'ambiente circostante qualora si verificino cedimenti strutturali in conseguenza di fenomeni rischiosi?
- L'intervento prevede in progetto l'impermeabilizzazione di nuove aree, in misura significativa rispetto a quanto già esistente?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "sottosuolo" sono indicativamente le seguenti:

- n Interventi che prevedono la trasformazione di ampie superfici attuali. In primo luogo:
 - ◆ bacini idrici di grandi dimensioni
 - ◆ discariche di rifiuti
- Interventi che comportano l'impermeabilizzazione di elevate superfici. In prima approssimazione si possono considerare critici gli interventi che comportano impermeabilizzazioni superiori ad 1 ha, soprattutto se posti in zone già impermeabilizzate in modo significativo. In primo luogo:
 - ◆ grandi lottizzazioni
 - ◆ grandi impianti industriali
 - ◆ grandi parcheggi
 - ◆ aeroporti
- Interventi che comportano modifiche della continuità di versanti. In primo luogo:
 - ◆ strade di vario tipo (comprese le interpoderali)
 - ◆ linee ferroviarie
 - ◆ impianti di risalita con piloni a terra
 - ◆ elettrodotti
- Interventi che prevedono consistenti sbancamenti per l'estrazione di materiali di cava, o per la sistemazione del terreno. Potenzialmente critici possono essere considerati in prima approssimazione gli sbancamenti superiori a 30.000 mc (tale volume potrà essere ridotto in zone di particolare vulnerabilità idrogeologica). In primo luogo:
 - ◆ cave a fossa e su versante
 - ◆ sistemazioni del suolo per discariche
 - ◆ cantieri per interventi di grandi dimensioni
- n Interventi in grado di provocare eventi microsismici locali. In primo luogo:
 - ◆ pozzi per lo sfruttamento della geotermia

Scheda D

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

D.1 – VEGETAZIONE E FLORA

I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente "vegetazione e flora" riguardano i seguenti aspetti:

- inserimento dell'intervento in progetto in contesti vegetazionali e/o floristici che presentano, a vario titolo, caratteristiche di sensibilità o di criticità;
- implicazione da parte dell'intervento di importanti consumi di vegetazione, o di significativi livelli di inquinamento atmosferico.

Il seguente *questionario* specifica tali punti di attenzione.

- Esistono nelle zone di intervento o nelle loro immediate vicinanze siti di particolare importanza floristica (presenza di specie rare, minacciate, protette, boschi di protezione, ecc.)?
- Esistono nelle zone di intervento o nelle loro immediate vicinanze siti di particolare importanza vegetazionale (unità fitosociologiche pregiate, boschi di protezione, ecc.)?
- Esistono nelle zone di intervento o nelle loro immediate vicinanze siti protetti per le loro caratteristiche botaniche?
- Esistono nelle zone di intervento importanti presenze di patrimonio forestale?
- Esistono nelle zone di intervento usi locali significativi di raccolta di frutti del sottobosco, funghi, piante medicinali?
- L'opera comporterà modifiche al regime di corpi idrici superficiali o sotterranei tali da modificare le condizioni idriche del suolo e quindi la vegetazione soprastante?
- L'intervento comporterà un richiamo di presenze incontrollate di visitatori, col rischio che elementi di importanza floristica o vegetazionale vengano compromessi da un calpestio eccessivo?
- L'intervento comporterà la manipolazione di specie potenzialmente pericolose (ad esempio specie esotiche o infestanti) suscettibili di diffondersi nel territorio circostante?
- L'intervento potrà determinare l'introduzione di specie vegetali esotiche, o forme di inquinamento genetico delle popolazioni naturali?
- Verranno modificate, in conseguenza degli impatti provocati sulla fauna, le attività esistenti di fruizione naturalistica (es. picnic su prati)?
- L'opera comporterà immissioni di inquinanti in atmosfera (in particolar modo di anidride solforosa, ossidi di azoto, polveri) in grado di danneggiare l'apparato fogliare della vegetazione circostante?
- Si immetteranno nei suoli all'intervento sostanze in grado di bioaccumularsi (es. piombo, nichel, ecc.) in vegetali successivamente utilizzati per l'alimentazione umana?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "vegetazione e flora" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che prevedono gravi impatti ambientali sulla qualità dell'aria, suscettibili di generare significative ricadute contaminanti (vedi scheda "aria"). Interventi che implicano la contaminazione di acque destinate a fini irrigui (vedi scheda "acque superficiali")
- Interventi che implicano modifiche nell'uso delle risorse idriche che presuppongono la trasformazione in colture intensive di aree a vegetazione naturale o con prati polifiti. In primo luogo:
 - ◆ bacini idrici con tali presupposti
- Interventi che comportano il consumo, l'impermeabilizzazione o comunque la trasformazione di ampie superfici di suolo con presenza di vegetazione qualitativamente pregiata (vedi la scheda "suolo")
- Interventi che comportano l'induzione di dissesti idrogeologici tali da aumentare i processi erosivi o di impoverimento dei suoli (vedi schede "suolo" e "sottosuolo")
- Interventi che presuppongono il richiamo di elevate presenze antropiche in siti di elevata sensibilità botanica. In primo luogo:
 - ◆ piani urbanistici
 - ◆ piani territoriali di coordinamento
 - ◆ piani di sviluppo turistico

D.2 – FAUNA

Impatti potenzialmente significativi sulla componente "fauna" sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione che permettono di controllare se nell'ambito interessato esistono zone particolarmente vulnerabili (tali per cui anche interferenze di modeste dimensioni possono provocare effetti sensibili), se l'intervento in oggetto sia intrinsecamente in grado di produrre inquinamenti quantitativamente importanti, se esistono condizioni per vie critiche particolari.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- Esistono nelle zone di intervento o nelle loro immediate vicinanze siti di particolare importanza faunistica (presenza di specie protette, siti di rifugio, ecc.)?
- L'opera comporterà l'eliminazione diretta di habitat per specie significative presenti nella zona?
- L'opera comporterà la trasformazione indiretta di habitat necessari a specie significative presenti nella zona?
- Le aree di cantiere si collocheranno nei pressi di siti di importanza faunistica, col rischio che specie sensibili significative vengano allontanate dai disturbi prodotti (traffico di automezzi pesanti, uso, di ruspe, esplosioni)?
- L'opera comporterà modifiche al regime di corsi d'acqua superficiali tali da pregiudicare l'esistenza di popolazioni ittiche o da abbassarne il livello di qualità?
- L'opera comporterà alterazioni della qualità dell'acqua di corpi idrici superficiali tali da pregiudicare l'esistenza di popolazioni ittiche o da abbassarne il livello di qualità?
- L'intervento comporterà un richiamo di presenze incontrollate di visitatori, col rischio che specie sensibili significative vengano allontanate dai disturbi prodotti?
- L'intervento comporterà la manipolazione di animali potenzialmente pericolosi (carnivori, parassiti) col rischio che si liberino nell'ambiente?
- Verranno modificati, in conseguenza degli impatti provocati sulla fauna, gli usi alieutici esistenti?
- Verranno modificati, in conseguenza degli impatti provocati sulla fauna, gli usi venatori esistenti?
- Verranno modificate, in conseguenza degli impatti provocati sulla fauna, le attività esistenti di fruizione naturalistica (es. birdwatching)?
- Si immetteranno nelle aree interessate dall'intervento sostanze pericolose in grado di bioaccumularsi?

Vi sarà una criticità intrinseca dei singoli interventi, data dalla quantità e dalla qualità delle interferenze che la tipologia stessa dell'intervento presuppone.

Vi sarà poi una criticità cumulativa quando il progetto prevede la realizzazione di un numero elevato di interventi puntuali che singolarmente presi non producono un inquinamento significativo (es. consumi di habitat in seguito al taglio della vegetazione esistente).

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "fauna" sono indicativamente le seguenti:

- Impianti che prevedono la trasformazione di ampie superfici attuali che sono o possono costituire habitat significativi. In prima approssimazione, si potranno considerare tali gli interventi che comportano trasformazioni superiori a 10 ha. In primo luogo:
 - ◆ nuovi bacini idrici
 - ◆ aeroporti
 - ◆ discariche di grandi dimensioni
- Interventi che prevedono significative interruzioni nella continuità del territorio. In primo luogo:
 - ◆ autostrade
 - ◆ strade di grande comunicazione
 - ◆ ferrovie
- Interventi che prevedono lo scarico in acque superficiali con ittiofauna di inquinanti tossici o che possono indurre bioaccumuli. In primo luogo:
 - ◆ impianti industriali di varia natura
- Interventi che prevedono l'emissione in atmosfera di inquinanti tossici o che possono indurre bioaccumuli. In primo luogo:
 - ◆ impianti di incenerimento di rifiuti

D.3 – ECOSISTEMI

Impatti potenzialmente significativi sulla componente "ecosistemi" sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione che permettono di controllare se nell'ambito interessato esistono zone particolarmente vulnerabili (tali per cui anche interferenze di modeste dimensioni possono provocare effetti sensibili), se l'intervento in oggetto è intrinsecamente in grado di produrre inquinamenti quantitativamente importanti, se

esistono condizioni per vie critiche particolari.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- Esistono nelle zone di intervento o nelle loro immediate vicinanze unità ecosistemiche di particolare importanza (aree protette, boschi con funzione di protezione del territorio, ecc.)?
- Si possono individuare specie critiche (vegetali o animali), la cui compromissione da parte dell'intervento potrebbe comportare conseguenze negative anche per altri anelli della catena trofica?
- L'intervento in progetto prevede consumi significativi di unità ecosistemiche terrestri?
- L'intervento prevede il prosciugamento o modifiche del bilancio idrico in ecosistemi palustri o comunque umidi?
- L'intervento in progetto prevede interruzioni di continuità in flussi critici di materia, energia, organismi, tra unità ecosistemiche?
- L'intervento prevede inquinamenti chimici delle acque di corpi idrici superficiali tali da compromettere la qualità dell'ecosistema?
- L'intervento prevede scarichi idrici contenenti nutrienti (fosforo e azoto) in grado di produrre fenomeni di eutrofizzazione o di contribuire ad eutrofizzazioni esistenti?
- L'intervento comporta un aumento dell'artificializzazione del territorio, con possibili ulteriori compromissioni degli equilibri ecologici?

Vi sarà una criticità intrinseca dei singoli interventi, data dalla quantità e dalla qualità delle emissioni in atmosfera che la tipologia stessa dell'intervento presuppone.

Vi sarà poi una criticità cumulativa quando il progetto prevede la realizzazione di un numero elevato di interventi puntuali che singolarmente presi non producono un inquinamento significativo (es. riduzioni delle aree naturali disponibili sul territorio).

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "ecosistemi" sono indicativamente le seguenti:

- Impianti che prevedono la trasformazione di ampie superfici attuali che possono costituire unità ecosistemiche significative. In primo luogo:
 - ◆ nuovi bacini idrici
 - ◆ aeroporti
 - ◆ discariche di grandi dimensioni
- Interventi che prevedono significative interruzioni nella continuità del territorio. In primo luogo:
 - ◆ autostrade
 - ◆ ferrovie
- Interventi che prevedono l'emissione di grandi quantità di contaminanti nell'atmosfera. In primo luogo:
 - ◆ centrali termoelettriche
 - ◆ raffinerie
- Interventi che prevedono l'emissione di contaminanti in acqua o nell'atmosfera in grado di bio-accumularsi. In primo luogo:
 - ◆ inceneritori
 - ◆ centrali nucleari
- Interventi che prevedono l'emissione di grandi quantità di contaminanti nell'atmosfera. In primo luogo:
 - ◆ centrali termoelettriche
 - ◆ raffinerie

Scheda E

Patrimonio culturale e paesaggio

Impatti potenzialmente significativi sulla componente "paesaggio" sono verificabili sulla base di una lista di

punti di attenzione che permettono di controllare se nell'ambito interessato esistono ambiti paesaggistici particolarmente vulnerabili (tali per cui anche interferenze di modeste dimensioni potrebbero provocare effetti sensibili), se l'intervento in oggetto è intrinsecamente in grado di produrre inquinamenti quantitativamente importanti, se esistono condizioni per vie critiche particolari.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- L'intervento comporterà l'eliminazione fisica o un grave danneggiamento di elementi di importanza culturale?
- L'intervento comporterà la cancellazione delle caratteristiche connotative del paesaggio originario?
- L'intrusione della nuova opera comporterà un'alterazione dell'aspetto d'insieme del paesaggio?
- Vi sarà eliminazione (parziale o totale) di specifici elementi compositivi?
- Vi sarà compromissione delle interrelazioni tra gli elementi compositivi del paesaggio?
- Il nuovo intervento comporterà limitazioni alla fruibilità ed alla funzione economica e sociale del paesaggio derivanti da ostruzioni totali o parziali?
- Il nuovo intervento comporterà modificazioni gravi delle condizioni di percettibilità (alterazione del micro-clima, del livello sonoro, della qualità olfattiva)?
- L'intervento comporterà eliminazione irreversibile di elementi del paesaggio (es. abbattimento di alberi secolari)?
- L'intervento comporterà danni derivanti da disturbi cumulativi nella fase di esercizio?
- L'intervento comporterà un incremento permanente dei fattori di deterioramento ambientale (es. ricaduta di polveri, piogge acide, ecc.)?
- L'intervento comporterà la distruzione totale, parziale o la modificazione sostanziale di elementi geomorfologici significativi?
- L'intervento comporterà alterazione di geotopi e/o di biotopi, e dei loro ambiti di salvaguardia?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "paesaggio" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che per localizzazione, dimensioni, aspetti formali siano potenzialmente intrusivi, dotati di un elevato grado di visibilità
- Interventi che per localizzazione, aspetti dimensionali e formali siano in grado di produrre ostruzioni di visuali paesaggistiche di pregio
- Interventi che determinino alterazioni dei caratteri connotativi del paesaggio (attraverso la modificazione di singoli elementi o della loro composizione)
- Interventi che distruggano elementi caratterizzanti il paesaggio o il loro tessuto relazionale
- Interventi che comportino alterazioni delle condizioni ambientali (ad es. modifiche della visibilità connesse a importanti sorgenti di illuminazione notturna, all'aumento della nebbiosità, ecc.)
- Interventi che alterano profondamente la morfologia del territorio. In primo luogo:
 - ◆ sbancamenti per infrastrutture di trasporto
 - ◆ attività estrattive
- Interventi di trasformazione dell'uso del suolo su ampie superfici. In primo luogo:
 - ◆ aeroporti
 - ◆ discariche
- Interventi che comportano immissioni visibili nell'acqua o nell'atmosfera

Scheda F

Uomo e sue condizioni di vita

F.1 – ASSETTO DEMOGRAFICO

Impatti potenzialmente significativi sulla componente "assetto demografico" sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- L'intervento crea posti di lavoro per mano d'opera non reperibile in luogo?
- I nuovi afflussi di popolazione comporteranno modifiche dei fattori attuali della dinamica demografica?
- I nuovi tassi sono da considerare accettabili in termini di capacità di adattamento dell'assetto demografico attuale (composizione, articolazione funzionale)?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "assetto demografico" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che comportano un forte fabbisogno di mano d'opera in fase di realizzazione
- Interventi che comportano un forte fabbisogno di mano d'opera in fase di gestione

F.2 – ASSETTO IGIENICO–SANITARIO

Impatti potenzialmente significativi sulla salute umana sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione che permettono di controllare se, nell'ambito interessato, esistono condizioni di particolare vulnerabilità (tali per cui anche interferenze di modeste dimensioni possono provocare effetti sensibili), se l'intervento in oggetto sia intrinsecamente in grado di produrre livelli di rischio importanti, se esistono condizioni per vie critiche particolari.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- Esistono nelle zone di intervento (o nelle loro immediate vicinanze) presenze stabili (residenze, luoghi di lavoro) o temporanee (transito, attività ricreative) di individui potenzialmente soggetti ad impatti dell'opera?
- Esistono nelle zone di intervento (o nelle loro immediate vicinanze) elementi di particolare sensibilità nelle presenze umane (scuole, ospedali, luoghi di cura per anziani, ecc.)?
- L'opera comporterà la presenza ancorché temporanea di buchi o scarpate con potenziali rischi per l'incolumità fisica di persone locali o di passaggio?
- L'opera in siti con presenza umana comporterà inquinamenti ancorché temporanei dell'atmosfera tali da costituire potenziale causa di rischio per la salute degli individui?
- Si immetteranno nelle aree dell'intervento sostanze pericolose in grado di bioaccumularsi in organismi destinati all'alimentazione umana, o di aumentare il tasso di mutagenicità dell'ambiente?
- L'opera in siti con presenza umana comporterà livelli sonori ancorché tali da costituire potenziale causa di rischio per la salute degli individui?
- L'opera comporterà inquinamenti di acque utilizzate a scopo idropotabile tali da costituire potenziale causa di rischio per la salute degli individui?
- L'opera comporterà inquinamenti di acque superficiali con cui individui vengono a contatto (per balneazione o per motivi di lavoro) tali da costituire potenziale causa di rischio per la salute degli individui?
- L'opera comporterà inquinamenti dell'atmosfera che determineranno l'inalazione di gas o particelle in sospensione potenzialmente tossiche per gli esseri umani?
- L'opera comporterà processi di eutrofizzazione di bacini la cui acqua, sottoposta a processi di potabilizzazione mediante cloro, potrà contenere composti policiclici aromatici?

Vi sarà una criticità intrinseca dei singoli interventi, data dalla quantità e dalla qualità delle interferenze che la tipologia stessa dell'intervento presuppone.

Vi sarà poi una criticità cumulativa quando il progetto prevede la realizzazione di un numero elevato di interventi puntuali che singolarmente presi non producono un inquinamento significativo.

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "assetto igienico–sanitario" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che prevedono l'emissione in atmosfera di inquinanti tossici, o che possono indurre bioaccumuli, o che possono aumentare il tasso di mutagenicità.
In primo luogo:
 - ◆ centrali termoelettriche
 - ◆ impianti chimici
 - ◆ impianti di incenerimento di rifiuti
 - ◆ discariche di rifiuti
 - ◆ strade con elevati livelli di traffico
- Interventi che prevedono lo scarico in acque superficiali di inquinanti tossici o che possono indurre bioaccumuli. In primo luogo:
 - ◆ impianti industriali di varia natura

F.3 – ASSETTO TERRITORIALE

Impatti potenzialmente significativi sulla componente "assetto territoriale" sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- L'intervento in progetto comporta un elevato consumo di suolo, diretto o indiretto?
- L'intervento implica modifiche degli strumenti urbanistici o programmatori vigenti?
- L'intervento comporta un eventuale incremento, provvisorio o definitivo, dello stock abitativo esistente?
- L'intervento richiede nuovi servizi e attrezzature oppure nuove modalità di utilizzo degli equipaggiamenti pubblici o privati esistenti?
- L'intervento comporta una forte movimentazione di beni e di persone, che si riflette nell'esercizio dei servizi pubblici e nei relativi costi, nelle condizioni del traffico e in generale nello stato di sollecitazione delle infrastrutture?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "assetto territoriale" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi non previsti dagli strumenti urbanistici o programmatori vigenti
- Interventi che comportano divieti o penalizzazioni per altre attività in ambiti territoriali determinati, o ne scoraggiano l'insediamento
- Interventi che inducono l'attivazione di flussi migratori temporali o permanenti e quindi interferiscono nell'assetto abitativo esistente e in quello dei servizi
- Interventi che implicano la movimentazione di grandi masse di materiali, di beni e/o di persone, venendo a gravare sulle infrastrutture e sui servizi di trasporto esistenti.
- Interventi che richiedono in particolare grandi quantità di materiali inerti, l'approvvigionamento dei quali può interferire con l'assetto delle attività produttive primarie, sia estrattive che agricole.

F.4 – ASSETTO ECONOMICO

Impatti potenzialmente significativi sulla componente "assetto economico" sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- L'attuazione dell'intervento comporta la compromissione dell'attuale livello di sviluppo turistico (o agricolo, o industriale, o residenziale, ecc.) della zona?
- L'attuazione dell'intervento comporta la compromissione del livello programmato di sviluppo turistico (o agricolo, o industriale, o residenziale, ecc.) della zona?
- L'attuazione dell'intervento comporta la compromissione del livello potenziale di sviluppo turistico (o agricolo, o industriale, o residenziale, ecc.) della zona?

- L'intervento comporterà un deprezzamento (o una valorizzazione) dei suoli, degli immobili in generale, di quelli residenziali in particolare?
- Vi sono attività locali che saranno influenzate dall'intervento?
- Le produzioni contemplate dall'intervento interferiranno con quelle analoghe del posto?
- I salari offerti in fase di cantiere o in fase di esercizio saranno superiori (o inferiori) a quelli già percepiti dagli occupati in zona per analoghe qualifiche di lavoro?
- Che difficoltà sorgerebbero per le imprese locali qualora i nuovi salari fossero superiori a quelli attuali e l'intervento esercitasse una forte attrazione sugli occupati attuali?
- L'impiego di materiali provenienti da attività estrattive condurrà a perdite significative di risorse non rinnovabili per l'economia locale?
- L'intervento creerà nuova occupazione temporanea o permanente?
- L'intervento avrà riflessi sulla eventuale disoccupazione esistente in loco?
- L'iniziativa avrà effetti sui programmi finanziari delle autorità competenti?
- Vi saranno spese e costi aggiuntivi che graveranno sulle collettività locali per le nuove infrastrutture necessarie all'intervento (strade, ferrovie, metanodotti, elettrodotti, acquedotti, fognature, ecc.)?
- Si faranno per l'intervento spese per acquistare materie prime sul posto con introiti per la comunità locale?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "assetto economico" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che hanno un forte fabbisogno di manodopera
- Interventi che scoraggiano l'insediamento di altre attività economiche o abitative
-

F.5 – ASSETTO SOCIALE

Impatti potenzialmente significativi sulla componente "assetto sociale" sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- Vi sono ragioni per ritenere che l'incremento dell'occupazione contemplato dall'intervento sarà accettato nel contesto sociale locale?
- L'eventuale incremento della popolazione avrà riflessi sui servizi sociali esistenti o già previsti?
- Si creerà in conseguenza dell'intervento una nuova domanda di servizi che dovrà essere soddisfatta?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "assetto sociale" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che presuppongono forti movimenti migratori, particolarmente di lavoratori temporanei
- Interventi che presuppongono l'avvio di attività per qualche aspetto non gradite alla mentalità del posto
- Interventi che presuppongono l'avvio di attività per qualche aspetto dannose per quelle esistenti in zona
- Interventi che si configurano come novità dirompenti in una comunità chiusa
- Interventi che si configurano come elementi di rischio in una comunità conservatrice

F.6 – TRAFFICO

Impatti potenzialmente significativi derivati dalla presenza di traffico sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- L'intervento in progetto comporterà significativi aumenti del traffico presente nella zona?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "traffico" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi connessi con il sistema della viabilità. In primo luogo:
 - ◆ autostrade e superstrade
 - ◆ sistemi tangenziali dei grandi centri urbani
 - ◆ strade statali
 - ◆ strade provinciali
 - ◆ altre strade carrozzabili
 - ◆ grandi parcheggi
- Punti di smistamento tra diversi ordini di trasporti. In primo luogo:
 - ◆ aeroporti
 - ◆ porti commerciali
 - ◆ stazioni ferroviarie
 - ◆ aeroporti
- Nuove edificazioni suscettibili di richiamare traffico. In primo luogo:
 - ◆ lottizzazioni di strumenti urbanistici
 - ◆ grandi centri commerciali

Scheda G

Fattori di interferenza

G.1 – RUMORE

Impatti potenzialmente significativi sull'ambiente dell'inquinamento acustico, sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione che permettono di controllare se nell'ambito interessato esistono zone particolarmente vulnerabili (tali per cui anche interferenze di modeste entità possono provocare conseguenze sensibili), se l'intervento in oggetto è intrinsecamente in grado di produrre inquinamenti quantitativamente importanti, se esistano condizioni critiche particolari.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- Esistono nella zona circostante la eventuale sorgente di rumore, aree dell'ambiente particolarmente vulnerabili all'inquinamento acustico (in particolare secondo la classificazione e i limiti espressi nel DPCM del 1 marzo 1991: Gazzetta Ufficiale n.57 dell'8 marzo 1991)?
- Esistono elementi interposti tra la sorgente di rumore ed i principali punti di sensibilità che possano ostacolare la propagazione e/o provvedere ad una attenuazione del fenomeno (barriere naturali, artificiali, fasce di vegetazione, costruzioni di vario tipo)?
- Le opere previste dal progetto produrranno quantità significative di rumore? Durante tutto il giorno, o solo durante le ore diurne o notturne? In sole ore specifiche?
- L'opera o la sua realizzazione prevederanno la possibilità di rumori di tipo impulsivo (es. battitura pali o esplosioni)?
- L'intervento in progetto comporterà nuove importanti sorgenti di tipo fisso (impianti di vario tipo) o ingenti flussi veicolari?
- Potrà il rumore prodotto dall'intervento accentuare ulteriormente le punte massime di intensità sonora già rilevabile?
- I livelli attuali di rumore nella zona raggiungono già (superano) valori critici, tali da far presumere che anche piccoli apporti aggiuntivi di rumore aggravino una situazione già inaccettabile?
- I livelli sonori raggiunti saranno tali da infastidire i residenti durante la giornata o nelle ore notturne?
- Il livello sonoro raggiunto comporterà effetti negativi sul funzionamento di scuole, ospedali, case di riposo per anziani o attrezzature per il tempo libero, durante la giornata o nelle ore notturne?
- Il livello sonoro raggiunto comporterà effetti negativi sulla presenza di fauna selvatica in riserve naturali, o comunque unità ambientali di interesse nazionale o locale?

Vi sarà una criticità intrinseca dei singoli interventi, data dalla quantità e dalla qualità delle emissioni sonore che la tipologia stessa dell'intervento presuppone.

Vi sarà una criticità cumulativa quando prevede la realizzazione di un numero elevato di interventi puntuali che presi singolarmente non producono un inquinamento significativo (es. strade di grande comunicazione, con elevato traffico di mezzi pesanti ed insediamenti produttivi).

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "rumore" sono indicativamente le seguenti:

- Aeroporti ed eliporti
- Sistemi produttivi ed impianti con elementi costitutivi particolari (es. turbine, pompe, presse, elementi di condizionamento, ecc.), capaci di emettere elevate quantità di rumore. In primo luogo:
 - ◆ centrali elettriche a turbogas
 - ◆ officine meccaniche
 - ◆ acciaierie
- Interventi che comportano cantieri di grandi dimensioni, o che comunque prevedono modificazioni sensibili del territorio. In primo luogo:
 - ◆ discariche
- Infrastrutture inducenti grandi volumi di traffico, in particolare di automezzi pesanti. In primo luogo:
 - ◆ strade di grande percorrenza
 - ◆ nuovi tracciati ferroviari o scali di smistamento, ricovero e manutenzione
-

G.2 – VIBRAZIONI

Impatti potenzialmente significativi sui livelli di vibrazione sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione che permettono di controllare se nell'ambito interessato esistono elementi particolarmente vulnerabili (tali per cui anche interferenze di modeste dimensioni potrebbero provocare effetti sensibili), se l'intervento in oggetto è intrinsecamente in grado di produrre inquinamenti quantitativamente importanti, se esistono condizioni critiche particolari.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- Esistono nella zona circostante la possibile sorgente elementi dell'ambiente di elevata vulnerabilità alle vibrazioni (es. residenze, scuole, ospedali, ponti, monumenti storici, ecc.)?
- Esistono tra l'intervento e gli elementi sensibili dell'ambiente ostacoli naturali (es. suoli coltivati) in grado di smorzare le vibrazioni prodotte?
- Esistono tra l'intervento e gli elementi sensibili dell'ambiente condizioni del sottosuolo in grado di facilitare la trasmissione delle vibrazioni prodotte?
- Le opere previste dal progetto produrranno quantità significative di vibrazioni?
- L'opera o la sua realizzazione prevedono la necessità di esplosioni?
- L'intervento in progetto comporterà flussi di traffico pesante o ferroviario, suscettibili di emettere quantità significative di vibrazioni?
- La vibrazione prodotta dall'intervento potrà accentuare ulteriormente le punte massime di vibrazioni già rilevabili?
- I livelli attuali di vibrazioni nella zona raggiungono già (superano) valori critici, tali da far presumere che anche piccoli apporti aggiuntivi di vibrazioni aggravino una situazione già inaccettabile?
- Le vibrazioni raggiunte saranno tali da infastidire i residenti durante la giornata o nelle ore notturne?
- Le vibrazioni comporteranno prevedibili effetti negativi sul funzionamento di scuole, ospedali, case di riposo per anziani o attrezzature per il tempo libero, durante la giornata o nelle ore notturne?
- Le vibrazioni comporteranno prevedibili effetti negativi su ponti o altre infrastrutture esistenti?

Vi sarà una criticità intrinseca dei singoli interventi, data dalla quantità e dalla qualità delle vibrazioni che la tipologia stessa dell'intervento presuppone.

Vi sarà poi una criticità cumulativa quando il progetto prevede la realizzazione di un numero elevato di interventi puntuali che singolarmente presi non producono un inquinamento significativo (es. strade con elevato volume di traffico pesante).

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "vibrazioni" sono indicativamente le seguenti:

- Impianti con elementi costitutivi (es. turbine) capaci di emettere elevate quantità di vibrazioni. In primo luogo:
 - ◆ centrali elettriche
 - ◆ acciaierie
 - ◆ officine meccaniche
- Interventi che comportano cantieri di consistenti dimensioni, col conseguente impiego di ruspe e automezzi pesanti
- Interventi che comportano la demolizione di edifici esistenti o manti stradali
- Interventi che comportano trivellazioni nel sottosuolo
- Interventi che comportano consistenti volumi di traffico pesante su particolari tratti stradali. In primo luogo:
 - ◆ cave
 - ◆ discariche
- Infrastrutture inducenti grandi volumi di traffico, in particolare di automezzi pesanti. In primo luogo:
 - ◆ strade di grande percorrenza
 - ◆ ferrovie
 - ◆ aeroporti
-

G.3 – RADIAZIONI IONIZZANTI

Impatti potenzialmente significativi sull'ambiente dovuti alle radiazioni ionizzanti sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- L'intervento comporterà l'utilizzo o la manipolazione di sostanze radioattive?
- Esistono nella zona circostante l'impianto elementi dell'ambiente di elevata vulnerabilità alle radiazioni ionizzanti (es. abitazioni, colture ortofrutticole, allevamenti zootecnici, attività di apicoltura, attività di raccolta di funghi, ecc.)?
- I livelli attuali di radiazioni ionizzanti nella zona raggiungono già (superano) valori critici, tali da far presumere che anche piccoli apporti aggiuntivi di radiazioni aggravino una situazione già inaccettabile?
- Le radiazioni emesse attraverso l'intervento potranno aumentare i livelli di fondo esistenti di qualche radionuclide?
- Potrà qualche radionuclide emesso raggiungere elementi ambientali sensibili attraverso particolari vie critiche?

Vi sarà una criticità intrinseca dei singoli interventi, data dalla quantità e dalla qualità delle radiazioni ionizzanti che la tipologia stessa dell'intervento presuppone.

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "radiazioni ionizzanti" sono indicativamente le seguenti:

- Interventi che utilizzano radionuclidi a scopo terapeutico (ospedali)
- Istituti che utilizzano radionuclidi a scopo di ricerca
- Interventi che si collocano in qualcuna delle fasi di impiego (estrazione, trasporto, utilizzo, decommissioning) del combustibile nucleare per centrali di potenza

- Porti in cui attraccano sommergibili a propulsione nucleare
- Interventi che prevedono la manipolazione o lo stoccaggio di materiale bellico nucleare

G.4 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Impatti potenzialmente significativi sull'ambiente dovuti alle radiazioni non ionizzanti sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione.

Il seguente *questionario* costituisce una traccia per tale verifica.

- L'intervento in progetto comporta elementi in grado di generare radiazioni non ionizzanti?
- Esistono nella zona circostante l'impianto abitazioni o altri elementi ambientali potenzialmente vulnerabili alle radiazioni non ionizzanti?
- I livelli di radiazioni raggiunti saranno tali da costituire potenziale fonte di rischio per i residenti?
- I livelli attuali di radiazioni non ionizzanti nella zona di intervento raggiungono già (superano) valori critici, tali da far presumere che anche piccoli apporti aggiuntivi aggravino una situazione già inaccettabile?
- Esistono tra le previste sorgenti di radiazioni ed i principali punti di sensibilità barriere naturali (rilievi, vegetazione) capaci di attenuare i livelli di radiazioni non ionizzanti in arrivo?
- Il livello di radiazioni non ionizzanti raggiunto comporterà potenziali effetti negativi sulla presenza di fauna selvatica in riserve naturali, o comunque unità ambientali di interesse nazionale o locale?

Le *tipologie di interventi* per i quali si impone un approfondimento in termini analitici e previsionali della componente "radiazioni non ionizzanti" sono indicativamente le seguenti:

- Linee elettriche ad alta tensione



[Scheda A: Atmosfera](#)

[Scheda B: Acque](#)

[Scheda C: Suolo e sottosuolo](#)

[Scheda D: Vegetazione, flora, fauna, ed ecosistemi](#)

[Scheda E: Patrimonio cultura e paesaggio](#)

[Scheda F: Uomo e sue condizioni vita](#)

[Scheda G: Fattori di interferenza](#)

Scheda A

Atmosfera

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per le emissioni prodotte:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca all'inquinamento atmosferico (ad esempio zone in cui si verificano frequenti inversioni termiche);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti con livelli già critici di inquinamento atmosferico;
- si accorderà preferenza a alternative di intervento che richiedono l'uso di combustibili intrinsecamente meno inquinanti;
- si accorderà preferenza ad alternative di intervento che minimizzino le quantità di combustibile utilizzato. In combinazione con il criterio precedente si favoriranno le soluzioni tecniche in cui sia minimizzata la quantità complessiva di contaminanti emessi nell'unità di tempo (ad esempio in un anno);
- si accorderà preferenza ad alternative di intervento che prevedono livelli minori di traffico indotto;
- si utilizzeranno filtri alle emissioni che riducano le emissioni pericolose in atmosfera secondo il principio del BAPT ("best available practically technology": miglior tecnologia praticamente disponibile);
- si provvederà affinché l'altezza dei camini, associata alla temperatura in uscita dei fumi siano tali da minimizzare i rischi associati alle emissioni;
- si utilizzeranno ove necessario barriere (ad esempio con vegetazione) tra i punti di emissione ed i bersagli ambientali sensibili in cui le immissioni potrebbero essere critiche;
- si provvederà alla riduzione, per quanto possibile, delle polveri prodotte, ad esempio attraverso la bagnatura delle piste usate dagli automezzi (non però là ove siano presenti sostanze contaminanti sul suolo);
- si localizzeranno gli impianti di betonaggio in siti ove non costituiscano possibile fonte di inquinamento per abitazioni;
- si considererà la possibilità di ridurre o sospendere l'attività dell'impianto in momenti di particolare criticità dell'inquinamento atmosferico esterno (ad esempio quando si siano superati i valori limite di legge per la qualità dell'aria);
- quando possibile, si abbinerà il nuovo intervento con azioni contestuali che prevedono la riduzione delle emissioni inquinanti prodotte da impianti esistenti nel territorio circostante;
- qualora i livelli presenti si avvicinino o superino soglie di accettabilità per la qualità dell'aria, dovranno essere presi in considerazione (dall'organismo di governo) azioni contestuali all'intervento in progetto volte ad abbassare i livelli di criticità esistenti, e da fornire quindi maggiori margini di ricettività ambientale per l'accoglimento dell'intervento (ad esempio riduzioni di emissioni in impianti esistenti);
- quando si prevedano ricadute potenzialmente significative di sostanze pericolose in aree circostanti ove vi siano attività agricole con prodotti direttamente o indirettamente destinati all'alimentazione umana, può essere necessario prevedere la possibilità di modifiche nell'uso dei suoli circostanti (ad esempio la trasformazione in colture che non danno prodotti alimentari).

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per le conseguenze sul clima:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca (ad esempio zone ove esiste un turismo basato sulla salubrità del clima);
- si sfavorirà, per quanto possibile, la localizzazione in siti con caratteristiche meteorologiche critiche (ad esempio con presenza di nebbie persistenti);
- in particolari condizioni, la realizzazione di barriere (mediante materiali compatti o attraverso piantumazioni di vegetazione) potrà modificare in senso positivo i previsti effetti su microclimi locali (ad esempio per quanto riguarda l'irradiazione, l'umidità, la circolazione dell'aria al suolo).

Scheda B

Acque

B.1 – ACQUE SUPERFICIALI

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico in relazione a modifiche dei flussi idrici:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca (es. corsi d'acqua sede di un'ittiofauna pregiata);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti con situazioni già critiche (es. corsi d'acqua pregiati con portate critiche in periodi particolari).

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per gli scarichi inquinanti prodotti:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in situazioni ad elevata sensibilità intrinseca (es. laghi e bacini chiusi, siti di balneazione, ecc.);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in situazioni con livelli già critici di inquinamento idrico;
- si favoriranno tecnologie che minimizzino le quantità di acqua usata, anche attraverso adeguate azioni di riciclo;
- si favoriranno tecnologie che a parità di prodotto utilizzino sostanze meno pericolose;
- si prevederanno impianti di depurazione atti a garantire bassi livelli di concentrazioni inquinanti in uscita;
- ove è possibile variare i materiali utilizzati, saranno privilegiati i materiali che contengano quantità minori di sostanze intrinsecamente pericolose;
- si eviteranno o comunque si minimizzeranno le deviazioni temporanee di corsi d'acqua e la realizzazione di savanelle e guadi in fase di cantiere;
- si curerà che le acque dei servizi igienici del cantiere abbiano una destinazione non inquinante, e che abbiano in ogni caso un adeguato trattamento;
- invasi artificiali che comportano lo sbarramento di corsi d'acqua, dovranno prevedere rilasci minimi garantiti almeno dell'ordine delle portate di magra naturali, al fine di non interrompere la continuità del corso d'acqua e da non annullarne l'ecosistema; a tale riguardo, un'indicazione da rivedere in funzione delle specificità del caso è quella di prevedere almeno 2 l/s di deflusso garantito per ogni kmq di bacino sotteso.

Per quanto possibile le acque depurate dovranno essere riutilizzate (ad esempio per scopi irrigui).

Qualora i livelli presenti di qualità del corpo idrico ricettore si avvicinino o superino soglie di accettabilità, dovranno essere prese in considerazione azioni condotte contestualmente all'intervento in progetto volte ad abbassare i livelli di criticità esistenti, ed a fornire quindi maggiori margini di ricettività ambientale per l'accoglimento dell'intervento (ad esempio riduzioni di scarichi in impianti esistenti).

Si provvederà ogni volta che sia possibile alla costituzione di unità ecosistemiche intermedie tra lo scarico ed i punti di utilizzo delle acque dei corpi idrici ricettori, che abbiano elevate capacità di autodepurazione, in grado di migliorare la qualità delle acque scaricate e l'assetto ecosistemico complessivo.

Qualora si tratti di un intervento comportante effetti critici in relazione alle possibili infiltrazioni nel sottosuolo di sostanze pericolose:

- si eviterà la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca (ad esempio ove vi siano falde acquifere a poca profondità, immediatamente a monte di pozzi a fini, idropotabili, ecc.);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti con livelli già critici di inquinamento delle acque sotterranee (ove già esistano problemi di approvvigionamento da pozzi);
- si localizzerà preferenzialmente in siti ove i margini di ricettività ambientale siano relativamente elevati (ad esempio con presenza di litologie naturalmente impermeabili);
- si prevederà l'uso di teli impermeabili per favorire lo scorrimento laterale degli eventuali liquidi inquinanti;
- si prevederà l'impermeabilizzazione mediante adeguati strati di argilla;
- si prevederà la presenza di un sistema di drenaggio sottostante la prima impermeabilizzazione con funzione di captazione dei percolati e di allarme in caso di infiltrazione da parte dei percolati stessi;
- si prevederà un secondo sistema di impermeabilizzazione sottostante il primo, al di sopra del quale si prevederà un sistema di drenaggio con funzioni di allarme;
- si provvederà alla massima compartimentazione possibile delle aree con sostanze pericolose in modo da rendere fattibili gli eventuali interventi di bonifica in caso di attraversamento del primo strato impermeabile da parte di percolati inquinanti;
- si porranno particolari attenzioni là ove le fasi di realizzazione di lotti coincideranno con l'utilizzo di primi lotti per lo smaltimento di materiali pericolosi (ad esempio rifiuti);
- in tutti questi casi si provvederà affinché il passaggio di automezzi trasportanti i materiali pericolosi non rilascino materiali inquinanti (ad esempio suolo contaminato attaccato ai pneumatici) su aree sbancate senza protezione.

Scheda C

Suolo e sottosuolo

C.1 – SUOLO

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per i possibili effetti sul suolo:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione su suoli ad elevata sensibilità intrinseca (ad esempio suoli di elevata capacità produttiva e razionalmente gestiti con colture appropriate);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione su suoli in condizioni attuali di criticità;
- si organizzerà il cantiere in modo da minimizzare i consumi di suolo (ad esempio limitando gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi);
- qualora si preveda l'asportazione di strati superficiali di suolo, si dovrà prevedere anche un suo deposito in modo che possa essere successivamente riutilizzato;
- qualora si preveda il taglio della vegetazione arborea si manterrà, per quanto possibile, la vegetazione erbacea sottostante al fine di limitare i rischi di erosione dei suoli;
- qualora si preveda l'asportazione di strati superficiali di suolo, si provvederà alla rapida ricostituzione di uno strato erbaceo capace di accelerare la pedogenesi;
- qualora si possano creare zone di ruscellamento incontrollato o di ristagno delle acque, si provvederà alla realizzazione di canali di drenaggio che permettano un corretto deflusso delle acque meteoriche;
- laddove esistano rischi di incendio, si cureranno i rapporti tra la rete viaria e le piazzole di sosta ed i siti potenzialmente esposti; si potrà inoltre realizzare una rete parafuoco e predisporre un sistema efficiente di intervento;
- si curerà la manutenzione delle canalette di drenaggio al fine di evitare ruscellamenti incontrollati di acque meteoriche;
- si effettueranno operazioni contestuali all'intervento volte ad aumentarne i margini di ricettività ambientale (ad esempio azioni volte alla ricostruzione di suoli fertili);
- si effettuerà la scelta dell'alternativa progettuale che minimizza i consumi di suolo;

- si effettuerà la scelta dell'alternativa progettuale che minimizza la ricaduta al suolo di microinquinanti (vedi la scheda "aria");
- quando si prevedano ricadute potenzialmente significative di sostanze pericolose in aree circostanti ove vi siano attività agricole con prodotti direttamente o indirettamente destinati all'alimentazione umana, si dovrà prevedere la possibilità di modifiche nell'uso dei suoli circostanti (ad esempio per quanto attiene alla natura delle coltivazioni).

C.2 – SOTTOSUOLO

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per gli effetti sul sottosuolo:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca (ad esempio in zone sismiche, ecc.);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti già critici (ed esempio su versanti instabili, con frane in atto, ecc.);
- si sceglieranno per l'intervento in progetto le tecnologie di base che minimizzano, a parità di prodotto e di altre condizioni al contorno, le interferenze indesiderate (il consumo di materiali di cava e di cemento armato);
- in zone ad elevato rischio sismico si dovranno utilizzare tecniche e materiali antisismici, così come previsto dalle normative di settore.

Accorgimenti di questo tipo dovranno essere utilizzati anche per quegli interventi il cui cedimento strutturale, provocato da un sisma, comporterebbe la diffusione di quantità significative di sostanze pericolose nell'ambiente circostante.

Ove necessario il progetto dovrà prevedere il consolidamento dei versanti con tecniche appropriate. Pur nel rispetto dei necessari livelli di sicurezza, tali tecniche dovranno minimizzare il consumo di cemento armato e di materiali di cava. Dovranno essere sfruttate, per quanto possibile, le tecniche della ingegneria naturalistica e si dovrà provvedere ad un corretto inserimento nel paesaggio.

Ove necessario il progetto dovrà prevedere opere di salvaguardia idraulica delle sponde di corsi d'acqua con tecniche appropriate. Pur nel rispetto dei necessari livelli di sicurezza, tali tecniche dovranno minimizzare il consumo di cemento armato e di materiali di cava. Dovranno essere sfruttate, per quanto possibile, le tecniche della ingegneria naturalistica e si dovrà provvedere ad un corretto inserimento nel paesaggio.

Si vedano le indicazioni già fornite nella scheda "suolo".

Qualora i livelli attuali di dissesto idrogeologico si avvicinino o superino soglie di accettabilità, e possano essere influenzati dall'intervento in progetto, potranno essere prese in considerazione azioni condotte contestualmente all'intervento in progetto volte ad abbassare i livelli di criticità esistenti, ed a fornire quindi maggiori margini di ricettività ambientale per l'accoglimento dell'intervento (ad esempio consolidamenti di versanti ove esistano rischi di frana).

Scheda D

Vegetazione, flora, fauna

D.1 – VEGETAZIONE E FLORA

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per i possibili effetti sulla vegetazione o sulla flora:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca per la flora (con presenza di specie rare e/o minacciate, ecc.);
- in sede di localizzazione degli interventi si utilizzeranno criteri che minimizzeranno i consumi di vegetazione naturale, in particolare boschiva;

- si adotteranno le tecnologie in grado, a parità di altre condizioni, di minimizzare le interferenze indesiderate (il consumo di habitat di specie significative);
- laddove l'intervento comporti comunque l'eliminazione di aree a vegetazione naturale, si provvederà a ricostituire unità vegetazionali equivalenti (o migliorative) nell'ambito del medesimo territorio. Si avrà di regola cura di utilizzare per tali operazioni specie autoctone;
- qualora la situazione preesistente all'intervento sia caratterizzata da un'elevata povertà floristica che sarà aggravata dall'intervento stesso, potranno essere prese in considerazione azioni di riequilibrio condotte contestualmente all'intervento in progetto volte ad abbassare i livelli di criticità esistenti, ed a fornire quindi maggiori margini di ricettività ambientale per l'accoglimento dell'intervento (ad esempio creazione di nuove aree di vegetazione naturale).

D.2 – FAUNA

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per gli effetti sulla fauna:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca (ad esempio siti con presenza di fauna rara e/o minacciata, luoghi di sosta per la fauna migratoria, ecc.);
- si adotteranno le tecnologie in grado, a parità di altre condizioni, di minimizzare le interferenze indesiderate (il consumo di habitat di specie significative);
- nei casi in cui interventi in grado di provocare elevati disturbi siano previsti vicino a zone in cui è presente fauna pregiata e sensibile, si potranno realizzare protezioni intermedie (ad esempio mediante fasce di arbusti fitti, o opportune recinzioni);
- laddove l'opera comporti interruzioni della continuità del territorio in grado di pregiudicare spostamenti obbligati di specie significative si provvederà a realizzare corridoi artificiali in grado di consentire tali spostamenti; si potrà ad esempio avere la necessità di garantire corridoi per il passaggio degli ungulati (caprioli), ecc. in ambienti collinari o montani, o attraversamenti di strade per il raggiungimento delle zone umide di riproduzione da parte di anfibi, o scale di risalita per l'ittiofauna ove si prevedano sbarramenti di corsi d'acqua;
- qualora la situazione preesistente all'intervento sia caratterizzata da un'elevata povertà della fauna che rischia di essere aggravata dall'intervento stesso, potranno essere prese in considerazione azioni di riequilibrio condotte contestualmente all'intervento in progetto volte ad abbassare i livelli di criticità esistenti, ed a fornire quindi maggiori margini di ricettività ambientale per l'accoglimento dell'intervento (ad esempio creazione di rifugi o di habitat in grado di richiamare e mantenere nuova fauna).

D.3 – ECOSISTEMI

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per gli effetti sugli ecosistemi:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca (zone umide, boschi di protezione ecc.);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti con livelli già critici di inquinamento;
- si localizzerà preferenzialmente in siti ove i margini di ricettività ambientale siano ancora elevati;
- si adotteranno le tecnologie in grado, a parità di altre condizioni, di minimizzare le interferenze indesiderate (il consumo di unità ecosistemiche con un ruolo significativo nei confronti dell'ecomosaico complessivo);
- attraverso scelte microlocalizzative e di organizzazione del cantiere dovranno essere minimizzati i consumi di unità ecosistemiche naturali;
- si potrà sfruttare l'occasione del recupero delle aree di cantiere o delle aree rese disponibili ad intervento ultimato (ad esempio nel caso di discariche o cave) per realizzare nuove unità ecosistemiche in grado di migliorare gli equilibri ecologici ed ambientali del territorio (ad esempio unità con funzione di tampone o con elevate capacità di autodepurazione);
- qualora la situazione preesistente all'intervento sia caratterizzata da un'elevata criticità dell'assetto ecosistemico, potranno essere prese in considerazione azioni di riequilibrio condotte contestualmente all'intervento in progetto volte ad abbassare i livelli di criticità esistenti, ed a fornire quindi maggiori

marginari di ricettività ambientale (ad esempio creazione di nuove unità ecosistemiche in grado di aumentare il livello di naturalità del territorio).

Scheda E

Patrimonio culturale e paesaggio

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per gli effetti sul paesaggio:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca per quanto attiene il paesaggio (ad esempio in ambiti paesaggisticamente pregiati e fruiti).

Attraverso opportune azioni, potranno essere valorizzate componenti, ancorché parziali, di sistemi storici onde ricostruire la leggibilità del sistema stesso:

- si potranno effettuare operazioni di ripristino o ricostruzione di contesti paesaggistici pregiati;
- si potranno effettuare operazioni di restauro di elementi paesaggisticamente danneggiati.

Schermi visivi (ad esempio mediante la realizzazione di quinte arboree) opportunamente dislocati (in prossimità dell'opera, in punti di vista critici) potranno essere realizzati per mascherare l'inserimento di elementi fortemente artificializzanti in contesti in cui la componente paesaggistica naturale è ancora significativa.

Durante la fase di esecuzione si dovranno seguire criteri e modalità tecniche volti ad escludere o quantomeno a minimizzare danneggiamenti potenziali a carico degli elementi culturali (esempio protezione con apposite coperture, presenza di rappresentanti della Sovrintendenza archeologica in occasione di sbarramenti, ecc.).

In generale, comunque, l'eterogeneità degli elementi componenti il patrimonio culturale ambientale rende impossibile la formulazione di misure di mitigazione valide in generale. Per la scelta degli elementi progettuali paesaggistici integrativi occorre anche considerare la natura dell'ambiente di inserimento anche da altri punti di vista (in primo luogo ecosistemico).

Scheda F

Uomo e sue condizioni di vita

F.1 – ASSETTO DEMOGRAFICO

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per gli effetti sull'assetto demografico:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ove vi siano già elementi di criticità (ad esempio condizioni di sovraffollamento);
- si provvederà attraverso specifici provvedimenti (ad esempio villaggi prefabbricati rimovibili) all'accoglimento di maestranze di grandi dimensioni per la realizzazione dell'intervento.

F.2 – ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per gli effetti sulla salute delle popolazioni:

- si eviteranno i siti vicini ad abitazioni umane od altri luoghi di presenza (con particolare riguardo ai siti sensibili quali scuole, ospedali, ecc.);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione di nuovi impianti inquinanti in siti con livelli già critici di inquinamento;
- si adotteranno le tecnologie in grado, a parità di altre condizioni, di minimizzare le interferenze indesiderate (es. le concentrazioni di sostanze pericolose in uscita);
- nei casi in cui interventi in grado di provocare elevati disturbi siano previsti vicino a zone in cui sono presenti elementi di sensibilità (abitazioni, ecc.), si potranno realizzare protezioni intermedie (ad

- esempio mediante barriere antirumore);
- qualora la situazione preesistente all'intervento sia caratterizzata da un'elevata criticità di taluni impatti (es. inquinamento dell'aria, rumore), potranno essere prese in considerazione azioni di riequilibrio condotte contestualmente all'intervento in progetto volte ad abbassare i livelli di criticità esistenti, ed a fornire quindi maggiori margini di ricettività ambientale per l'accoglimento dell'intervento (ad esempio contributo alla riduzione delle emissioni di impianti esistenti), adottando le tecnologie che a parità di altre condizioni possono minimizzare le interferenze indesiderate (ad esempio le concentrazioni di sostanze pericolose in uscita);
- se gli interventi che possono provocare elevati disturbi sono previsti vicino a zone dove esistono elementi di sensibilità (abitazioni, ecc.), si potranno realizzare protezioni intermedie (ad esempio mediante barriere antirumore).

F.3 – ASSETTO TERRITORIALE

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per gli effetti sull'assetto territoriale:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in situazioni già territorialmente critiche (ad esempio sede di nodi infrastrutturali non ancora risolti).

F.4 – ASSETTO ECONOMICO

Tipici interventi di mitigazione per quanto riguarda gli aspetti economici sono:

- l'offerta di incentivi alle attività economiche che non sono in grado di profittare delle opportunità create dall'intervento e che devono adeguare strutture ed impianti alla bisogna;
- l'istituzione di corsi di formazione professionale per le qualifiche richieste, onde assorbire la manodopera locale;
- l'offerta di finanziamenti agevolati nel settore delle costruzioni, per consentire che lo stock (in particolare quello residenziale) si conformi ai fabbisogni aggiuntivi.

F.5 – ASSETTO SOCIALE

Mitigazioni per quanto riguarda gli aspetti sociali possono essere azioni quali:

- lo svolgimento di campagne di informazione sul progetto e i suoi effetti positivi;
- l'adozione di politiche per incentivare l'occupazione locale e contenere nell'ambito regionale la provenienza degli immigrati;
- l'incremento del numero e della qualità dei servizi.

F.6 – TRAFFICO

Misure specifiche di mitigazione possono attenuare i livelli di impatto dovuti al traffico, tra queste:

- barriere antirumore;
- sistemi di regolazione dei flussi di traffico;
- separazione del traffico individuale dal traffico collettivo;
- eliminazione degli incroci a raso nelle arterie a traffico intenso;
- eliminazione dei passaggi a livello;
- drenaggio del traffico mediante parcheggi di corrispondenza con linee di trasporto collettivo.

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico in relazione al traffico collegato:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca (ad esempio abitazioni, scuole, ospedali, residenze, stazioni di fauna sensibile ecc.);

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti con livelli già critici di traffico, in particolar modo pesante.

In fase di cantiere gli impatti legati al traffico sono soprattutto legati al rumore ed alle vibrazioni prodotte. Si rimanda pertanto ai punti relativi.

Scheda G

Fattori di interferenza

G.1 – RUMORE

Qualora il progetto preveda un intervento potenzialmente critico per la elevata produzione di inquinamento acustico:

- si eviterà per quanto possibile la sua localizzazione in aree dove possano essere presenti nelle immediate vicinanze zone particolarmente sensibili (ospedali, scuole, aree residenziali ecc. tenendo presente la classificazione attualmente fornita dal DPCM del 1 marzo 1991);
- si eviterà per quanto possibile, la localizzazione in aree dove già esiste un certo livello di inquinamento acustico, tale da far superare il livello critico;
- si dovranno prevedere una serie di interventi attivi, cioè intervenendo direttamente sulle sorgenti al fine di ridurre il più possibile le emissioni da parte delle stesse, agendo cioè sulle loro strutture o sul loro modo di impiego;
- qualora l'intervento precedente non risulti sufficiente a creare un'area idonea per l'insediamento preesistente, si dovranno prevedere interventi passivi, studiando e realizzando tutti i sistemi che possano ostacolare la propagazione del rumore dalla sorgente al disturbato, come:
- barriere antirumore artificiali specificatamente realizzate, di vario tipo (metalliche, in muratura, con terrapieni, ecc.);
- fasce di vegetazione di dimensione e composizione opportuna, con una fogliazione il più estesa possibile, eventualmente integrata da cespugli e con essenze il più possibile durature nell'arco stagionale;
- creazione di fasce di rispetto con successione di edifici che, a partire dalla sorgente, hanno occupanti che nella loro attività risultino via via meno disturbabili, che facciano da barriera ad aree più interne da proteggere (es. attività di tipo industriale e poi commerciale, fino ad aree residenziali);
- si dovrà poi in fase di progetto di aree edificabili, nei dintorni di opere rumorose, provvedere ad una più opportuna distribuzione dei locali, prevedendo una sistemazione di quelli dove si fanno attività manuali verso la sorgente e dove si fanno attività intellettuali o destinate al riposo, sul fronte opposto, utilizzando materiali opportuni e ricorrendo a tale fine a modelli di previsione dei livelli previsti.

A tale scopo, essendo fondamentalmente i mezzi di trasporto i maggiori inquinanti dal punto di vista acustico, risulta utile consultare il Manuale per la difesa dal rumore generato dai mezzi di trasporto" edito dalla Regione Lombardia – Settore Coordinamento per il territorio.

Qualora i precedenti interventi non siano ancora sufficienti, e in attesa di provvedere in merito tramite piani di risanamento, si procederà con l'applicazione di tutti i vincoli legislativi, alla difesa personale dei disturbati;

Si dovrà inoltre prevedere che durante tutto il periodo di cantierizzazione per la realizzazione dell'impianto o del manufatto, nei limiti del possibile, i rumori prodotti disturbino il meno possibile gli elementi sensibili circostanti (ospedali, scuole, abitazioni).

Tale risultato potrà essere raggiunto sia con attenzioni specifiche nell'organizzazione del cantiere, sia con l'utilizzo di sistemi schermanti fonoassorbenti e fonoisolanti mobili o provvisori.

G.2 – VIBRAZIONI

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per la produzione di vibrazioni:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca alle vibrazioni come edifici di alta rilevanza culturale, vetusti e/o danneggiati, nonché destinati ad ospitare persone o attività particolarmente sensibili;
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti dove già siano presenti livelli di vibrazione di una certa entità;
- si dovranno effettuare azioni attive finalizzate alla riduzione delle vibrazioni agendo direttamente sulle sorgenti; in questo caso si opera ottimizzando il comportamento dinamico, diminuendo le masse squilibrate o la debolezza delle strutture che causino vibrazioni all'interno dell'impianto stesso, ricorrendo all'aumento delle azioni dissipatrici, per esempio utilizzando assorbitori dinamici di vibrazioni sintonizzati;
- si dovrà, qualora l'intervento precedente non dia risultati soddisfacenti, provvedere alla esecuzione di opportuni sistemi di fondazione, che isolino la sorgente dall'ambiente circostante, impedendo la trasmissione delle vibrazioni;
- si dovrà in alternativa o contemporaneamente, prevedere un cambiamento delle condizioni di funzionamento (es. variazione delle velocità di funzionamento), essendo questo a volte il sistema più economico e con i migliori risultati;
- si dovrà provvedere inoltre all'isolamento dell'elemento disturbato con opportune fondazioni tra di esso e l'ambiente circostante; qualora detto intervento risulti prima di tutto necessario per ottenere i valori di comfort richiesti, non ottenibili con gli interventi sopra descritti, ovvero quando sia anche economicamente valido.

Durante il periodo di cantierizzazione si dovrà provvedere affinché le vibrazioni prodotte in tale fase disturbino il meno possibile gli elementi sensibili circostanti (edifici vari, abitazioni, allevamenti, ecc.). Tale risultato potrà essere raggiunto anche con attenzioni specifiche nell'organizzazione spaziale e temporale del cantiere.

G.3 – RADIAZIONI IONIZZANTI

Qualora si tratti di un intervento potenzialmente critico per la produzione di radiazioni ionizzanti:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca alle radiazioni ionizzanti (ad esempio abitazioni, scuole, ospedali, residenze, stazioni di fauna sensibile, ecc.);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti con livelli già critici di radiazioni ionizzanti.

Una prima categoria di mitigazioni riguarda la possibilità di localizzare le azioni che comportano il trattamento o l'emissione dei radionuclidi in zone in cui non siano presenti elementi ambientali particolarmente sensibili.

Si provvederà all'adozione di particolari precauzioni nella manipolazione delle sostanze radioattive.

G.4 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Qualora si tratti di un intervento comportante effetti potenzialmente critici a causa della emissione di radiazioni non ionizzanti:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca alle radiazioni non ionizzanti (ad esempio abitazioni, scuole, ospedali ecc.);
- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti con livelli già critici di radiazioni non ionizzanti;
- l'uso di opportune schermature in sede di impianto potrà essere previsto per la riduzione delle radiazioni non ionizzanti alla sorgente;
- si potranno anche prevedere, in determinati casi, barriere specificamente interposte tra la sorgente ed i bersagli potenziali.

◀ ▶ ▲



[Scheda A: Atmosfera](#)

[Scheda B: Acque](#)

[Scheda C: Suolo e sottosuolo](#)

[Scheda D: Vegetazione, flora, fauna, ed ecosistemi](#)

[Scheda E: Patrimonio cultura e paesaggio](#)

[Scheda F: Uomo e sue condizioni vita](#)

[Scheda G: Fattori di interferenza](#)

Scheda A

Atmosfera

A.1 – ARIA

Programmi di monitoraggio potranno riguardare:

- emissioni non completamente conosciute nelle loro caratteristiche qualitative e potenzialmente pericolose;
- livelli di qualità dell'aria laddove già esistano situazioni critiche per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico;
- immissioni potenzialmente significative.

I parametri da controllare in fase di emissione dipendono dalla natura dell'intervento in oggetto (DPR 203/1988 e DM 20/7/90).

I parametri da monitorare in fase di immissione riguardano in prima istanza quelli previsti dalle normative sulle emissioni e sulle immissioni (DPR 203/1988).

Vi possono essere tuttavia casi in cui la tutela della salute delle popolazioni non è sufficientemente garantita da tali parametri. In questi casi occorrerà pertanto prevedere specifici programmi di rilevamento che comprendano altri parametri e/o test in grado di integrare i possibili effetti delle numerosissime sostanze immesse nell'atmosfera (in particolare test di mutagenicità).

In particolari condizioni, si potranno effettuare approfondite e specifiche campagne di rilevamento su particolari aspetti dello stato della qualità dell'aria (ad esempio per quanto riguarda la distribuzione di determinati parametri su un elevato numero di stazioni).

In ogni caso le immissioni nel territorio circostante andranno verificate attraverso una specifica rete di stazioni di rilevamento. Quando esistono molteplici fonti di inquinamento, il programma di rilevamento e le decisioni conseguenti ai risultati del monitoraggio dovranno riguardare l'intera "bolla atmosferica" che riceve gli scarichi.

Il posizionamento delle stazioni di rilevamento e la frequenza delle osservazioni saranno funzione della natura degli impianti in oggetto e dell'esistenza di altre stazioni di rilevamento.

A.2 – CLIMA

Programmi di monitoraggio potranno riguardare:

- la temperatura e le precipitazioni nei casi in cui si preveda una caratterizzazione delle condizioni meteorologiche generali (quindi anche nei casi in cui si prevede il monitoraggio della qualità dell'aria);
- i livelli di umidità, nei casi in cui si possano configurare modificazioni indesiderate di tale parametro;

- l'andamento della nebbiosità, nei casi in cui si possano configurare modificazioni indesiderate al riguardo;
- il regime locale dei venti, nei casi in cui tali caratteristiche non siano conosciute e si voglia controllare anche attraverso simulazioni l'inquinamento atmosferico prodotto dall'intervento in progetto;
- altri parametri ad integrazione dei precedenti.

Il monitoraggio dei parametri meteoroclimatici ordinari avverrà attraverso l'installazione di apposite centraline meteorologiche.

Il sito di collocazione delle centraline dovrà essere tale da fornire una caratterizzazione rappresentativa del microclima locale, non falsata da particolari situazioni topografiche.

L'andamento della nebbiosità potrà essere seguito attraverso un apposito registro.

Il posizionamento delle stazioni di rilevamento e la frequenza delle osservazioni saranno funzione della natura degli impianti in oggetto e dell'esistenza di altre stazioni di rilevamento.

Scheda B

Acque

B.1 – ACQUE SUPERFICIALI

Programmi di monitoraggio si renderanno necessari:

- sulle acque di scarico nei casi in cui queste abbiano caratteristiche non completamente conosciute e potenzialmente pericolose;
- su acque di corpi idrici superficiali, in situazioni ove la conoscenza della qualità delle acque sia insufficiente, e sia quindi necessario verificare i reali livelli di inquinamento attuale;
- su acque di corpi idrici superficiali, in situazioni ove già esistano livelli critici di inquinamento idrico, tali da pregiudicare usi attuali o potenziali delle risorse idriche;
- sulla portata di corsi d'acqua, in situazioni ove tale portata dovrà dipendere da prescrizioni per l'esercizio dell'intervento in progetto, od ove la negatività degli effetti indotti dall'intervento dipenderà dalla portata del corso d'acqua.

I parametri da monitorare al punto di scarico riguarderanno quelli previsti dalle normative esistenti. Ad essi potranno essere aggiunti parametri specifici per le tipologie di impianto considerate.

Il rilevamento riguarderà:

- i parametri di caratterizzazione ordinaria (pH, conducibilità, ossigeno disciolto); ammoniaca, BOD5 e/o COD nei corsi d'acqua; trasparenza, nutrienti (fosforo e azoto) negli specchi idrici;
- altri specificamente contenuti negli scarichi dell'intervento in grado di pregiudicare gli usi attuali o potenziali delle risorse idriche coinvolte;
- parametri critici per gli usi a cui sono sottoposti i corpi idrici interessati;
- parametri critici per la specifica tipologia di intervento considerata;
- indici biotici in grado di rappresentare lo stato di salute complessivo dei corsi d'acqua (vedi scheda "ecosistemi").

Il posizionamento delle stazioni di rilevamento comprenderà tipicamente una stazione posta idrologicamente a monte rispetto al punto di scarico ed una (o più) stazioni a valle).

La frequenza delle osservazioni potrà variare in funzione della gravità potenziale dell'inquinamento o dei livelli effettivamente riscontrati.

B.2 – ACQUE SOTTERRANEE

Programmi di monitoraggio sulle acque sotterranee si renderanno necessari in occasione di interventi in grado di produrre infiltrazioni di sostanze inquinanti nel sottosuolo (segnatamente le discariche di vario tipo).

La scelta dei parametri di osservazione, delle caratteristiche della rete di monitoraggio, delle modalità di campionamento, saranno determinate dalle caratteristiche del progetto e delle situazione delle falde. Tali scelte saranno effettuate, là ove possibile, anche in relazione alla disponibilità di serie storiche disponibili.

I parametri di maggior interesse sono quelli considerati ai fini del possibile uso delle acque profonde per il consumo umano (DPR 236/88).

Tra essi uno specifico valore indicativo assumono i parametri relativi al carico microbico, e quelli che hanno assunto elevati livelli di criticità in conseguenza dell'uso massiccio di fertilizzanti e fitofarmaci in agricoltura (nitrati, alcuni pesticidi).

In termini generali occorre prevedere una serie di pozzetti di controllo idrogeologicamente a monte ed a valle rispetto all'intervento, che consentano il prelievo periodico delle acque di prima falda al fine di verificare eventuali contaminazioni.

Scheda C

Suolo e sottosuolo

C.1 – SUOLO

Programmi di monitoraggio si renderanno necessari:

- sul reale svolgimento di processi di erosione dei suoli, nei casi ove l'intervento in progetto comporti rischi di questo tipo (innesco di nuovi processi o aggravamento di processi esistenti);
- sulle eventualità di inquinamento dei suoli in conseguenza della ricaduta di inquinanti emessi dagli interventi in progetto.

Nelle zone in cui si prevedano rischi di erosione o comunque dilavamenti di suoli fertili, tali processi possono essere tenuti sotto controllo attraverso la misura della torbidità dei deflussi in stazioni idrologicamente significative.

Qualora si prevedano rischi di degradazione chimica del suolo, tale eventualità potrà essere verificata prima che si inneschino processi irreversibili mediante l'uso di lisimetri per la misura dei percolati attraverso il suolo.

I parametri da considerare dipenderanno dalla natura delle ricadute inquinanti attese.

Il posizionamento delle stazioni di rilevamento e la frequenza delle osservazioni saranno funzione della natura degli impianti in oggetto e dell'esistenza di altre stazioni di rilevamento.

C.2 – SOTTOSUOLO

Programmi di monitoraggio si renderanno necessari:

- sulle valutazioni dei processi esogeni (ad esempio di versante), nei casi ove l'intervento in progetto comporti rischi di questo tipo (innesco di nuovi processi o aggravamento di processi esistenti);
- sull'intervento di microsismi locali, nei casi ove l'intervento in progetto comporti rischi legati a tali eventi.

Per gli interventi che possono innescare processi di dissesto dei versanti occorrerà prevedere il controllo dei movimenti del terreno.

Per gli interventi che possono generare impatti negativi in conseguenza di microsismi locali non riconoscibili dalla rete di controllo nazionale, si potrà prevedere l'acquisizione ed il commento periodico dei dati relativi alla situazione sismica locale.

Scheda D

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

D.1 – VEGETAZIONE E FLORA

Programmi di monitoraggio si renderanno necessari:

- nei casi in cui l'intervento possa provocare effetti negativi su specie importanti e sensibili presenti nella zona;
- nei casi in cui specie presenti possano funzionare come indicatori di processi indesiderati di portata più generale quali il mutamento negli equilibri ecologici, o processi di bioaccumulo di sostanze pericolose veicolate successivamente verso l'alimentazione umana.

Si potranno effettuare analisi annuali dello stato di salute di specie sensibili presenti sul territorio investito.

Le specie indicatrici da considerare varieranno a seconda della specificità dei casi.

Nei casi in cui possono sorgere problemi legati a potenziali bioaccumuli di sostanze indesiderate in vegetali destinati all'alimentazione umana, si effettueranno verifiche periodiche del livello di contaminazione in specie naturalmente presenti o in unità sperimentali di vegetazione sensibile appositamente posizionate.

D.2 – FAUNA

Programmi di monitoraggio si renderanno necessari:

- nei casi in cui l'intervento possa provocare effetti negativi su specie importanti e sensibili presenti nella zona;
- nei casi in cui si prefigurino possibili danni al patrimonio forestale presente nelle aree che subiscono interferenze dirette o indirette;
- nei casi in cui specie presenti possano funzionare come indicatori di processi indesiderati di portata più generale quali il mutamento negli equilibri ecologici, o processi di bioaccumulo di sostanze pericolose veicolate successivamente verso l'alimentazione umana.

Le specie indicatrici da considerare varieranno a seconda della specificità dei casi.

Alcune specie sensibili potranno essere utilizzate come sistemi tempestivi di allarme, come ad esempio alcuni licheni per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico.

In generale sarà opportuno privilegiare le specie con un ruolo importante nell'ecosistema, quali quelle ai vertici della catena trofica (es. rapaci, mustelidi).

D.3 – ECOSISTEMI

Programmi di monitoraggio si renderanno necessari:

- nei casi in cui l'intervento possa provocare effetti negativi su unità ecosistemiche importanti e sensibili;

- nei casi in cui unità ecosistemiche possano funzionare come indicatori di processi indesiderati di portata più generale quali la progressiva artificializzazione dell'ecomosaico.

Scheda C**Suolo e sottosuolo**

Lo stato di salute degli ecosistemi terrestri potrà essere valutato attraverso il confronto tra l'ornitofauna preesistente e quella successiva all'intervento. Il rilevamento dell'ornitofauna potrà essere effettuato utilizzando metodiche standardizzate di rilevamento quali gli indici di ascolto.

Il livello di criticità dell'intero ecomosaico potrà essere seguito attraverso opportuni indici sintetici applicabili ad analisi di aerofotografie eseguite prima, durante e successivamente la realizzazione degli interventi in progetto.

Il monitoraggio dello stato di salute dei corsi d'acqua potrà avvenire attraverso l'uso di specifici indici biotici, in particolare l'Extended Biotic Index di Woodwiss.

Scheda E**Patrimonio culturale e paesaggio**

Non vi sono tradizioni tecniche di monitoraggio della situazione paesaggistica di una zona interessata da un progetto di intervento.

Esigenze di monitoraggio potrebbero insorgere qualora si ipotizzino effetti negativi dell'intervento sullo stato di conservazione di beni storici o artistici.

A livello territoriale si potrebbe controllare il mantenimento o quanto meno l'evoluzione di determinati assetti paesaggistici pregiati in presenza di pianificazioni che potrebbero modificarli.

Un monitoraggio sull'assetto paesaggistico potrà peraltro essere previsto nelle situazioni in cui emergano, in sede di negoziazione tra le parti, esigenze specifiche in tal senso.

Scheda F**Uomo e sue condizioni di vita****F.1 – ASSETTO DEMOGRAFICO**

Non vi sono tradizioni tecniche di monitoraggio della situazione demografica di una zona interessata da un progetto di intervento.

In ogni caso il controllo di tale aspetto può essere ritenuto sufficientemente coperto dal lavoro degli istituti statistici ufficiali.

In casi particolari (ad esempio qualora si preveda che l'intervento comporti fenomeni di richiamo di persone o di spopolamento), si può prevedere un resoconto annuale dello stato demografico nella zona interessata.

Il monitoraggio può applicarsi agevolmente ai vari elementi descrittivi possibili (tassi d'età, saldi naturali migratori, tassi di sviluppo, ecc.).

F.2 – ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

Programmi di monitoraggio si renderanno necessari nei casi in cui l'intervento possa provocare effetti negativi su elementi di sensibilità presenti nella zona.

Si possono riconoscere i seguenti livelli di monitoraggio:

- controllo delle interferenze che possono essere causa diretta di danno alla salute umana (es. inquinanti dell'aria, rumore); in questi casi le modalità tecniche del monitoraggio sono definite dalle rispettive schede, mentre la localizzazione delle stazioni significative dipende dalla posizione relativa dei siti sensibili;
- controllo di indicatori che riflettono condizioni di rischio per impatti negativi successivi sulla salute degli individui (es. coliformi fecali nelle acque di balneazione, mutagenicità delle ricadute secche dall'atmosfera, presenza di contaminanti in prodotti destinati all'alimentazione umana, ecc.);
- controlli epidemiologici sull'effettiva insorgenza di impatti negativi sulla salute delle popolazioni interessate.

F.3 – ASSETTO TERRITORIALE

Esigenze di monitoraggio sull'assetto territoriale possono insorgere qualora si ipotizzino effetti dell'intervento potenzialmente negativi o comunque non sufficientemente prevedibili (ad esempio un piano urbanistico o di settore) sull'assetto stesso.

Un monitoraggio sull'assetto territoriale potrà in ogni caso essere previsto nelle situazioni in cui emergano, in sede di negoziazione tra le parti, esigenze specifiche in tal senso.

I parametri da considerare riguardano in primo luogo la conformità della situazione agli sviluppi abitativi prescritti e a quelli quantitativi e funzionali degli equipaggiamenti.

Inoltre possono essere tenuti sotto osservazione i livelli di congestione delle infrastrutture, quelli delle prestazioni dei servizi di trasporto e quelli dei costi relativi.

F.4 – ASSETTO ECONOMICO

Il monitoraggio può essere rivolto alla evoluzione delle caratteristiche del mercato del lavoro e alle ricadute dell'intervento sull'economia locale (per esempio se l'intervento è un organismo produttivo, si potrà osservare l'andamento della struttura degli ordini in rapporto alle produzioni locali).

F.5 – ASSETTO SOCIALE

Esigenze di monitoraggio sull'assetto sociale possono insorgere qualora si ipotizzino effetti dell'intervento potenzialmente negativi o comunque non sufficientemente prevedibili (ad esempio quelli conseguenti ad un intervento che prevederà il richiamo di elevati numeri di lavoratori dall'esterno) sull'assetto stesso.

Un monitoraggio sull'assetto sociale potrà in ogni caso essere previsto nelle situazioni in cui emergano, in sede di negoziazione tra le parti, esigenze specifiche in tal senso.

L'incremento del numero e della qualità dei servizi è un campo di possibile monitoraggio mediante confronti tra gli standard prestazionali dei servizi locali e quelli che si possono assumere a riferimento, per esempio a livello provinciale o regionale.

F.6 – TRAFFICO

I dati sulle dimensioni e la composizione del traffico sono essenziali per un corretto governo dei problemi relativi.

Occorrerà tipicamente prevedere:

- reti di rilevamento delle emissioni nocive associate al traffico;
- controllo dei flussi di traffico per individuare i punti di congestione.

G.1 – RUMORE

Prima di effettuare campagne di misura è fondamentale definire lo scopo di dette misure, ovvero se solamente di verifica dello stato esistente, oppure se, dallo studio dei dati rilevati, si vuole procedere ad interventi ed a quali interventi.

Aver definito quanto sopra permette di effettuare la scelta corretta delle catene di strumentazione, delle loro caratteristiche, nonché delle entità che vanno rilevate e della loro estensione nel tempo.

Può bastare una rilevazione diretta di una decina di minuti, ovvero una registrazione continua per un lungo periodo. Può essere sufficiente la presenza di un operatore per un breve periodo, ovvero la installazione di sistemi senza operatore per periodi di una settimana o un mese. Può essere necessario rilevare le caratteristiche di emissione di una sorgente, ovvero il disturbo in aree ad una certa distanza dalle stesse.

La caratteristica di precisione ed il metodo di utilizzo delle apparecchiature di misura, sono normalmente definite in apposite normative o raccomandazioni internazionali, per lo più riprese in norme nazionali.

La strumentazione va calibrata prima e dopo ogni ciclo di misure, al fine di avere dati il più possibile oggettivi.

Occorre nel corso delle misure, sottostare ad una serie di precauzioni e devono essere utilizzati metodi consolidati: non basta avere apparecchiature di classe elevata per ottenere risultati oggettivi.

Possono essere rilevate varie grandezze in varie condizioni: livelli equivalenti per durate che dipendono dal tipo di sorgente e dalle informazioni richieste, i livelli massimi, i livelli percentili, le caratteristiche spettrali per banda di frequenza.

A volte deve essere indagato l'andamento temporale, la presenza o meno di toni puri e/o la impulsività del segnale, in quanto diversi sono gli interventi da programmare a secondo dei vari casi.

Al fine di rendere le misure ripetibili nel tempo e fra di loro confrontabili è fondamentale ad ogni campagna di misura fare seguire una completa ed esauriente relazione dove vengono indicati tipi di strumenti, la metodica utilizzata, le condizioni climatiche (temperatura, umidità pressione atmosferica, velocità del vento), una pianta della zona abbastanza precisa, le posizioni di misura, le condizioni di emissione delle sorgenti ed il loro modo di funzionamento (ad esempio se si tratta di sorgenti mobili il loro numero, la loro composizione e la loro velocità media), i parametri che influiscono sulla propagazione del suono dalla sorgente al punto di rilevazione (ad esempio lo stato del terreno, la presenza di ostacoli e/o superfici riflettenti, ecc.).

G.2 – VIBRAZIONI

Quanto detto per la misura del rumore può in gran parte essere applicato anche al settore delle vibrazioni.

In particolare il campo di frequenza risulta diverso e quindi anche alcune delle apparecchiature possono cambiare, come le normative o le raccomandazioni che si riferiscono ai metodi di rilevamento. In particolare si fa riferimento ai livelli di disturbo ed alle soglie di tollerabilità.

G.3 – RADIAZIONI IONIZZANTI

Si provvederà al monitoraggio di particolari radionuclidi indicatori (ad esempio il Cs.137, il Cs.134 ed il Co.60 per gli scarichi di centrali nucleari) in unità ambientali che possono funzionare come trappola o come anello di vie critiche di specifico interesse.

Qualora si renda necessario, si misureranno i livelli di presenza per particolari radionuclidi nelle matrici più sensibili, in primo luogo i prodotti destinati all'alimentazione umana potenzialmente contaminati (prodotti ortofrutticoli, latte, miele, funghi).

G.4 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Controlli sulla reale entità delle radiazioni non ionizzanti emesse dall'intervento in progetto si renderanno opportuni quando si ipotizzano emissioni potenzialmente significative.

Le previsioni al riguardo in sede di studio di impatto hanno margini di incertezza (ad esempio qualora la tecnologia impiegata non sia ancora ben conosciuta).

In tali casi si renderanno opportuni anche controlli sui reali effetti prodotti dalle radiazioni su eventuali elementi sensibili posti entro la zona di influenza delle radiazioni stesse.

L'esigenza di un monitoraggio continuativo sulle emissioni o su bioindicatori specificamente utilizzati potrà emergere in quei casi in cui esistano consistenti preoccupazioni al riguardo da parte del pubblico coinvolto.

[◀](#) [▶](#) [^](#)

Nelle fasi di *studio di fattibilità* e *progetto di massima* la descrizione delle opere dovrà fornire una caratterizzazione degli interventi schematica ma la più precisa possibile, compatibilmente con il livello di approfondimento della progettazione.

Sarà cura del proponente precisare quali aspetti dei progetti potrebbero subire modifiche rilevanti nel corso del progetto esecutivo: deve essere chiaro che alterazioni importanti (volute o no) delle opere sottoposte a studio di impatto potrebbero comportare una riapertura dello studio di fattibilità o del progetto di massima, qualora si ravvisi un potenziale aumento dell'impatto ambientale. Ciò è strettamente collegato con la identificazione delle alternative di insediamento e di progetto e con la loro descrizione, ma è evidente che, a seconda dei casi, l'ordine potrà anche invertirsi.

Se, ad esempio, il progetto tecnico è fisso o comunque dotato di notevole rigidità ma può variare la sua localizzazione, avremo prima una descrizione dettagliata e poi l'individuazione di possibili localizzazioni alternative.

Se invece il progetto varia sul piano tecnico al variare delle alternative di localizzazione o di per se stesso, allora le due fasi saranno strettamente interconnesse. Nel caso di un tracciato stradale, ad esempio, non sembra possibile fare una distinzione tra descrizione del progetto e descrizione dei tracciati alternativi proposti. In tal caso ci saranno una descrizione generale degli obiettivi perseguiti con il progetto e una descrizione di massima, che verrà poi precisata in sede di descrizione delle alternative di tracciato. Al contrario, la descrizione delle caratteristiche di un autoporto o di una centrale termoelettrica sarà relativamente indipendente da successive alternative di localizzazione dell'opera progettata. In tal caso le due fasi saranno rispettate come nello schema indicato, sempre che non vengano presentate vere e proprie alternative di progetto, che verranno quindi descritte separatamente.

Comunque, la descrizione del progetto dovrà contenere alcune informazioni essenziali di base ed altre specifiche dell'opera proposta, e quindi renderà conto di una serie di informazioni di seguito illustrate.

Storia del progetto

Può essere che il progetto in esame non sia stato realizzato in concomitanza con lo studio di impatto ambientale, ma abbia una sua storia specifica dal punto di vista tecnico ed amministrativo.

In termini generali ci si deve attendere che si tratti di un progetto di massima che abbia alle spalle studi di fattibilità o anche di pre-fattibilità, che verranno in questo caso riassunti.

Nel caso in cui la procedura di VIA sia effettuata a livello di progetto esecutivo, realizzato in più fasi, si renderà conto delle azioni pregresse.

Dati finanziari

Si indicheranno le previsioni di spesa globale per la realizzazione dell'intervento e l'investimento complessivo previsto differenziando le varie fasi temporali e le articolazioni tecniche. Si forniranno altresì le previsioni per quanto riguarda la spesa annua di esercizio.

Qualora si sia effettuata una specifica analisi costi-benefici, se ne riporteranno i termini essenziali e le conclusioni.

Caratteristiche tecniche del progetto

Si descriveranno, anche attraverso una specifica iconografia, le caratteristiche costruttive dell'opera, in

particolare:

- i connotati tecnici, le dimensioni dell'intervento e delle aree impegnate, le articolazioni fra le sue parti, ecc.;
- gli edifici previsti (compresi quelli provvisori per il cantiere e gli edifici di servizio);
- i servizi accessori necessari e le loro caratteristiche tecniche;
- le fasi temporali di attuazione, indicando gli eventuali lotti funzionali previsti.

Macro-alternative considerate

Si renderà conto delle macro-alternative tecnologiche e localizzative considerate al momento della definizione delle opzioni del progetto in esame.

Qualora tali alternative siano state esaminate nel corso di un precedente studio di fattibilità si riporteranno eventualmente stralci del medesimo.

Manodopera utilizzata

Si indicherà il fabbisogno complessivo previsto di forza lavoro sia per la fase di costruzione che per la fase di esercizio.

Si specificherà se è prevista la necessità di maestranze non reperibili nell'ambito territoriale interessato al progetto e se si prevede una domanda di nuove abitazioni per dette eventuali maestranze non locali.

Caratteristiche del cantiere

Si descriveranno le operazioni necessarie alla predisposizione delle aree di intervento, dettagliando i movimenti di terra e le modifiche alla morfologia del terreno.

Si indicheranno, col miglior grado di approssimazione possibile, le fonti di approvvigionamento dei materiali di cava, nonché la localizzazione e le caratteristiche realizzative delle eventuali cave di prestito e delle discariche di inerti di risulta.

Si indicheranno inoltre le localizzazioni previste per le aree di cantiere, i campi-base, i nuovi tracciati viari necessari per il raggiungimento delle zone operative, gli eventuali guadi e modifiche del regime delle acque, le modalità previste per lo smaltimento delle acque usate e per l'approvvigionamento energetico.

Si forniranno indicazioni sul previsto uso di mezzi e di macchinari, indicandone i fabbisogni di energia e le caratteristiche di rumorosità.

Fabbisogni in fase di esercizio

Si indicheranno i fabbisogni energetici dell'intervento a regime e le fonti di approvvigionamento individuate (da documentare).

Per quanto riguarda i fabbisogni idrici, si distingueranno quelli di acqua per uso potabile da quelli per uso produttivo, indicando le fonti di approvvigionamento individuate (da documentare).

Si forniranno stime sui fabbisogni di trasporti previsti, distinguendo i trasporti su gomma da quelli eventuali su rotaia o per via d'acqua. Si stimerà anche il traffico previsto legato al personale permanente.

Produzione di interferenze dirette

Si descriveranno le interferenze dirette dell'intervento in progetto sull'ambiente in cui si inserisce. In particolare riguardo a:

- *emissioni in atmosfera*: si evidenzieranno sotto il profilo quali-quantitativo tutte le emissioni in atmosfera prevedibili, distinguendo per categoria di sorgente (automezzi di cantiere, camini, traffico indotto) e per le varie categorie di inquinanti (emissioni gassose, di particolato, odori, polveri). Si effettuerà il raffronto con la specifica normativa vigente sia a livello nazionale che locale (ove più restrittiva).
- *scarichi idrici*: si descriveranno le caratteristiche dei vari affluenti liquidi previsti dall'intervento in progetto, sia sotto il profilo quantitativo (volumi giornalieri medi e di punta, intermittenza eventuale di scarico ecc.), che qualitativo (livelli attesi per le varie categorie di parametri inquinanti). Si effettuerà il raffronto con la specifica normativa vigente sia a livello nazionale che locale (ove più restrittiva). Le modalità di immissione nei corpi idrici ricettori verranno adeguatamente descritte.
- *rifiuti*: andranno descritte le varie tipologie di rifiuti derivanti dai processi di lavorazione (rifiuti solidi urbani o assimilabili, rifiuti speciali, rifiuti tossico-nocivi, fanghi ecc.) indicandone le singole quantità da smaltire, il mezzo di trasporto che si ritiene di utilizzare, le località di smaltimento (stoccaggio, trattamento), le ipotesi di convenzione eventualmente già stipulate in proposito con gli Enti locali e/o altri centri autorizzati.
- *rumori e vibrazioni*: si indicheranno i livelli di rumore prodotti dall'intervento nelle fasi di costruzione e di esercizio. Si darà indicazione sulle variazioni tra i livelli di rumore diurni e notturni (per attività produttive a ciclo continuo) e su eventuali rumorosità acute occasionali. Si effettuerà il raffronto con la specifica normativa vigente sia a livello nazionale che locale (ove più restrittivi).

Rischi tecnici

Si renderà conto dell'uso di sostanze pericolose, nonché dei potenziali incidenti (esplosioni, rotture che comportano rilasci eccezionali, possibilità di sversamenti, ecc.) in grado di alterare l'ambiente esterno.

Si compilerà un elenco delle sostanze pericolose utilizzate, considerando l'intero ciclo di vita dei materiali prodotti.

Misure di mitigazione

Si descriveranno le misure adottate per minimizzare i singoli impatti, anche in rapporto alle migliori tecnologie praticamente disponibili; in particolare:

- le soluzioni per contenere i consumi di energia, acqua, materie prime;
- le soluzioni tecniche per ridurre le interferenze prodotte (consumi di suolo);
- le soluzioni adottate per ottimizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio e nell'ecosistema, evidenziando anche l'eventuale utilizzo di elementi naturali per contenere le interferenze negative (cortine vegetali, ecosistemi-filtro, ecc.) e l'eventuale sfruttamento di opportunità di riqualificazione di degradi esistenti;
- le modalità con cui verrà effettuato il recupero delle aree coinvolte dal cantiere e delle eventuali cave e discariche di servizio.

Si renderà conto anche delle misure attuate per contenere i rischi tecnologici, ad esempio i sistemi di impermeabilizzazione del fondo, l'organizzazione del servizio antincendio, i dispositivi di sicurezza dell'impianto, la natura dei piani di pronto intervento previsti per fronteggiare eventuali situazioni di emergenza, ecc.

Misure di compensazione

Qualora adottate, si renderà conto delle misure di compensazione previste, sia sotto forma di corrispettivi economici, che di benefici ambientali equivalenti agli impatti residui non più mitigabili, che di benefici di vario tipo resi alle collettività interessate.

Monitoraggio

Si descriveranno i sistemi di monitoraggio e controllo previsti sui diversi comparti (aria, acqua, suolo e sottosuolo, ecosistemi naturali), segnalando i parametri indicatori considerati, la localizzazione delle stazioni, i programmi di rilevamento previsti.

[◀](#) [▶](#) [⤴](#)

Un passaggio importante nella elaborazione del SIA è costituito dall'analisi e valutazione dell'intervento in relazione ai documenti di programmazione e pianificazione esistenti a livello nazionale, regionale e locale. Tale analisi permette di definire la logica con la quale un certo intervento si colloca sia nel complesso dello sviluppo economico che nella struttura spaziale di quel determinato territorio.

In Lombardia, ogni parte di territorio ricade nell'ambito di un sistema di controlli e indirizzi di sviluppo variamente formalizzato.

Gli strumenti di pianificazione territoriale di livello regionale possono essere suddivisi in due grandi categorie: quelli di area, che riguardano tutto o parte del territorio regionale (il PTR) e quelli di settore, che riguardano specifici settori funzionali.

I piani territoriali d'area sono schemi orientativi di riferimento e di coordinamento per i piani più dettagliati di livello inferiore; sviluppano ed esplicitano le indicazioni del Piano Territoriale Regionale (PTR), in alcuni casi articolano il territorio in zone omogenee, accompagnandole anche con un assetto normativo.

I piani territoriali di settore coprono perlopiù tutto il territorio regionale, ma di norma riguardano ciascuno una sola tipologia di interventi: i trasporti, la viabilità, le cave, ecc. La loro durata è solitamente congruente con quella dei programmi di investimento che usualmente li accompagnano. Le localizzazioni sono schematiche e così pure le indicazioni sulla natura tecnica degli interventi, i quali per realizzarsi devono comunque passare attraverso piani urbanistici e l'elaborazione di specifici progetti di opere.

I piani territoriali ed urbanistici possono essere ricondotti a loro volta a tre categorie in funzione del diverso grado di dettaglio, il quale dipende dalla scala, dalla natura dell'autorità che redige il piano e/o lo attua, dai suoi contenuti di esecutività:

I piani di area o di settore sono schemi parziali orientativi di riferimento e di coordinamento per i piani più dettagliati di livello locale; sviluppano ed esplicitano le indicazioni del Piano Territoriale Regionale (PTR) per zone particolari, coprono territori di più Comuni, ma corrispondono solo occasionalmente ad autorità di piano;

I piani generali locali, o piani regolatori (i classici PRG) coprono ciascuno il territorio di un solo Comune; non hanno limite di durata, ma si collegano ad autorità consolidate, quelle delle Amministrazioni Comunali; in parte sono esecutivi (vincoli, viabilità, ecc.), in parte no, nel senso che le loro previsioni non possono essere attuate senza l'adozione e l'approvazione di piani di dettaglio subordinati; non si accompagnano necessariamente a programmi economici, ma possono farlo (per esempio con il Piano Pluriennale di Attuazione – PPA);

I piani attuativi (piani di lottizzazione, particolareggiati, di recupero, degli insediamenti produttivi, di edilizia economica e popolare, ecc.) discendono da autorità consolidate, da soggetti pubblici e privati; corredati da schemi economici e finanziari, di norma hanno precisi limiti di durata e hanno carattere esecutivo nel senso che specificano i caratteri urbanistici dettagliati del che fare: localizzazioni, funzioni insediate, tipi insediativi, quantità, fasi di attuazione, ecc.; sembrano progetti di opere, ma non lo sono in quanto la maggior parte di quelle considerate richiedono, per essere eseguite, i relativi progetti di massima ed esecutivi.

In uno Studio di Impatto Ambientale occorre individuare gli elementi che caratterizzano l'assetto programmatico e pianificatorio del contesto territoriale che sottende l'intervento oggetto di studio. La descrizione deve prendere in considerazione gli elementi seguenti:

- indicazione degli strumenti di programmazione e pianificazione di livello nazionale;

- indicazione degli strumenti di programmazione di livello regionale e provinciale;
- indicazione degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica di livello regionale;
- indicazione degli strumenti urbanistici di livello comunale generale o attuativi nonché con il programma pluriennale di attuazione se esistente;
- indicazione delle decisioni assunte da organi (ANAS, FFSS, ecc.) e l'individuazione dei punti di coerenza e di attrito;
- indicazione delle eventuali disarmonie di previsione contenute nei programmi e piani di cui ai punti precedenti.

Per ognuno degli strumenti citati dovranno essere evidenziati:

- tipo di relazione (economica, sociale, territoriale ecc.)
- livello di relazione (se diretta od indiretta)
- il tipo di indicazione (se di vincolo o indirizzo ecc.)
- l'area interessata (solo una parte o l'intero ambito di influenza, ecc.)

Lo schema seguente riporta il quadro della situazione pianificatoria in Regione Lombardia al 1993.

I piani e i documenti elencati presentano diversi gradi di attuazione e di elaborazione; alcuni di essi, anche se non ancora vigenti, sono qui richiamati perché considerati indicativi della politica territoriale regionale; altri perché in fase di ultimazione del proprio iter d'approvazione. Il Servizio Segretariato di Piano ha predisposto per ognuno dei piani e documenti citati delle specifiche schede per permettere una loro lettura comparata e un costante aggiornamento dei dati relativi.

**Elenco degli strumenti di pianificazione regionale,
infraregionale e comunale vigenti,
adottati o recepiti come proposte in Regione Lombardia**

Piani regionali

Programma Regionale di sviluppo 1986/88

aggiornato al 1989 delibera CR 29.4.1986, n. IV/223 agg. delibera CR 27.7.1989, n. IV/1561 Indicazioni e proposte per la predisposizione del PRS – 27.4.1993

Proposta di Piano territoriale regionale

approvata dalla GR nella seduta del 30.10.1984, trasmessa al Consiglio Regionale, mai esaminata, vive come documento di indirizzo

Piano generale delle aree protette

di interesse regionale LR n. 86/1983

Piani territoriali di coordinamento dei parchi regionali

Parco Lombardo Valle del Ticino LR n. 33 del 22.3.1980

Parco delle Groane LR n. 43 del 25.8.1988

Parco Nord Milano LR n. 63 del 21.5.1990

Parco del Monte Barro LR n. 7 del 16.3.1991

Parco dei Colli di Bergamo LR n. 8 del 13.4.1991

Parco Pineta di Appiano Gentile Tradate delibera AC di adozione 24.11.1992, n. 17

Parco Montevicchia Valle del Curone delibera AC di adozione 1.3.1991, n. 2

Parco Adamello delibera CM di adozione 29.12.1992, n. 15

Parco Adda Nord delibera AC di adozione 26.6.1989, n. 21

Parco Adda Sud delibera AC di adozione 8.4.1989, n.3

Parco Campo dei Fiori delibera AC di adozione 28.9.1989, n.11

Parco del Mincio delibera AC di adozione 24.7.1991, n. 720

Parco del Serio delibera AC di adozione 1.12.1990, n.22

Parco Alto Garba Bresciano delibera CM di adozione 29.7.1991, n. 51

Parco agricolo Sud Milano delibera CP di adozione 20.10.1993, n. 20354

Piani di gestione delle riserve naturali

Garzaia di Porta Chiossa delibera di approvazione GR n. 15495, del 2.12.1991

Boschetto di Scaldasole delibera di approvazione GR n. 41296, del 22.9.1993

Garzaia di Villa Biscossi delibera di approvazione GR n. 14945, del 19.11.1991

Naviglio di Melotta delibera di approvazione GR n. 35674, del 17.4.1993

Castellaro Lagusello delibera di approvazione GR n. 41300, del 22.9.1993

Fontanile Nuovo delibera di approvazione GR n. 41300, del 22.9.1993

Lago di Sartirana delibera di approvazione GR n. 56753, del 3.8.1990

Lago di Piano delibera di approvazione GR n. 639, del 1.10.1990

Adda Morta delibera di approvazione GR n. 40739, del 14.3.1989

Torbiere del Sebino e d'Iseo delibera di approvazione GR n. 35842, del 13.9.1988

Palude Brabbia delibera di approvazione GR n. 39371, del 27.7.1993

Valli di S'Antonio delibera di approvazione GR n. 53282, del 21.3.1990

Isola Boschina delibera di approvazione GR n. 45782, del 1.8.1989

Sasso Malascarpa delibera di approvazione GR n. 52936, del 20.3.1990

Boschi Giovetto Palline delibera di approvazione GR n. 52935, del 20.3.1990

Valle del Freddo delibera di approvazione GR n. 51857, del 21.2.1990

Altopiano di Cariadeghe delibera di approvazione GR n. 23201, del 2.6.1992

Garzaia della Rinalda delibera di approvazione GR n. 15196, del 28.11.1991

Garzaia Cascina Notizia delibera di approvazione GR n. 15195, del 28.11.1991

Garzaia Bosco Basso delibera di approvazione GR n. 15270, del 28.11.1991

Garzaia Roggia Torbida delibera di approvazione GR n. 15494, del 2.12.1991

Garzaia Calpenchio delibera di approvazione GR n. 14718, del 14.11.1991

Abbazia Acqualunga delibera di approvazione GR n. 14719, del 14.11.1991

Garzaia di S. Alessandro delibera di approvazione GR n. 15198, del 28.11.1991

Isola Boscone delibera di approvazione GR n. 43279, del 21.3.1990

Palude Loja delibera di approvazione GR n. 41297, del 22.9.1993

Le Bine delibera di approvazione GR n. 41299, del 22.9.1993

Garzaia Cascina Isola delibera di approvazione GR n. 41926, del 22.9.1993

Garzaia Verminesca delibera di approvazione GR n. 14947, del 19.11.1991

Garzaia della Carola delibera di approvazione GR n. 14720, del 14.11.1991

Cascina Villarasca delibera di approvazione GR n. 14941, del 19.11.1991

Piano regionale dei trasporti piani di bacino, sistema

aeroportuale lombardo, trasporto merci, SFR) delibera CR del 25.11.1982, n. 941 e LR n. 74/1982

Piano regionale della viabilità delibera CR del 26.3.1985, n. 2035 e LR n. 50/1985

Piani provinciali delle Cave LR n.18 del 30.3.1982

Piani delle Cave – Provincia di Milano delibera 21 marzo 1990 n. IV/1971

Piani delle Cave – Provincia di Sondrio delibera 21 marzo 1990 n. IV/1970

Piani delle Cave – Provincia di Mantova delibera 28 luglio 1989 n. IV/1644

Piani delle Cave – Provincia di Lecco delibera 28 luglio 1989 n. IV/1645

Piani delle Cave – Provincia di Como delibera 28 luglio 1989 n. IV/1643

Piani delle Cave – Provincia di Brescia delibera 21 marzo 1990 n. 1969

Piani delle Cave – Provincia di Bergamo delibera 21 marzo 1990 n. 1968

Piani delle Cave – Provincia di Cremona delibera 6 agosto 1992 n. 564

Piani delle Cave – Provincia di Varese delibera 6 agosto 1992 n. 579

Piani delle Cave – Provincia di Pavia delibera 30 giugno 1993 n. 844

Piano regionale di risanamento delle acque–

settore collettamento e depurazione delibera CR n. 2088 del 27.3.1985 (leggi regionali di riferimento n. 3280, n.25/81, n. 58/84, n. 62/85, n. 52/90 è in corso la revisione del piano nonchè la predisposizione dei settori funzionali acquedotti e fognature)

Piano agricolo regionale delibera CR del 25.5.1988 n. IV/1054 – BURL 2° supplemento straordinario al n. 30/1988

Piano territoriale paesistico regionale proposta con presa d'atto da parte della Giunta Regionale in data 6.2.1990 n. 51212

Programma regionale a breve termine per

lo smaltimento dei rifiuti urbani ed assimilabili LR n. 21 del 6.7.1993

Piani infraregionali

Piano quinquennale di disinquinamento del bacino

idrografico dei fiumi Lambro, Olona e Seveso DPCM del 29 .7.1988, n.363

Piano di riassetto globale dell'Oltrepo pavese proposta con presa d'atto da parte della Giunta Regionale

Piano per la difesa del suolo e il riassetto

idrogeologico della Valtellina e delle adiacenti zone

delle Province di Bergamo, Brescia e Como ai sensi dell'art.3 della legge n.102/1990 DPCM del 28.12.1991

Piano di ricostruzione e sviluppo della Valtellina

e delle adiacenti zone

delle Province di Bergamo, Brescia e Como ai sensi dell'art.5 della legge n.102/1990 DPCM del 4.12.1992

Piano territoriale di coordinamento

del Consorzio del Lodigiano delibera CR n. IV/1158 del 28.7.1988

Piani urbanistici delle Comunità Montane

Comunità Montana Alto Sebino delibera CR n. IV/1174 del 28.7.1989

Comunità Montana Valceresio delibera CR n. IV/1033 del 28.4.1988

Comunità Montana Valtrompia delibera CR n. V/354 del 30.10.1991

Comunità Montana Valsassina, Valmorea,

Valle d'Esino e Riviera delibera CR n. III/1502 del 26.1.1984

Comunità Montana Valchiavenna delibera CR n. III/2023 del 26.3.1985

Comunità Montana Triangolo Lariano delibera CR n. IV/1692 del 12.10.1989

Piani territoriali d'area

"Pedemontana" in corso di formazione

"Area di Mantova" in corso di formazione

"Gronda intermedia" in corso di formazione

Piani comunali

semestralmente viene pubblicata la situazione della strumentazione urbanistica comunale sul BURL a cui si rinvia per il reperimento delle informazioni dettagliate

[◀](#) [▶](#) [^](#)

Per una sua corretta applicazione la procedura di VIA, pur nelle differenti applicazioni previste nei vari paesi, prevede tra i principali requisiti la stretta integrazione tra funzioni tecnico-scientifiche e funzioni di partecipazione delle comunità coinvolte. La funzione tecnico-scientifica, infatti, non esaurisce il ruolo della VIA, in quanto questa procedura, per costituire un valido supporto alla decisione, deve raggiungere due fondamentali obiettivi:

- prevedere e stimare gli effetti degli interventi
- rendere espliciti e leggibili i punti di vista dei differenti soggetti coinvolti

La partecipazione costituisce allora un passaggio indispensabile attraverso cui individuare gli elementi conflittuali nella valutazione di priorità e di importanza degli impatti.

Una VIA partecipata ed efficace favorisce l'approvazione del progetto, e riesce a interagire con la comunità interessata, servendosi delle osservazioni anche come fonte di individuazione di alternative, modificando (se necessario) il progetto, costruendo (se possibile) consenso consapevole, comunque rendendo espliciti i motivi degli eventuali conflitti.

Con il termine "partecipazione" si intende qui l'allargamento delle operazioni di valutazione dall'ambito tecnico degli addetti ai lavori a quello della società civile interessata alle iniziative in questione. Evidentemente tutto questo ha una valenza specifica: in generale infatti la partecipazione è assicurata dall'ordinamento politico, che prevede sempre forme democratiche di delega da parte dei cittadini ai loro rappresentanti eletti, cui spetta la responsabilità di operare le scelte e di assumere le decisioni in nome della sovranità popolare. *L'interesse collettivo*, sotto questo profilo, è dunque espresso interamente nei pronunciamenti degli organi elettivi e non occorre altro per legittimare la "giustizia" delle loro decisioni.

Nello specifico la partecipazione di altri soggetti (oltre a quelli ufficiali di cui sopra) alle operazioni di VIA ha un ruolo particolare, esattamente come si verifica nel campo della pianificazione urbanistica, dove si formalizzano procedure di raccolta e discussione delle "osservazioni" dei cittadini in merito ai progetti, peraltro normalmente già adottati, cioè votati dagli organi eletti.

Nelle procedure di VIA la partecipazione ha un duplice scopo. Per un verso essa serve ad *assicurare la piena consapevolezza* da parte di tutti delle iniziative in atto e della loro natura, al fine di raccogliere il maggior numero possibile di contributi all'analisi, comunque formalizzati. Assicurata altrimenti la democraticità dei modi con i quali si arriva alle scelte (e cioè mediante i pronunciamenti degli organi elettivi), si tratta qui di arricchire i contenuti delle azioni e degli interventi, da un lato, e dei caratteri ambientali dall'altro, mediante approcci eventualmente diversi da quelli assunti nella progettazione e nell'analisi del contesto ambientale, ma sempre e comunque attraverso ragionamenti argomentati e proposte motivate. Poiché non ci si muove in ambito politico, il terreno su cui appoggiare tali ragionamenti e proposte non può che essere quello tecnico.

Per un altro verso, e sempre sul terreno tecnico, scopo della partecipazione è di *dare sostanza alla valutazione stessa*, che abbiamo già visto essere impregnata in ogni sua fase di soggettività, sia per quanto riguarda la determinazione dei bisogni da soddisfare mediante gli interventi proposti, sia per quanto concerne la specificazione dei valori relativi da attribuire ai vari fattori che entrano in gioco e ai diversi impatti delle opere previste sui caratteri ambientali. Da questo punto di vista la partecipazione non è solo un'esigenza di completezza degli studi, ma soprattutto una necessità implicita nella natura non solo scientifica della valutazione, la quale (va ricordato) serve a poter fare delle scelte sulla scorta di determinate ipotesi confrontabili, da verificare appunto in termini di aderenza ai sistemi di valori che realmente operano nella società.

Gli *esiti* della partecipazione sono sostanzialmente due. La sua prima finalità, assicurare consapevolezza, produce anzitutto informazione tecnica alla collettività interessata. La seconda, dare sostanza, comporta la possibilità di tarare il sistema di misura adottato nella valutazione, con due distinti effetti a seconda del

momento in cui la taratura avviene: modifica o annullamento dell'azione proposta, degli interventi e delle opere relative, se si è a livello di studi di fattibilità o (molto meno convenientemente) di progetto di massima; oppure perfezionamento dei provvedimenti di mitigazione per gli impatti negativi residui, se si è a livello di progetto di massima o (molto meno efficacemente) di progetto esecutivo.

Visti i suoi scopi e la sua natura, nonché gli esiti che se ne attendono, *oggetto* essenziale della partecipazione sono:

- per quanto riguarda le azioni e gli interventi, *le alternative* che essi possono avere, dati gli obiettivi e i condizionamenti assunti;
- per quanto riguarda l'ambiente interessato, *i valori* scelti per descrivere la sua qualità e l'accettabilità delle sue modificazioni settoriali e globali.

La partecipazione deve contribuire alla scelta delle alternative (generalmente in prima battuta, di dettaglio esecutivo in seconda, separando nettamente i due momenti) e alla precisazione del sistema delle misure e dei pesi che intervengono nella valutazione (in prima e seconda battuta, come sopra) nonché dei limiti del loro impiego.

Da quanto visto sopra, si conferma l'opportunità di collegare anche la partecipazione al procedere e al progressivo perfezionarsi della valutazione, e cioè al definirsi dell'iniziativa da un lato (studio di fattibilità, progetto di massima, progetto esecutivo) e dell'analisi finalizzata del contesto dall'altro (con la medesima sequenza). L'ideale sarebbe una sorta di "partecipazione progressiva", che si differenzia sia per forma che per contenuti man mano che la valutazione procede, iniziando fin dalle prime fasi del processo.

La soluzione di indirizzo più ragionevole appare quella di dividere in due la materia, a seconda di ciò che si valuta, ovvero un piano o un progetto. Nel primo caso, assumendo che la VIA avvenga nel corso della formulazione del piano stesso, la questione della partecipazione consisterebbe in un arricchimento delle procedure già vigenti in campo urbanistico (osservazioni e controdeduzioni, sempre motivate con ragioni tecniche di interesse pubblico) sul versante ambientale, attraverso riforme e integrazioni degli organi che intervengono nella formulazione dei giudizi (commissioni, uffici tecnici urbanistici e simili).

Quando invece si tratta di progetti di opere, una partecipazione "in progress" appare tecnicamente più difficile. Ricordandone gli scopi, basterebbe assicurare almeno due momenti di partecipazione, diretti ad ottenere risultati distinti. Il primo momento, a livello di *studio di fattibilità*, per le opere i cui caratteri tecnici verranno definiti per gradi, è quello delle decisioni di carattere generale circa l'azione proposta e l'intervento programmato o la determinazione di eseguire un progetto standard o in qualche modo definito a priori (quando si tratta cioè di decidere se fare o no l'intervento, ovvero di stabilire quale indirizzo vada seguito per la sua esecuzione). Il secondo e ultimo momento è quello delle scelte tecniche di dettaglio circa i particolari dell'opera, a livello dunque di *progetto*

esecutivo, con i provvedimenti di mitigazione che esso può e deve contenere.

Ma chi "partecipa" nella partecipazione? In linea di principio tutti i *soggetti interessati*, il che significa (visti anche gli scopi citati) la cittadinanza non in quanto aggregato politico, bensì in quanto portatrice di ragioni tecniche. Questi soggetti sono dunque chiamati a pronunciarsi tecnicamente, nelle forme più libere. Ciò avviene in un primo tempo sulle problematiche generali sia dell'iniziativa in questione sia dell'ambiente interessato, per guidare appunto le scelte generali; in un secondo tempo sulle questioni di dettaglio ulteriori e conseguenti, senza ovviamente rimettere in discussione le scelte generali già fatte nel momento precedente.

La legge specifica come, formalmente, si codifica la procedura di partecipazione. In ogni caso, ciò che conta è che, sia a livello generale che a livello di dettagli esecutivi, chi partecipa sia adeguatamente informato di ciò che si vuole sottoporre al suo parere (la natura e i caratteri dell'intervento da un lato e quelli del contesto dall'altro, con le relative interferenze o impatti negativi e positivi, così come essi sono stati evidenziati dagli addetti ai lavori) e possa essere certo non solo di potersi esprimere, ma anche del fatto che il suo contributo verrà considerato nel procedere della VIA.

Tutto ciò comporta non solo l'impiego di avvisi su quotidiani o altri media, perfezionando la qualità del contenuto informativo e adottando strumenti di comunicazione diretta verso soggetti specifici, ma in generale l'adozione di un *linguaggio* detto "non tecnico" negli atti ufficiali, pur sottolineando che nella VIA la partecipazione ha senso pur sempre in ambito tecnico. L'espressione va quindi intesa come "in parole povere", sciogliendo cioè nel linguaggio corrente le difficoltà e le astrusità di quello tecnico-scientifico nel quale sono di norma redatti sia i progetti che gli studi ambientali, mai però a scapito dei contenuti essenziali.

Si pone qui nuovamente un problema di metodo, nonché di principio: passare da un linguaggio all'altro comporta sempre delle difficoltà di traduzione che lasciano ampio spazio di manovra all'interprete, cioè in definitiva, ulteriori gradi di discrezionalità nella VIA. Questo fatto è visto con preoccupazione soprattutto in una fase dove le valenze soggettive, inerenti i giudizi di valore, hanno una funzione essenziale. In realtà, anche i modi di semplificare i termini della questione che sono stati utilizzati nella divulgazione (che è la premessa della partecipazione) vanno resi noti e suscettibili di discussione, occorrerà dunque:

- creare le condizioni e gli strumenti più idonei;
- superare la semplice raccolta di osservazioni;
- mettere a punto occasioni non solo consultive ma di progettazione negoziale;
- individuare gli strumenti più adeguati alle diverse fasi di VIA e alle diverse situazioni sociali;
- garantire sostegno finanziario e di formazione alle autorità locali;
- assicurare basi informative "indipendenti e autorevoli alla commissione e alle comunità (sistemi informativi ambientali accessibili al pubblico);
- definire criteri e metodi per interpretare/gestire l'informazione proveniente dal pubblico, dando la possibilità di incidere sul processo decisionale.

Tutto ciò porta a pensare con favore alla presenza di una sorta di "*arbitro*", con il compito di garantire che le questioni sul tappeto della partecipazione siano proprio quelle attinenti l'iniziativa da discutere e il suo giusto contesto ambientale, a prescindere dalla forma semplificata della loro presentazione "in parole povere".

Qualunque sia la modalità stabilita per la partecipazione e il livello nel quale si attiva, è bene che essa sia in qualche modo organizzata e gestita responsabilmente (previa analisi dei suoi caratteri significativi) da un soggetto specifico, diverso sia da quelli che direttamente o indirettamente propongono o promuovono l'azione e l'intervento, sia da quelli che ne hanno valutato gli effetti sul contesto ambientale. Al contempo questo "organizzatore della partecipazione" deve offrire a tutti i partecipanti (gli attori da un lato, la cittadinanza dall'altro) le garanzie di competenza scientifica e tecnica che ciascun caso richiede. Tale soggetto può essere una persona o una istituzione: ciò che conta è che a suo carico siano tutti gli atti partecipativi previsti dalla legge, in ogni circostanza, e in particolare il compito di trarre le conclusioni di questa specialissima fase della VIA, rispetto alle finalità di cui si è detto all'inizio.

In particolare, la sua relazione finale deve esprimersi sulle alternative discusse e sui valori emersi, nonché sui modi e contenuti della divulgazione, ed è diretta sia al pubblico in genere che agli specifici operatori della VIA, i quali dovranno tenere conto di queste conclusioni nel procedere con la progettazione e con le successive fasi della VIA stessa.

Per individuare i passaggi chiave di integrazione tra funzione tecnica-scientifica e partecipazione è necessario articolare la procedura come un susseguirsi di fasi, in modo da individuare le possibili funzioni della partecipazione nei diversi momenti del processo.

- *Analisi preliminare*: la prima funzione della partecipazione è garantire il controllo preliminare sul progetto (per esempio sulla sua utilità e coerenza) da parte della comunità coinvolta e di fornire una base informativa proveniente dall'esperienza e dalle conoscenze locali per gli esperti della commissione.
- *Identificazione delle alternative*: la partecipazione permette l'esplorazione di differenti percorsi d'azione e l'interazione con soggetti portatori di istanze differenziate, per consentire un arricchimento e una maggiore articolazione delle soluzioni possibili sia sul piano strategico che su semplici misure di mitigazione.

- *Identificazione e valutazione degli impatti*: spesso chi abita un territorio lo conosce con grande dettaglio e, se interpellato, può mettere a disposizione degli esperti segnalazioni e dati di grande interesse; inoltre la partecipazione è fondamentale per mettere a punto il ventaglio di categorie di impatto da prendere in considerazione e il loro raggio di estensione; in fase di valutazione, poi, è fondamentale conoscere il parere della comunità in merito al valore da essa attribuito alle singole risorse ambientali e agli impatti su di esse.
- *Controllo in fase attuativa*: un ruolo importante può essere giocato dalle comunità allo scopo di garantire il rispetto di eventuali prescrizioni e il monitoraggio sugli effetti ambientali dell'opera autorizzata.

Un programma di partecipazione dovrebbe comprendere i seguenti aspetti:

- a. identificazione del pubblico, come momento fondamentale per prevedere l'entità, la distribuzione e le possibili aggregazioni dei soggetti da coinvolgere;
- b. informazione del pubblico, elementi importanti da considerare, tecniche di presentazione dei documenti, suggerimenti per il rapporto con i mezzi di informazione e metodi per la ricezione delle informazioni provenienti dal pubblico;
- c. coinvolgimento del pubblico, presentazione delle principali modalità di coinvolgimento e indicazioni sulla loro efficacia in funzione di obiettivi posti, e presentazione di possibili strategie da utilizzare per la soluzione dei conflitti;
- d. metodi di analisi dei commenti del pubblico, presentazione di tecniche utilizzabili per l'analisi dei risultati delle campagne di partecipazione.

In particolare, nel progettare una campagna di informazione del pubblico è necessario considerare attentamente le esigenze dei diversi settori di pubblico e quindi individuare differenziate forme di comunicazione. Fin dalle fasi preliminari bisogna identificare tutti gli enti che hanno competenze sull'intervento, informarli tempestivamente dell'avvio della procedura e predisporre il coordinamento in vista dell'assemblea di concertazione.

Una serie di azioni che potrebbero supportare utilmente un programma di partecipazione sono le seguenti:

- inviare di una segnalazione di avvio della procedura a tutti i soggetti potenzialmente interessati dall'intervento; fornire contestualmente delle brevi note sul progetto, le sue necessità e la sua storia;
- predisporre e divulgare ai soggetti individuati un fac-simile di scheda per la raccolta di segnalazioni e osservazioni in merito al progetto;
- avviare attraverso i mezzi di informazione (non solo i giornali ma anche radio e televisione) una campagna informativa destinata ad un pubblico più vasto; predisporre e distribuire il materiale informativo;
- predisporre una rassegna delle osservazioni in cui siano riportati i commenti raccolti senza contaminarli con interpretazioni o giudizi; catalogare e archiviare ogni osservazione ricevuta;
- coinvolgere il pubblico attraverso l'organizzazione di incontri allargati e aperti a tutti gli interessati ed incontri specifici limitati a gruppi ristretti di rappresentanti degli interessi del pubblico; predisporre e distribuire un questionario per la raccolta dei pareri dei partecipanti; organizzare attività di gruppo strutturate in modo tale che tutti i partecipanti possano esprimere il parere personale e confrontarsi con gli altri;
- identificare un responsabile della campagna di coinvolgimento del pubblico, con i compiti di individuare gli enti, le associazioni e gli altri soggetti interessati, decidere le tecniche più appropriate in relazione al target di pubblico, coordinare e sovrintendere allo svolgimento della campagna di coinvolgimento del pubblico e, da ultimo, presentare ai decisori il quadro dei risultati della campagna di informazione/coinvolgimento.

Nella Tabella 1 sono messi a confronto i principali strumenti per l'informazione ed il coinvolgimento del

pubblico in termini di efficacia (ovvero di quote di popolazione raggiungibili), di livelli di ritorno di informazione, di possibilità di trattare argomenti specifici e di grado di interesse tra le parti.

Tabella 1

Strumenti per l'informazione ed il coinvolgimento del pubblico

*("Metodologie per promuovere e gestire l'informazione e la partecipazione pubblica nella procedura di VIA",
Ricerca promossa da Regione Lombardia)*

Tecnica Quota di Interazione Ritorno di Possibilità di

popolazione tra le parti informazione trattare argomenti

raggiungibile **specifici**

Strumenti per l'informazione

Illustrazione dell'intervento

Studio di Impatto B B B E

Opuscoli M B B E

Supporti visivi M B B M

Mostre E B B M

Visite guidate B E E E

Utilizzo di mezzi di informazione

Conferenze stampa B B B E

Comunicati stampa M B B M

Pubblicità E B B B

Inseri redazionali M B B M

Servizi giornalistici M B B E

Indagine sul campo

Indagini sociologiche M E E E

Interviste B E E E

Strumenti per il coinvolgimento

Incontri con altri enti coinvolti B E E E

Riunioni pubbliche M M M B

Udienze pubbliche M B M B

Difensori degli interessi del pubblico B E M E

Sportelli informativi B M B M

Gruppi di lavoro congiunti B E E E

Workshop B E E E

Gruppi di consulenza B E E E

Sistemi aperti B E E E

Metodo Delphi B E E E

Gruppi di discussione B E E M

Gruppi di esperti B M E E

Linee telefoniche dedicate M E E M

Giochi di simulazione B E E E

Assistenza tecnica B E E E

Negoziazione M E E E

B = basso

M = medio

E = elevato

[1.1 VIA e termini collegati](#)

[1.2 Impatto ambientale e termini collegati](#)

1.1 VIA e termini collegati

Alternative di progetto

Lo studio di impatto ambientale presuppone che esistano sempre modalità di differente natura per raggiungere gli obiettivi di progetto e di compatibilità ambientale. Le alternative possono riguardare la localizzazione dell'intervento o di sue parti, le tecnologie utilizzate, le modalità di uso del suolo e delle risorse naturali, le modalità gestionali.

Un'alternativa particolare da considerare in una VIA è la cosiddetta "alternativa zero" che corrisponde alla possibilità che l'intervento non venga realizzato.

Area Vasta

Area interessata dai potenziali effetti del progetto, diretti ed indiretti. Tale area può assumere confini differenti a seconda della categoria di effetti considerati; ad esempio per gli effetti relativi all'inquinamento atmosferico, si considerano le aree potenzialmente coinvolte dalle ricadute, per quelli relativi agli scarichi idrici si considera la successione dei corpi idrici a valle, per gli effetti socio-economici può essere necessario considerare l'intero territorio a livello interregionale.

Descrizione dell'ambiente

Fase dello studio in cui l'ambiente potenzialmente interessato dagli effetti dell'intervento in progetto viene caratterizzato e qualificato.

La caratterizzazione comprende l'insieme delle analisi che consentono di delineare la natura (gli elementi strutturali e funzionali specifici) del sito proposto, dal punto di vista fisico, ecologico, socio-economico, estetico, ecc.; attraverso la qualificazione si descrivono i livelli di qualità e criticità delle componenti ambientali e del sistema complessivo (senza la realizzazione dell'intervento).

Giudizio di compatibilità ambientale

Procedura derivata dalla legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente (legge n.349/1986) che attua parzialmente la Dir. CEE 85/337 in tema di VIA.

Fase di orientamento dello studio

Fase preliminare in cui, in rapporto alla natura specifica dell'intervento e dell'ambiente, vengono definite e selezionate le alternative e vengono stabilite le finalità, gli ambiti di indagine, i punti specifici di approfondimento, ed eventualmente le metodologie dello studio di impatto. Tale fase, può essere specificamente prevista nella procedura amministrativa.

Individuazione degli impatti significativi

Fase dello studio in cui vengono definite (motivandole) le categorie di effetti da analizzare per la loro possibile rilevanza nei confronti dell'ambiente.

Misure di compensazione

Operazioni complementari al progetto, realizzate contestualmente all'intervento, attraverso cui si ottengono benefici ambientali più o meno equivalenti agli impatti negativi residui. Tali benefici compensativi possono consistere in riduzioni dei livelli preesistenti di inquinamento indipendenti dall'intervento, in riequilibri diretti di assetti ecosistemici degradati, in economie messe a disposizione per soluzione di problemi ambientali esistenti.

Misure di mitigazione

Modifiche tecniche dell'intervento o elementi tecnologici aggiuntivi (depuratori, filtri, ecc.) utilizzati per ridurre gli effetti negativi sull'ambiente, suggeriti dallo studio per ridurre ulteriormente gli impatti residui conseguenti all'intervento, o imposti dalle autorità in termini di prescrizioni per migliorare la compatibilità ambientale dell'intervento. Si usa talvolta anche il termine misure attenuative.

Monitoraggio

Insieme dei controlli successivi alla realizzazione dell'intervento, effettuati periodicamente e finalizzati alla verifica degli impatti realmente prodotti sull'ambiente o del rispetto delle modalità di esercizio previste.

I controlli possono riguardare determinati momenti del ciclo produttivo o specifiche variabili ambientali (ad esempio la qualità dell'acqua, il numero di individui di una certa specie, la concentrazione di nutrienti nel suolo, ecc.).

In particolari condizioni si rende necessario un monitoraggio preventivo del sito, ovvero controlli tecnici e campagne di misura che precedano la realizzazione dell'intervento, condotti per un periodo di tempo sufficiente a caratterizzare in modo significativo la situazione precedente l'intervento.

Partecipazione del pubblico

Presenza all'interno della procedura di VIA dei soggetti interessati ad esprimere un parere prima della realizzazione dell'opera in progetto.

La consultazione del pubblico da parte dell'autorità competente presuppone una efficace e precisa informazione, tra cui una sintesi non tecnica dello studio di impatto ambientale.

Le modalità della consultazione riguardano l'individuazione dei soggetti interessati, la precisazione dei luoghi in cui le informazioni possono essere reperite, la specificazione dei criteri con cui il pubblico viene informato e a sua volta emette osservazioni e controdeduzioni proprie.

Previsione degli effetti sull'ambiente

Fase dello studio in cui gli effetti potenzialmente indotti dall'intervento in progetto vengono quantificati e descritti per un intervallo temporale adeguato. A tal fine vengono utilizzati modelli previsionali di vario tipo.

Progetto

E' la prefigurazione tecnica di interventi materiali (costruzione di opere, impianti, ecc.) nell'ambiente naturale, nel paesaggio, nel sistema insediativo e infrastrutturale.

Si possono distinguere almeno tre livelli di progetto, quali:

n studio di fattibilità, che serve a valutare la convenienza tecnico-economica e finanziaria dell'intervento;

n progetto di massima, che serve a definire i caratteri tecnici generali delle azioni da compiere;

n progetto esecutivo, che è destinato alla definizione dettagliata delle opere previste.

Rapporto finale di VIA

Atto di rilevanza amministrativa, distinto dalla decisione finale, con il quale si sintetizzano i diversi pareri delle amministrazioni interessate, delle associazioni ambientaliste, del pubblico, sulla coerenza e sull'ammissibilità dei risultati della VIA.

Selezione delle opere soggette a procedura (Screening)

Fase amministrativa in cui si verifica se un dato progetto debba essere o no assoggettato ad una procedura di VIA.

Sito

Area direttamente interessata dall'intervento in progetto.

Stima degli impatti ambientali

Uno degli obiettivi fondamentali dello studio di impatto, che si articola attraverso la definizione delle interferenze prodotte dalle alternative di progetto, l'individuazione degli impatti potenzialmente significativi, la previsione degli effetti sull'ambiente, la valutazione in sede tecnica della significatività degli effetti ai fini della compatibilità ambientale.

La stima degli impatti ambientali si ottiene dal confronto tra i livelli di qualità e criticità dell'ambiente in conseguenza dell'intervento e quella ipotizzabile in sua assenza.

Studio di impatto ambientale (SIA)

E' il documento, realizzato da un gruppo di studio interdisciplinare, allegato al progetto presentato dal proponente per l'autorizzazione, contenente gli elementi tecnici necessari alla VIA. Il SIA non ha una struttura definitivamente codificata: essa si adatta alle esigenze dei casi specifici. Esso peraltro si compone abitualmente di una descrizione dell'opera e delle interferenze da essa generate verso l'esterno, di un inquadramento dell'opera all'interno delle pianificazioni e programmazioni esistenti, di una stima e valutazione delle variazioni indotte dall'opera sulle componenti dell'ambiente e sul sistema ambientale complessivo, dell'individuazione delle mitigazioni e dei sistemi di monitoraggio (ulteriormente adottabili rispetto a quelli previsti dal progetto) in grado di migliorare la compatibilità ambientale del progetto; lo studio deve anche comprendere, di regola, una sintesi redatta in linguaggio non tecnico che permetta al pubblico coinvolto di comprendere i termini della valutazione.

Valutazione degli effetti sull'ambiente

Fase dello studio in cui gli effetti previsti vengono valutati (fin dove possibile) rispetto a scale di giudizio predefinite. Tale operazione viene effettuata all'interno dello studio di impatto, quando vengono definiti i livelli di qualità e di criticità dell'ambiente; viene altresì effettuata successivamente da parte delle autorità chiamate ad esprimersi sulla compatibilità ambientale dell'intervento.

Valutazione di impatto ambientale (VIA)

Con tale termine si identifica la procedura attraverso cui vengono valutati gli effetti che opere e interventi eserciteranno sull'ambiente ove andranno ad inserirsi.

La VIA integra le procedure di autorizzazione e di approvazione di tutti quei progetti di opere civili ed industriali che, per la loro natura o per le caratteristiche della zona in cui dovrebbero essere realizzati, sono suscettibili di modificare in modo sensibile le condizioni iniziali.

La VIA si esplica attraverso un processo tecnico-scientifico che coinvolge il proponente il progetto (soggetto

pubblico o privato), l'autorità competente alla decisione e il pubblico interessato agli effetti dell'opera.

Obiettivo della VIA è la prevenzione degli impatti negativi per evitare la riparazione successiva dei danni provocati; si traduce in una verifica tecnica sulla compatibilità degli effetti dell'intervento con la ricettività dell'ambiente in cui si inserisce, nonché in un condizionamento del progetto all'uso delle migliori soluzioni tecniche praticamente disponibili.

1.2 Impatto ambientale e termini collegati

Azioni di progetto

Elementi dell'intervento (ad esempio scarichi, macchinari, ecc.) che costituiscono la sorgente di interferenze sull'ambiente circostante e ne sono quindi causa di perturbazione.

Vengono definite dallo studio di impatto relativamente alle diverse fasi di attuazione dell'intervento (costruzione, esercizio, eventi anomali e possibili malfunzionamenti, smantellamento).

In qualche caso con il termine azione si è inteso, più genericamente, ogni intervento o attività dell'uomo che può generare effetti ambientali.

Benefici ambientali

Aumento delle potenzialità produttive del territorio, o comunque vantaggi per il sistema fisico e/o per quello socio-economico, derivanti da un'azione specifica.

Bersagli ambientali

Elementi dell'ambiente ad importanza riconosciuta che possono essere raggiunti e modificati da interferenze prodotte dall'intervento (ad esempio, un pozzo, un edificio, un sito di nidificazione, ecc.).

In analisi di tipo ambientale possono identificarsi negli elementi critici particolarmente esposti, data la loro collocazione nella logica ambientale, alle cause di perturbazione.

Costi ambientali

Risultati di un'azione specifica che comportano una diminuzione delle potenzialità produttive o un peggioramento nel livello di qualità iniziale di un elemento o del sistema ambientale complessivo.

Danno ambientale

Perdita o diminuzione del valore ambientale di un elemento o del sistema ambientale complessivo a seguito di un evento capace di causare detrimento. Nell'accezione comune ha una connotazione di carattere prevalentemente economico, benché il suo significato possa essere esteso a risorse stimabili attraverso prezzi ombra o scale non monetarie.

Emissioni

Fuoriuscite nell'ambiente, causate da elementi dell'intervento (camini, superfici esposte, ecc.), di materia ed energia in diverse forme o fasi (sostanze volatili, onde sonore, ecc.).

Immissioni

Introduzione nell'ambiente di materia ed energia in diverse forme o fasi (sostanze volatili, onde sonore, ecc.), originate dall'intervento in progetto, in quantità e modalità tali da risultare potenzialmente significative.

Impatto ambientale

Insieme degli effetti prodotti dall'intervento, che si traducono in alterazioni (o perturbazioni) di singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo.

Le alterazioni riguardano variazioni dei flussi bidirezionali di materia, di energia, di servizi e di beni (compresi quelli di valore estetico, culturale, sanitario, ecc.) che avvengono all'interno del sistema uomo-ambiente.

La dimensione e l'importanza degli impatti, in pratica la loro significatività, vengono interpretate in rapporto alla qualità dell'ambiente, alla possibilità di uso plurimo delle risorse ed agli obiettivi di tutela dell'ambiente nel lungo periodo.

Impatti a breve e a lungo termine

Impatti a breve termine sono le alterazioni immediate e di breve durata, relative di solito alla fase di costruzione dell'opera e alla prima fase di esercizio. In genere hanno termine o vengono presto corretti nella fase di esercizio dell'opera stessa.

Impatti a lungo termine sono le alterazioni che perdurano oltre la fase di costruzione e di iniziale esercizio dell'opera, o che derivano da croniche alterazioni dell'ambiente causate dall'opera in fase di esercizio (ad esempio la costruzione di una diga può causare impatti a lungo termine come l'arretramento delle coste marine in seguito al deposito dei sedimenti fluviali del bacino artificiale).

Impatti diretti (o primari) e indiretti (o secondari)

Impatti diretti sono le alterazioni che l'opera induce sull'ambiente attraverso l'eliminazione di elementi preesistenti (ad esempio la vegetazione) o la produzione di interferenze dirette da parte di elementi dell'opera (ad esempio il rumore).

Impatti indiretti sono i cambiamenti provocati dall'opera come risultante di un processo comprendente varie fasi. Ad esempio, la rimozione di vegetazione lungo le sponde (impatto primario) causa l'erosione accelerata delle sponde stesse, un eccesso di sedimenti nel corpo idrico recettore, un aumento della torbidità dell'acqua, danni per l'ittiofauna, riduzione della qualità del corpo idrico (impatti secondari).

Impatti secondari sono da considerarsi anche le nuove attività sociali ed economiche stimulate o indotte dal progetto.

Impatti negativi e positivi

Impatti negativi sono quelli a cui il soggetto valutante (in sede progettuale o in sede di decisione amministrativa) ha riconosciuto elementi di indesiderabilità rispetto alle scale di qualità adottate; impatti positivi sono quelli che rispetto a tali scale presentano elementi di desiderabilità.

Impatti residui

Impatti che l'intervento produce sull'ambiente, una volta che il progetto ha recepito le mitigazioni tecniche individuate nel corso della procedura.

Impatti reversibili e irreversibili

Impatti reversibili sono le alterazioni indotte dall'opera che possono essere eliminate mediante mitigazioni tecniche o processi naturali, in modo che lo stato originario possa essere ripristinato.

Impatti irreversibili sono invece le modificazioni definitive indotte dall'opera, tali per cui lo stato originario

non può essere ripristinato.

Occorre ricordare che la reversibilità, dal punto di vista scientifico, si ha solo nel caso di sistemi isolati, e quindi non nei sistemi ambientali reali; è pertanto più opportuno far riferimento alla rinnovabilità delle componenti ambientali perturbate.

Interferenze ambientali

Alterazioni dirette del contesto ambientale considerate nella fase iniziale in cui vengono generate le azioni di progetto (ad esempio rumori, emissioni gassose, ingombri di aree, ecc.).

Modificazioni dello stato fisico, chimico, biologico, socio-economico dell'ambiente in cui l'intervento stesso si inserisce.

Tali interferenze costituiscono la causa delle perturbazioni dell'ambiente che si producono nelle fasi successive.

Pressione sull'ambiente

Insieme dei livelli di interferenza che una data azione di progetto esercita sull'ambiente e che possono costituire premessa per alterazioni significative dell'ambiente stesso.

Si parla generalmente di pressione antropica per l'insieme delle pressioni esercitata dagli interventi e dalle attività di origine umana sull'ambiente.

Rischi ambientali

Impatti la cui evenienza non segue necessariamente la realizzazione dell'opera, ma che può essere espressa in termini probabilistici.

Scarichi

Introduzione in specifici comparti ambientali, attraverso specifici punti, di sostanze scartate dal ciclo produttivo di un impianto, secondo forme e qualità diverse. In genere si parla di scarichi liquidi in corpi idrici recettori e di scarichi in atmosfera.

[<](#) [>](#) [^](#)

[2.1 Introduzione](#)

[2.2 Cartografia tematica](#)

[2.2 Il SIT \(Sistema Informativo Territoriale\)](#)

2.1 Introduzione

Il sistema di conoscenza del territorio regionale, regolato con LR n. 29 del 4 giugno 1979, è articolato in tre componenti fondamentali:

- vg. la carta tecnica alla scala 1:10.000;
- vh. un insieme organico di carte tematiche;
- vi. un sistema informatico finalizzato alla elaborazione, gestione ed aggiornamento delle informazioni riguardanti il territorio.

La prima versione della carta tecnica regionale è stata ottenuta da rilievi aerofotogrammetrici realizzati negli anni dal 1980 al 1983. Il suo aggiornamento è programmato per l'anno 1994 per il territorio di pianura e di collina.

La carta tecnica regionale è stampata e distribuita dal Touring Club Italiano.

La carta tecnica regionale tradotta in forma numerica costituisce inoltre la base geografica di riferimento del Sistema Informativo Territoriale Regionale. La costruzione della suddetta base numerica è in corso sull'intero territorio regionale.

A tale scopo sono state operate selezioni degli elementi da rappresentare in strati informativi, salvaguardandone le relazioni in strati informativi logicamente interconnessi allo scopo di conservare la complessità delle interrelazioni territoriali.

Ogni elemento geografico risulta univocamente identificato e ad esso sono relazionati tutti gli attributi che gli competono.

Gli strati della base topografica numerica sono i seguenti:

- comuni
- comunità montane
- zone di decentramento amministrativo
- curve di livello
- punti quotati
- corsi d'acqua
- opere idrauliche
- aree fluviali
- argini golenali
- laghi
- dighe
- stagni e paludi
- ghiacciai
- bacini imbriferi
- strade e autostrade
- aree stradali e autostradali
- ferrovie, metropolitane e impianti a cremagliera

- aree interessate da stazioni e/o scali ferroviari o di metropolitane
- impianti a fune
- elettrodotti
- oleodotti e metanodotti
- aree urbanizzate
- urbanizzato puntiforme
- aree agricole e boschive
- aree incolte
- rocce
- aree sterili
- attività estrattive areali
- attività estrattive puntiformi
- discariche
- località significative
- toponomastica

La base informatizzata dell'intero territorio regionale sarà disponibile entro la primavera del 1995.

Presso l'Ufficio Informazioni Territoriali e Cartografia della Regione sono a disposizione per consultazioni le riprese aerofotogrammetriche realizzate, rispettivamente, negli anni:

1955 volo GAI in bianco/nero – scala media 1:33.000

1975 volo ALIFOTO in bianco/nero – scala media 1:15.000

1981 volo TEM 1 a colori – scala media 1:20.000

1988/89 volo Italia in bianco/nero – scala media 1:75.000

1990 volo IGM in bianco/nero – scala media 1:35.000

Sono inoltre disponibili elaborati cartografici alla scala 1:25.000 ed 1:100.000, ottenuti per riduzione fotomeccanica rispettivamente della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 e della base topografica alla scala 1:50.000, utilizzata per la realizzazione di un primo insieme di carte tematiche.

Dalla cartografia alla scala 1:100.000, e con l'ausilio della carta IGM alla scala 1:250.000, è stata inoltre implementata una base numerica a piccola scala, con informazioni geografiche suddivise per strati secondo lo schema seguente.

- limiti amministrativi – confini comunali e aggregazione in realtà sovracomunali
- altimetria – modello altimetrico con curve di livello ogni 100 metri di altezza
- idrografia – rete idrografica dei corsi d'acqua principali presenti sul territorio regionale
- strade – tutte le autostrade e le strade statali, è stato operato uno sfoltimento sulle strade provinciali e sulle comunali
- ferrovie – linee in esercizio presenti sul territorio
- laghi – laghi principali e aree idriche dei fiumi Po, Ticino ed Adda
- aree urbanizzate – perimetro di tutte le aree urbanizzate con superficie minima superiore a 4 ettari
- uso del suolo – ottenuto per elaborazione di immagini satellitari, rappresenta elementi del territorio con superficie minima di 16 ettari

Tutti gli elementi presenti sono univocamente determinati da codici alfanumerici e, laddove presente, dalla relativa toponomastica.

2.2 Cartografia tematica

Negli anni 1980–83 è stato realizzato un primo insieme di carte tematiche alla scala 1:50.000 desunte da fotointerpretazione e meglio specificate in Tabella 1.

Nel 1985 sono stati attivati due progetti complessi di rilevamento sul terreno, attualmente in fase di completamento sull'intero territorio regionale.

Si tratta del Progetto di Cartografia Geoambientale alla scala 1:10.000 relativo al territorio montano, realizzato in collaborazione con le Province e le Comunità Montane, ed il Progetto di Cartografia dei Suoli 1:50.000 relativo al territorio di pianura e collinare, per la cui attuazione la Regione Lombardia si è avvalsa della collaborazione dell'ERSAL e delle Province.

I dati e le informazioni di entrambi i progetti vengono tradotti anche in forma numerica. Essi, unitamente alla base topografica alla scala 1:10.000, costituiscono il riferimento fondamentale del Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia.

Progetto Cartografia Geoambientale

Carta litologica

Evidenzia:

- unità litologica del substrato roccioso
- unità litologica del deposito superficiale
- profondità del suolo
- elementi strutturali (faglie, fratture, sovrascorrimenti)
- elementi giaciture (giaciture: immersione ed inclinazione)

Carta geomorfologica

Vengono individuati i seguenti fenomeni morfodinamici:

- forme tecniche e strutturali (orli di scarpata di origine strutturale)
- forme dei versanti dovute principalmente alla gravità (es. nicchie di frana e accumuli di frana, soliflusso)
- forme dei versanti dovute al dilavamento (es. ruscellamento diffuso)
- forme fluviali, fluvio-glaciali e lacustri (es. orli di scarpata di erosione fluviale, coni di deiezione, piane alluvionali)
- forme glaciali (es. circhi glaciali, cordoni morenici, rock glacier)
- forme carsiche (es. grotte, doline)
- forme di origine antropica: (es. cave, miniere discariche)
- forme poligeniche (es. contropendenza)

Carta clivometrica

Individua nel territorio 8 classi di pendenza dei versanti.

Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale

Individua:

1. Uso del suolo
2. Copertura vegetale presente e indice di naturalità

Più precisamente:

1. Uso del suolo, comprende le classi di uso del suolo:

- seminativi
- legnose agrarie
- prati e pascoli

- boschi
- vegetazione naturale
- urbanizzato
- verde urbano
- aree sterili
- aree idriche

All'interno di queste classi, viene individuato un secondo livello di specificazioni (sottoclasse d'uso).

Es. la classe "boschi", viene distinta in: fustaia di latifoglie, ceduo di latifoglie, boschi di conifere, boschi misti e rimboschimenti recenti.

Per i "boschi" vengono individuate anche le specie legnose dominanti.

2. Copertura vegetale e indice di naturalità; per la maggior parte delle sottoclassi d'uso vengono rilevati i seguenti indici:

- naturalità
- grado di protezione dell'acqua battente
- grado di protezione dell'acqua dilavante

Carta idrogeologica con indicazioni di permeabilità

1. Permeabilità

- permeabilità rocce coerenti (substrato roccioso)
- permeabilità rocce incoerenti (depositi superficiali)

Per ognuna di tali classi vengono individuati 3 livelli di permeabilità.

2. Idrologia; i principali contenuti idrologici sono i seguenti:

- limiti di bacino idrografico
- reticolo idrografico (corso d'acqua perenne, stagionale, sotterraneo)
- laghi e bacini di acqua artificiali, ghiacciai e nevai
- opere di difesa e regimazione idraulica (es: dighe, briglie, argini)
- sorgenti captate (con indicazione portata media)
- sorgenti note non sfruttate (con indicazione portata media)
- sorgenti termominerali e minerali
- pozzi
- acquedotti
- serbatoi di accumulo per acquedotti (con indicazione capacità)
- derivazione e prelievi (con tipo di uso)
- scarichi in corsi d'acqua (con tipo di scarico)
- impianti di depurazione
- collettori fognari
- stazioni di rilevamento: pluviometri/grafi, idrometri/grafi, termometrica (con una serie di informazioni specifiche)
- uso prioritario del corso d'acqua

Carta del dissesto idrogeologico e della pericolosità

Evidenzia le seguenti classi di dissesto:

- aree ad elevata instabilità con presenza di fenomeni franosi attivi ed in continua evoluzione
- aree potenzialmente instabili che presentano condizioni fisiche e morfologiche al limite di stabilità
- aree soggette a processi di dilavamento e di erosione superficiale
- fenomeni di erosione per azione delle acque incanalate
- aree allagabili ed alluvionabili
- aree ad elevata vulnerabilità per le risorse idriche sotterranee

All'interno di ogni classe sono evidenziate ulteriori sottoclassi di rischio.

Carta della capacità dei suoli

Individua 8 classi di capacità d'uso, dove per ogni classe vengono evidenziate una o più sottoclassi di limitazioni.

Andando dalla I all'VIII classe si passa da suoli adatti all'agricoltura, con nessuna o pochissime limitazioni d'uso (I – II – III– IV classe), a suoli più adatti al pascolo e alla forestazione, che presentano limitazioni tali da restringere l'uso agricolo (V – VI – VII), ed infine a suoli inadatti ad utilizzazioni agro–silvo–pastorali (VIII).

Carta dell'attitudine all'uso produttivo dei suoli

Evidenzia l'attribuzione dei suoli per i seguenti usi:

- agricolo
- pastorale
- forestale

Ad ogni diverso uso viene attribuito un giudizio sintetico di attitudine d'uso:

- adatto
- poco adatto
- moderatamente adatto
- non adatto

Carta del degrado ambientale

Evidenzia le seguenti principali forme di degrado:

- inquinamento dell'aria (emissioni gassose e polveri, rumori e vibrazioni)
- inquinamento delle acque superficiali (es. immissioni di scarichi industriali in corpi idrici)
- inquinamento delle acque sotterranee (sorgenti e pozzi batteriologicamente inquinati)
- degrado idrogeologico (es. aree interessate da franamenti ed erosioni profonde)
- degrado paesaggistico (es. depositi caotici di materiali esterni alle aziende, depositi auto abbandonate)
- degrado vegetazionale (es. aree soggette ad incendi frequenti)
- degrado residenze e manufatti (es. abitazioni pericolanti)

Carta delle rilevanze naturalistiche e paesaggistiche

Individua:

- presenze archeologiche (es. insediamenti rituali o sacrali, teatri, anfiteatri e terme)
- rilevanze storiche (es. centri storici trama viaria fondativa, architettura religiosa, civile e militare)
- valori tradizionali (es. nuclei rurali permanenti, malghe e cascate)

- rilevanze estetico–visuali (es. crinali, vette, orridi e gole)
- rilevanze naturalistiche (es. vegetazione con elevato grado di naturalità, ambito di interesse mineralogico)

Carta delle unità geoambientali

Individua aree che presentano caratteristiche ambientali omogenee e che pertanto sono oggetto di identiche politiche di gestione territoriale.

Tali aree vengono contraddistinte da una codifica che evidenzia i principali parametri ambientali, e ad esse vengono associate delle schede nelle quali vengono descritte, in forma sintetica, le caratteristiche ambientali individuate, gli utilizzi ritenuti adeguati e vengono messi in risalto le emergenze, le rilevanze, le potenzialità, le forme di degrado e tutte le situazioni di criticità riscontrate nelle aree delineate.

Progetto Cartografia dei Suoli

Carta pedologica

Individua porzioni di territorio contenenti suoli simili e quindi aree riconosciute pedologicamente omogenee. I suoli vengono classificati per mezzo di una tassonomia internazionale.

Capacità d'uso dei suoli

Sulla base della carta pedologica vengono riclassificate le aree secondo otto classi di suoli, a limitazioni progressivamente crescenti, mettendo in evidenza l'attitudine e la sostenibilità del territorio per usi agro–silvo–pastorali.

Capacità protettiva dei suoli nei confronti di agenti inquinanti

Attitudine dei suoli allo spandimento dei fanghi di depurazione urbana o dei liquami zootecnici.

I suoli vengono suddivisi secondo quattro classi attitudinali a limitazioni crescenti, in relazione alle seguenti caratteristiche:

- tessitura
- litologia di superficie
- profondità del suolo
- granulometria
- permeabilità
- drenaggio
- AWC 1° metro
- profondità falda
- alluvionabilità
- pietrosità e rocciosità
- pH
- tasso di saturazione basica
- contenuto in carbonati
- capacità di scambio cationico
- sostanza organica
- salinità

2.3 Il SIT (Sistema Informativo Territoriale)

Il SIT della Regione Lombardia trova riferimento legislativo nella LR n. 29 del 4 giugno 1979, "Norme per la realizzazione di un Sistema di Informazioni Territoriali e della Cartografia Regionale", che mira alla

creazione di un processo, in continuo divenire, di informazione territoriale.

Gli obiettivi del SIT

Dopo varie iniziative sperimentali, la Regione Lombardia ha deciso di dotarsi di un SIT per perseguire i seguenti obiettivi:

a. Rendere possibile la georeferenziazione dei dati territoriali, intesa non come una semplice rappresentazione grafica in forma numerica di elementi geografici, bensì come strumento di connessione tra archivi diversi. Gli elementi geografici sono cioè intesi come oggetti dotati di specifiche proprietà (componenti alfanumeriche) e di specifiche strutture geometriche (componenti geografiche). In questa logica gli aspetti di rappresentazione grafica conservano grande importanza perché costituiscono il fondamentale strumento di comunicazione con l'utente. Essi però vengono presi in considerazione soltanto nella fase di rappresentazione dei risultati.

b. Gestire informazioni di tipo territoriale, con la possibilità di elaborarne sia le componenti geografiche, sia quelle alfanumeriche. Ne consegue pertanto la necessità che tale sistema sia dotato, oltre che di operatori geometrici e grafici, anche di operatori di tipo topologico. La semplice disponibilità di tali operatori non risulta però esaustiva per un corretto funzionamento del sistema; è invece necessario prestare grande attenzione e priorità al problema della strutturazione dei dati, evidenziandone le interrelazioni logiche. Essendo il territorio un sistema complesso di interrelazioni dinamiche, anche la progettazione di un archivio di dati territoriali risulta sempre molto complessa.

c. Interagire con i diversi archivi regionali già esistenti, evitando di essere costretti a trasferire tutte le informazioni all'interno di un unico, enorme sistema. Tale obiettivo è da perseguirsi attraverso un'architettura HW e SW aperta e connessa in rete con i diversi sistemi, dove i dati sono memorizzati e gestiti attraverso uno sviluppo preferenziale su sistemi di gestione di basi di dati distribuite su sistemi distinti ed anche diversi.

d. Disporre di un veicolo di comunicazione tra uffici, servizi, enti diversi, al fine di consentire il confronto e l'elaborazione di informazioni di diversa origine e precisione; operazioni rese possibili dall'utilizzo di una comune base geografica.

e. Dare risposta all'esigenza di razionalizzare l'attività degli uffici regionali, migliorandone il livello di efficienza e di efficacia. Tutto questo non è possibile senza impostare contestualmente un adeguato sistema organizzativo: SIT ed organizzazione della Regione sono infatti interagenti tra loro, con un reciproco condizionamento.

L'architettura del sistema

La scelta della Regione Lombardia è quella di un'architettura policentrica, per funzioni omogenee, che trova riferimento primario in un polo centrale responsabile del sistema e della gestione delle basi informative fondamentali. Tale polo centrale, fisicamente ubicato nel settore Presidenza della Regione, provvede ad assicurare:

- il funzionamento del sistema nel suo complesso;
- le interconnessioni coi vari sottosistemi di settore, garantendo la compatibilità degli archivi;
- la formazione e l'aggiornamento delle basi di riferimento cartografico che costituiscono i riferimenti logici e spaziali; in particolare la base topografica alla scala 1:10.000 ed un insieme organico di carte tematiche alla scala 1:10.000 per l'area montana (Progetto Cartografia Geoambientale) ed alla scala 1:50.000 per l'area di pianura e collina (Progetto Carta Pedologica);
- l'individuazione dei dati disponibili presso i singoli settori ed Enti vari, ritenuti di interesse generale;
- la predisposizione ed il controllo dell'applicazione delle norme di acquisizione, validazione, compatibilità ed aggiornamento dei dati di settore di interesse generale;
- l'assistenza generale ai settori nella fase di attivazione di progetti di specifico interesse per il SIT, in particolare per quanto riguarda l'analisi e la strutturazione dei dati;

- la formazione degli utenti all'uso del sistema.

I poli di settore devono provvedere all'attivazione dei progetti di specifico interesse operando in autonomia le proprie scelte tecnico-organizzative assicurando però il rispetto dei vincoli seguenti:

- utilizzazione delle stesse basi di riferimento cartografico;
- rispetto delle procedure di acquisizione, validazione, gestione ed aggiornamento dei dati di settore ritenuti di interesse generale;
- definizione dei dati di interesse comune all'interno di un unico dizionario dei dati.

I poli di settore, in questa prima fase tutti ubicati all'interno dello stesso palazzo, sono collegati in rete tra loro (rete Ethernet) e con gli archivi della società Lombardia Informatica (ubicati a 2 km di distanza) ove sono collocati i dati socioeconomici.

Oggi è operante il collegamento coi settori Ecologia e Territorio.

Sono in fase di studio e fattibilità invece i collegamenti coi settori Trasporti, Lavori Pubblici, Agricoltura e Sanità, questi ultimi due ubicati all'esterno del palazzo del governo regionale.

Si può pertanto affermare che il sistema della Regione Lombardia prevede un sottosistema centrale e diversi sottosistemi applicativi strettamente integrati.

Il sottosistema centrale gestisce le basi di riferimento cartografico di interesse generale, basi che costituiscono il riferimento logico e spaziale di tutti gli altri dati contenuti nei vari archivi. I sottosistemi applicativi sono invece specializzati e gestiti direttamente dagli utenti di settore, ognuno dei quali ha la completa ed esclusiva responsabilità di gestione dei propri strati informativi: alcuni di questi strati, ritenuti di interesse generale, sono visibili ad altri utenti di altri settori, altri non lo sono o lo sono solo su richiesta.

I sottosistemi applicativi possiedono a loro volta dei gradi di libertà che consentono loro di gestire contemporaneamente ulteriori informazioni di settore, integrate a livello logico con la base geografica in appositi strati, però costituenti sottosistemi indipendenti a livello fisico.

Non deve pertanto meravigliare che il polo del settore Ambiente possa risultare dimensionalmente molto superiore rispetto allo stesso polo centrale.

La struttura policentrica del SIT della Regione Lombardia è già da oggi aperta a successive integrazioni, con le unità operative dello Stato, degli Enti Locali e soprattutto delle Province, con le quali è già in atto un proficuo rapporto di collaborazione.

La strutturazione dei dati

Il problema più complesso nella costruzione di questo modello policentrico del SIT è rappresentato dalla strutturazione dei dati negli archivi. Come riuscire ad ottimizzare i risultati delle elaborazioni se i vari utenti sono dotati di hardware e software diversi ed hanno diverse esigenze d'uso, spesso neppure prevedibili nella fase di progettazione del SIT e comunque in costante evoluzione?

La soluzione adottata dalla Regione Lombardia è frutto dell'attività di ricerca di alcuni anni. Prevede la creazione di diversi livelli architetture di cui il primo, fondamentale, è un modello concettuale capace di evidenziare i legami logici tra gli elementi considerati, indipendentemente sia dal sistema informatico adottato che dalle applicazioni previste o non prevedibili. Lo schema concettuale, definito attraverso l'analisi dei dati, costituisce pertanto un riferimento oggettivo, in quanto orientato all'individuazione di interrelazioni fisiche tra elementi naturali spontaneamente esistenti nel territorio e pertanto senza legami specifici con le applicazioni sviluppate dai singoli utenti.

Lo schema concettuale costituisce il naturale riferimento nella successiva definizione del modello fisico del

database, necessariamente dipendente dal sistema informatico e addirittura dalle singole versioni del software adottato.

Lo schema concettuale rappresenta anche uno strumento essenziale per l'integrazione di archivi diversi e per lo scambio di dati e informazioni ai vari livelli istituzionali.

Il modello organizzativo

Già è stato rilevato come i poli di settore siano gestiti direttamente dagli utenti, ognuno dei quali ha la completa ed esclusiva responsabilità di gestione dei propri strati informativi. Alcuni di questi strati, ritenuti di interesse generale, sono visibili ad utenti di diversi settori, altri strati non lo sono o lo sono solo su richiesta.

Si pone allora il problema dell'attivazione dei progetti di settore, che deve necessariamente essere preceduta da un progetto di fattibilità, generalmente realizzato da un gruppo di lavoro del quale fanno parte sia gli utenti interessati ed i relativi esperti di settore, sia componenti del nucleo centrale responsabile del progetto nel suo complesso.

Tale progetto di fattibilità deve innanzitutto individuare la domanda di dati del settore, selezionando quelli di interesse settoriale rispetto a quelli di interesse generale. Per questi ultimi è necessario:

- individuare le compatibilità con i dati del polo centrale;
- progettare il modello concettuale e fisico integrato e congruente con quello principale;
- definire le responsabilità e le modalità di acquisizione, di gestione e di aggiornamento, attraverso la stipula di accordi formali.

La gestione dei dati di interesse settoriale gode invece di maggiore libertà e può essere lasciata all'iniziativa locale. I singoli progetti di settore devono pertanto prevedere un momento di strettissima interrelazione con la struttura operativa centrale, dopodiché possono godere di ampia autonomia sia nella scelta dei programmi più idonei, sia nell'attuazione dei singoli progetti.

La complessità di gestione del sistema ha consigliato la costruzione di un sistema nel sistema per la gestione della metainformazione, che consente di evidenziare:

- i dati e le informazioni presenti nel sistema e nelle singole parti del territorio regionale;
- le funzioni attivabili su di esse;
- le procedure di accesso al sistema;
- la qualità dei dati, intendendo tra gli attributi di qualità sia il grado di precisione e di dettaglio informativo, sia il grado di aggiornamento.

Tale sistema è stato realizzato in forma prototipale.

La base informativa del SIT

La Regione Lombardia sta procedendo alla costruzione di tre archivi a diverso grado di dettaglio, tra loro strettamente interconnessi:

a. un archivio di sintesi ad una scala (1:250.000) idonea alle visioni d'insieme e all'evidenziazione delle interconnessioni tra progetti diversi e al dialogo con le Regioni limitrofe e con lo Stato. E' la scala adottata dalla Regione Lombardia per il proprio Piano Territoriale. Tale archivio è oggi operante per quanto riguarda i principali elementi geografici e tematici;

b. un archivio di base ad una scala 1:10.000 che rappresenta l'archivio di riferimento esteso all'intero territorio regionale. E' in fase di costruzione e comprende sia gli strati topografici che numerosi strati tematici;

c. archivi locali alla grande scala urbana e catastale, la cui interconnessione con l'archivio di base appare complessa.

Sono in fase di attivazione alcuni progetti prototipali per individuare i dati di comune interesse ai vari livelli istituzionali. Si sono individuati negli standard di codifica e di trasferimento e negli schemi concettuali gli strumenti essenziali per consentire scambi informativi tra Enti diversi.

La base informativa di riferimento risulta comunque essere quella a scala 1:10.000. Essa è costituita dalla base topografica e dagli strati tematici desunti dal progetto di cartografia geoambientale per la montagna e dal progetto di cartografia dei suoli per la pianura e la collina.

Si è cioè ritenuto che i contenuti di questi due progetti fossero non soltanto di interesse generale, ma il riferimento stesso del SIT regionale.

E' però da sottolineare come la necessità di effettuare elaborazioni complesse richieda basi di dati ad elevato grado di strutturazione con strati integrati ed interconnessi. Tutto questo comporta una certa rigidità della struttura dati che complica anche il già complesso problema dell'aggiornamento. Non è infatti pensabile un semplice aggiornamento di singoli strati senza una verifica dei vincoli di congruenza con l'intero sistema dei dati strutturati.

La soluzione ipotizzata dalla Regione Lombardia è quella di procedere alla vettorializzazione ed alla strutturazione dei soli dati effettivamente utilizzati per elaborazioni complesse, facendo ricorso, per una migliore georeferenziazione dei dati strutturati e per la fase di editing, a immagini rasterizzate, sia telerilevate, sia di tipo fotografico che cartografico. E' anche possibile desumere visivamente da uno sfondo di immagini aggiornato eventuali variazioni intervenute sul territorio e procedere a successivi aggiornamenti rigorosi dei dati strutturati dopo averne localizzato e quantificato l'entità delle modificazioni.

Il problema è allora quello di individuare i dati di reale interesse generale, i dati cioè da strutturare, da mettere a disposizione di tutti gli utenti, da tenere aggiornati secondo criteri da definire.

Questa individuazione non può che essere effettuata attraverso il coinvolgimento diretto di tutti i potenziali utenti, con l'obiettivo di approfondire le esigenze reali e potenziali al fine di poter organizzare le modalità di inserimento delle informazioni nel sistema informativo territoriale centrale e le modalità di uscita delle stesse nei poli periferici.

[◀](#) [▶](#) [^](#)

[3.1 L'informatica come strumento per abbattere tempi e costi](#)

[3.2 L'informatica nel calcolo e nella rappresentazione](#)

[3.3 L'informatica nella partecipazione](#)

[3.4 Un progetto di informatizzazione dell'intero processo di VIA](#)

3.1 L'informatica come strumento per abbattere tempi e costi

La VIA si pone come strumento di esame dei processi decisionali in ambito pubblico. Per questo richiede che tutti i soggetti interessati possano o debbano partecipare alla formazione delle decisioni. L'uso dell'informatica può costituire un formidabile strumento di partecipazione e quindi di corretto utilizzo della VIA nei processi decisionali. Inoltre, dal momento che i problemi di VIA si presentano con caratteristiche particolari (trattamento e integrazione dei dati, questioni di interdisciplinarietà, limitazione degli aspetti di "routine", necessità di descrivere obiettivi, vincoli, criteri di ordinamento del processo decisionale, ecc.), il servizio VIA si pone come un utente ideale per un Sistema Informativo Territoriale (SIT). Vedremo anche come gli aspetti informatici di uno studio di VIA costringano a realizzare alcune utili schematizzazioni del processo decisionale.

Le "doti" dell'informatica che possono interessare in una VIA sono certamente le seguenti:

- la capacità di abbattere tempi e costi di uno studio di fattibilità
- la capacità di memorizzare e calcolare, in una parola di elaborare i dati
- la capacità di rappresentare dati e risultati
- Queste "doti" consentono:
 - di aumentare la trasparenza di un processo di VIA;
 - di permetterne la ripercorribilità a chiunque;
 - di attuare forme di controllo (e quindi di partecipazione) particolarmente significative.

Normalmente un intervento oggetto di VIA ha una vita media di alcune decine di anni, la redazione di uno Studio di Impatto Ambientale richiede un tempo variabile tra i 6 e i 18 mesi, il costo di un SIA risulta compreso tra lo 0.5 e l'1 % del costo dell'opera. Si vede quindi che l'intervento economico e lo sforzo necessario per una VIA non sono piccola cosa anche rispetto alla portata delle decisioni che ne scaturiscono.

Ma qual è la realtà italiana? Da noi molto, se non tutto, è ancora da fare. I dati necessari per fare SIA sono dispersi all'interno di sistemi informativi operanti su realtà territoriali differenti (Comuni, Regioni, Ministeri), con competenze diverse e spesso in conflitto, con suddivisioni disciplinari spesso non comunicanti. Inoltre la normativa nazionale e regionale è ancora in via di definizione, il che comporta incertezze e conflitti di competenze.

Il nostro scopo, però, non è di segnalare le difficoltà e le inefficienze, bensì di mettere a fuoco il modo in cui dovrebbe operare uno strumento informatico nel settore della VIA: dovrebbe trattarsi di un servizio in grado di fornire le informazioni di base e gli strumenti operativi, facendo tutto ciò con tempi e costi bassi.

Quanto alle informazioni ritenute di base, settore per settore, esse fanno riferimento ad una suddivisione disciplinare ormai ampiamente diffusa (anche se spesso ridiscussa) negli studi di VIA: giova qui ricordare che, a causa dell'interdisciplinarietà della materia, le interfacce tra i settori sono assai numerose e ricche.

Più problematico appare invece (allo stato attuale) il collegamento con il SIT, o meglio con i vari SIT esistenti; oltre che per la varietà e per la suddivisione dei punti di accesso all'informazione, anche (o soprattutto) per il fatto che uno studio di VIA richiede, oltre a una serie di dati direttamente disponibili in un SIT (informazioni "elementari"), anche dati che devono essere calcolati di volta in volta (informazioni "derivate"), combinando opportunamente valori numerici, cartografia, output di simulazione, analisi

qualitative: esempi di ciò sono le informazioni sulla qualità dei terreni, le mappe di rischio, le stime dell'impatto visivo, ecc.

In questi casi non conta tanto la disponibilità e la facilità di accesso all'informazione, quanto piuttosto la possibilità di realizzare facilmente i differenti modi per ottenere l'informazione derivata a partire dalle informazioni elementari.

Inoltre non sempre si ha a che fare con informazioni di tipo numerico, o comunque intrinsecamente quantitative: assai spesso è necessario accedere a leggi, norme tecniche, tabelle di standard ambientali, descrizione di piani e di progetti, in una parola a dati di tipo testuale. Ciò pone alcuni problemi, i cui principali sembrano essere i due seguenti.

Il primo concerne la ricerca delle informazioni principali all'interno di un testo. A volte questo aspetto viene risolto definendo delle parole-chiave, altre volte fornendo l'intero testo e lasciandone l'interpretazione all'utente, altre volte ancora usando sistemi misti che effettuano la ricerca tramite parole-chiave ma presentano poi per esteso una porzione limitata di testo. E' comunque, questa, una fase in cui l'uso di strumenti software come i sistemi esperti o gli ipertesti può rivelarsi preziosa.

Il secondo problema importante è quello della connessione tra le informazioni, cioè dei rimandi e dei collegamenti tra le varie parti di un testo (o tra testo e informazioni numeriche). Anche in questo caso esistono varie possibilità: che sia l'utente stesso a creare le connessioni, che sia il programma che le fornisce, che sia possibile una "navigazione" guidata (ma non automatica) tra le informazioni stesse. In ogni caso, l'uso di strumenti software come quelli sopra indicati (soprattutto gli ipertesti) appare sempre più utile e diffuso.

Uno studio è tanto più consistente e significativo quanto maggiore è l'insieme dei modelli di settore da cui chi lo realizza ha tratto le informazioni (o avrebbe potuto farlo). Utilizziamo qui il termine "modello" in senso assolutamente generale, intendendo con ciò sia il modello mentale dell'esperto (basato sull'esperienza), sia quello grafico espresso dal cartografo (basato su valori di soglia e regole di composizione), sia quello numerico realizzato al calcolatore (è il modello matematico di simulazione), sia infine opportuni "mix" di tutti questi strumenti.

Ma allora, a fianco della (o delle) banca dati o del SIT di cui abbiamo parlato nel paragrafo precedente, è opportuno prevedere anche la creazione di una banca modelli, con lo scopo di fornire a chi realizza o a chi controlla uno studio di VIA gli strumenti riconoscibili e concordati che consentono di stimare gli impatti nei vari settori.

In questa sede non si ritiene possibile fornire una rassegna ricca e soddisfacente dei modelli ritenuti importanti nei vari settori, per almeno tre motivi. Il primo è che l'uso dei modelli (soprattutto di quelli matematici) è operazione abbastanza lunga, complessa e "tecnica", e quindi non è ancora entrata nel patrimonio consueto degli studi di VIA. Il secondo è che, normalmente, non esiste un solo modello significativo per ogni settore, ma bensì molti, ciascuno con una propria affidabilità e proprie condizioni di funzionamento, il che non consente di fornire suggerimenti univoci. Il terzo motivo è che la produzione di modelli ha una sua dinamica molto veloce: un censimento è quindi difficile e in qualche modo obsoleto sul nascere.

Il problema viene affrontato per approssimazioni successive, definendo uno schema generale secondo cui operare una schedatura dei modelli: lo schema è riportato nell'Appendice 4.

La scheda è divisa in varie parti, non tutte significative per tutti i modelli. In particolare, alcune parti sono legate agli aspetti informatici e quindi si riferiscono a una eventuale realizzazione via software del modello, il che non è sempre possibile o utile.

E' prevedibile che le schede contenute nella banca modelli aumentino in futuro e che l'affidabilità delle informazioni cresca contemporaneamente al maggior impiego dei modelli negli studi di VIA. Ovviamente, ciò pone un problema di aggiornamento delle informazioni e di valutazione della loro affidabilità.

Perché usare il calcolatore nel realizzare un servizio VIA regionale? Oltre alle risposte classiche sull'effetto pervasivo e sulle comodità dello strumento informatico, ce ne sono almeno due che possiamo considerare specifiche degli studi di VIA.

La prima è che il calcolatore nella VIA diventa uno strumento di coordinamento e di standardizzazione di tutta la procedura: i dati debbono avere un certo formato, le operazioni sono possibili solo se definite (e quindi documentate) in precedenza, ecc.

La seconda ragione è che, in uno studio di VIA, ci sono operazioni importanti che devono essere ripetute e per le quali è quindi significativo predisporre un qualche algoritmo: ciò è legato sia agli aspetti territoriali (per esempio, tutte le maglie in cui spesso è suddiviso il territorio hanno le stesse modalità di trattamento), sia agli aspetti numerici (esistono operazioni come il calcolo del valore medio o del valore peggiore o della somma pesata che vengono ripetute in momenti diversi di una VIA), sia gli aspetti decisionali (è spesso utile ricalcolare le prestazioni delle varie alternative modificando i pesi attribuiti ai diversi settori e indicatori).

In conclusione, una notevole parte dell'efficacia di una VIA sta nella tempestività con cui vengono fornite le risposte che i vari soggetti interessati al processo decisionale richiedono; ciò è possibile solo ripetendo le varie fasi del processo tutte le volte che è necessario, il che richiede appunto una standardizzazione delle procedure e la possibilità di ripercorrerle in fretta.

3.2 L'informatica nel calcolo e nella rappresentazione

I problemi ambientali e territoriali (e la VIA ne è una sintesi) trattano grandi masse di dati (alcuni esempi sono le serie storiche di piogge/portate/livelli, tipiche del settore delle risorse idriche; i dati di popolazione divisa per classi di età/occupazione/reddito, tipiche dei modelli demografici; le matrici origine–destinazione, tipiche dei modelli di distribuzione del traffico su una rete, e molti altri). In presenza di grandi masse di dati è necessario disporre di una organizzazione efficiente almeno rispetto alla loro archiviazione (e la successiva messa a disposizione) e al loro trattamento.

Sul problema dell'archiviazione/messa a disposizione, che è fondamentale per l'organizzazione di un SIT e quindi anche di un sistema informativo dedicato come quello della VIA, basti sottolineare che una caratteristica della VIA è quella di richiedere dati "geo–referenziati", il che significa che i dati numerici (siano essi informazioni elementari o derivate) vanno collegati ad un sistema di riferimento territoriale di maglie, nodi, linee: esiste quindi un problema di scelta delle scale preferenziali e dei dati da rendere disponibili a ciascuna scala.

L'altro problema, quello del trattamento, è forse più importante. Le più tipiche metodologie utilizzate a questo scopo sono quelle della statistica, della teoria dei sistemi dinamici e dell'ottimizzazione.

Il trattamento statistico dei dati nello spazio e nel tempo comporta l'uso di serie storiche o di distribuzioni territoriali, su cui operare con processi di stima dei parametri, al fine di ottenere una previsione sull'andamento di alcune grandezze. La previsione è essenzialmente ottenibile in due modi.

Il primo è un modo diretto, basato su una estrapolazione dei dati disponibili (un tipico esempio è quello delle previsioni sull'andamento del turismo – la popolazione non residente – in un'area, ottenute sulla base dei valori negli anni precedenti, opportunamente corretti per tener conto delle modifiche intervenute).

Il secondo è un modo indiretto, che utilizza modelli di "generazione" per prevedere l'andamento di una grandezza (la variabile dipendente) in base agli andamenti di un insieme di altre grandezze (le variabili indipendenti) che si è in grado di prevedere. La legge che collega la variabile dipendente con le altre presenta al suo interno alcuni parametri il cui valore "corretto" (la cosiddetta "taratura") è ottenuto elaborando i dati di situazioni analoghe o della stessa situazione in un periodo differente da quello in esame (un tipico esempio di questo modo di procedere si ha nei modelli per la generazione dei viaggi in un sistema di trasporto).

Esistono ovviamente anche casi misti e varianti dei modelli illustrati: in tutti questi casi, comunque, le leggi

della statistica (analisi di regressione, regole di inferenze, test di ipotesi, ecc.) hanno un ruolo fondamentale.

In molti casi la stima degli impatti è di per sé un problema deterministico che consiste nell'osservare l'andamento nel tempo di una grandezza per poi calcolarne un particolare valore (l'integrale, il valore medio, il valore minimo o massimo, ecc.). In tutti questi casi è necessario costruire un modello matematico e successivamente un programma di calcolo basato su equazioni differenziali e in generale sull'uso di un opportuno apparato matematico che consenta di descrivere la dinamica del sistema in esame.

Negli studi di VIA alcuni settori hanno questo tipo di esigenza (si tratta soprattutto di quelli più tipicamente ambientali, quali il settore idrico, quello atmosferico, quello del rumore, e tutti quelli in cui è necessario esaminare fenomeni di diffusione, con una dinamica significativa). Altri settori, invece, hanno una evoluzione sostanzialmente "lenta", per la quale è sufficiente realizzare dei modelli – più facili – di "statica comparata", cioè dei modelli nei quali vengono confrontate le condizioni di funzionamento del sistema in (pochi) momenti particolari (settori di questo tipo sono tutti quelli più tipicamente territoriali come il turismo, il sistema socio-economico, il paesaggio e in generale tutti quelli in cui si esamina il sistema solo "prima" e "dopo" il progetto).

Anche in questo caso la divisione non è rigida: in molte occasioni è necessario utilizzare in modo integrato differenti leggi della teoria dei sistemi dinamici, avendo a che fare con sottosistemi che hanno dinamiche differenti.

Gli aspetti più propriamente territoriali, ma non solo quelli, di un problema di VIA richiedono spesso la determinazione della "migliore soluzione" tra quelle di un certo insieme.

Esempi di questo tipo si hanno nei problemi di trasporto (la valutazione di un'alternativa di percorso richiede di stimare gli impatti legati al traffico deviato e questi, a loro volta, richiedono la risoluzione di un certo numero di problemi di percorso ottimo in una rete), in quelli di paesaggio (la selezione di punti o di tracciati richiede la stima degli impatti visivi e questi, a loro volta, richiedono la risoluzione di un certo numero di problemi di ottimizzazione nel campo della geometria computazionale) e in molti altri ancora.

Si tratta quindi di situazioni dove si devono determinare le alternative sulle quali ragionare successivamente. Dal punto di vista della programmazione matematica, si tratta di determinare le "soluzioni ammissibili", o un sottoinsieme di esse che goda di alcune particolari caratteristiche: è questo un primo tipo di utilizzo delle tecniche dell'ottimizzazione.

Una seconda possibilità di utilizzo, più propriamente legata alla decisione, riguarda la fase in cui si deve scegliere, confrontando tra loro le alternative rispetto a vari criteri espressi tramite indicatori per mezzo dell'analisi a molti attributi. Questo aspetto è già stato trattato quando si è parlato delle metodologie per la fase di valutazione.

La rappresentazione "efficace" di un dato ne aumenta il potenziale informativo? Il problema della rappresentazione visiva delle informazioni non è solo una questione che interessa i produttori di videogiochi: esistono articoli e libri che si occupano dell'argomento con specifico riferimento al settore scientifico. Per vedere in che misura ciò è utile in uno studio di VIA distinguiamo tra rappresentazione e documentazione, aspetti entrambi importanti, anche se in modo diverso, nel trattamento delle informazioni.

Esaminiamo il primo aspetto.

E' a tutti noto che un computer dotato di schermo grafico ha la possibilità di disegnare figure, colorando in modo diverso i "pixel" dello schermo, cioè l'insieme dei punti che lo compongono. E' pure noto il fatto che esistono ormai in commercio pacchetti grafici di uso abbastanza semplice che consentono di creare immagini o di "catturarle" da altri programmi utilizzando alcune funzioni grafiche standard o disegnando liberamente.

La rappresentazione grafica nella VIA appare utile principalmente come aiuto a leggere dati e risultati in modo sintetico e come opportunità da utilizzare per superare il divario tra i tecnici che hanno prodotto lo

studio e i soggetti interessati alla decisione

Quale grafica usare dunque e soprattutto quando conviene usarla in uno studio di VIA?

Un primo tipo di rappresentazione è quella cartografica. La necessità di dati geo-referenziati impone spesso il disegno di mappe e questa operazione raramente può essere fatta "artigianalmente" all'interno di un programma: molto più facile è predisporre il programma per un interfacciamento con le rappresentazioni cartografiche del SIT che si sta utilizzando (la Regione Lombardia, per esempio, sta realizzando la digitalizzazione delle sue carte alla scala 1:10.000 mediante il "package" ARC-INFO).

Un secondo tipo di rappresentazione è quella delle reti: di trasporto, di distribuzione dei servizi, di approvvigionamento delle risorse, di relazione e così via. Questa rappresentazione può essere ottenuta più facilmente all'interno di un programma mediante il disegno di un grafo (nodi e archi) eventualmente orientato. In questo caso le informazioni significative compaiono normalmente sui nodi e/o sugli archi attraverso valori numerici e loro visualizzazioni (barre, torte, ecc.).

Un terzo caso è quello della colorazione di aree. Ciò corrisponde alle situazioni, numerosissime, in cui si vogliono rappresentare porzioni di territorio con classi di prestazioni diverse rispetto a rischio, qualità, congestione, rumore e via dicendo. Anche questo tipo di rappresentazione è relativamente facile da realizzare direttamente all'interno di un programma di analisi territoriale.

Vi è infine un ultimo tipo di rappresentazione, la più generale per quanto riguarda l'utilizzo, diagrammi, grafici, barre, torte e così via, che sono normalmente ottenuti utilizzando pacchetti grafici standard. Di questa non ci occupiamo se non per dire che essa è, tra le altre cose, utilizzabile per rappresentare le scale convenzionali nella fase di valutazione.

Un caso molto particolare si ha per il settore dell'impatto visivo: qui il problema non è solo rappresentare dati e risultati, ma soprattutto utilizzare la grafica per compiere esperimenti al fine di valutare gli impatti di localizzazioni e tracciati, quindi per simulare gli effetti delle alternative di progetto. L'argomento è, in estrema sintesi, legato al calcolo di coefficienti di visibilità (stime quantitative) ma anche alla possibilità di supportare graficamente gli esperti di paesaggio nei loro giudizi (stime qualitative).

Quanto alla documentazione, infine, un aspetto importante della VIA consiste nella distinzione tra informazioni elementari direttamente misurabili (come, ad esempio, il numero di auto/ora su un arco, oppure la composizione geologica di un terreno) e informazioni derivate che si ottengono da una manipolazione dei dati (come il rischio idrogeologico oppure la qualità di un terreno). L'importanza delle informazioni derivate è spesso preponderante rispetto ai dati direttamente ottenibili da un SIT, così come importanti sono le stime qualitative, informazioni, a loro volta, derivate dall'esperienza e/o da modelli non formalizzati dagli esperti di settore.

Entrambi questi tipi di informazioni, anche se in misura diversa, hanno bisogno di una documentazione aggiuntiva che indichi come sono state ottenute: può trattarsi di regole di trattamento di dati elementari, di modelli matematici che hanno prodotto una simulazione al calcolatore, di motivazioni fornite da un esperto, di pure e semplici definizioni di una scala convenzionale di impatto da parte di chi ha prodotto lo studio.

In tutti questi casi sarebbe auspicabile che in corrispondenza dell'informazione fosse definita (e visualizzata) una "finestra" che contiene le precisazioni (in linguaggio alfabetico, numerico, grafico, ecc.) sulle modalità di ottenimento dell'informazione. Tutto questo può essere ottenuto ormai abbastanza facilmente, attraverso i vari package che gestiscono basi-dati, fogli elettronici, sistemi di scrittura e di grafica.

In particolare, la creazione delle matrici di valutazione prevede alcune tipiche procedure di manipolazione dei dati (aggregazioni, cambiamenti di scala, trattamento di stime qualitative mediante la definizione di "vocabolari" di corrispondenza, ecc.) che dovrebbero essere quanto più possibile documentate, ai fini della trasparenza dell'intero processo.

3.3 L'informatica nella partecipazione

A tutt'oggi la situazione normale è che gli studi di VIA sono assai poco trasparenti, anche se spesso riccamente documentati. Il fatto è che la documentazione (o almeno un certo tipo di documentazione) non implica facilità di accesso all'informazione, né trasparenza del processo decisionale.

Secondo una ragionevole definizione, un processo è trasparente se ogni informazione che si usa e ogni operazione che si fa è documentata e la documentazione è realmente accessibile, e se si può identificare la sequenza di passi logici e di momenti di scelta che hanno portato alla decisione finale.

La prima caratteristica implica la necessità di fornire la fonte delle informazioni (dato elementare, informazione derivata, stima qualitativa, output di una simulazione, ecc.) nonché le caratteristiche delle operazioni fatte (aggregazioni, trasformazioni da stime qualitative in valori numerici, cambiamenti di scala, passaggi da indicatori a misure di utilità, ecc.). La seconda caratteristica comporta che ciò avvenga all'interno di uno schema riconoscibile (per esempio attraverso delle "schede" che in qualche modo costringano a rispettare uno schema predisposto, ma questo ovviamente dipende dalla bontà dello schema stesso).

Tutto ciò potrebbe naturalmente essere fatto "con carta e matita". Difficilmente però il risultato sarebbe considerato soddisfacente, per problemi di uniformità, trasportabilità, ecc. E' quindi del tutto ragionevole impostare e realizzare un lavoro di questo genere su calcolatore, predisponendo schede tecniche, matrici di analisi, vettori di pesi, tabelle di conversione e così via, mediante opportuni software dedicati. Alcuni esempi sono riportati nelle Tabelle 1 e 2.

Tabella 1

Un esempio di matrice di valutazione

Tabella 2

Un esempio di tabella di conversione

nome del progetto: **ESEMPIO**

vengono mostrati i seguenti vocabolari: **Economia Ecosiste Inquinam Paesaggi Traffico**

vocabolario: **Economia**

simbolo numero

abbastanza .3

moltissimo 1

molto .6

poco .1

vocabolario: **Ecosiste**

simbolo numero

Gr-Ir-Lc 75

Gr-Ir-St 100

Gr-Rv-Lc 15

Gr-Rv-St 40

Lv-Ir-Lc 60

Lv-Rv-Lc 10

Lv-Rv-St 25

vocabolario: **Inquinam**

simbolo numero

abbastanza 0.3

moltissimo 1.0

molto 0.6

poco 0.1

pro_parzia 0.2

pro_totale 0.0

vocabolario: **Paesaggi**

simbolo numero

alt. -0.4

grave_alt. -1.0

lieve_alt. -0.1

migliorato 0.5

vocabolario: **Traffico**

simbolo numero

congestion 6

fluido 0

medio 2

rallentato 4

Naturalmente la trasparenza non è automaticamente garantita dai requisiti precedenti: ne è però fortemente condizionata.

Si è già visto che in uno studio di VIA sono presenti almeno due soggetti: chi lo realizza e chi lo controlla. Ciò pone un'evidente questione di comunicazione tra i due, che naturalmente si amplia in presenza di altri

soggetti interessati. E' perciò necessario predisporre una base comune per la comunicazione, il che significa che i passi fatti devono essere "riletti" e verificati da tutti: è questo l'unico modo per non cadere in un controllo unicamente burocratico-formale. Questa idea sta alla base di ciò che chiameremo ripercorribilità.

Con il termine ripercorribilità indichiamo qualcosa di più della pura e semplice elencazione dei passi logici e delle loro concatenazioni: si tratta della possibilità di ripetere i vari passi, modificando gli aspetti (informazioni usate e/o operazioni fatte) che appaiono non soddisfacenti o controversi. Per realizzare davvero questa modalità di lavoro non servono carta e matita: è necessario operare con un calcolatore, avendo a disposizione un "package" che sappia fare almeno una lettura intelligente, eventualmente guidata, delle informazioni e la ripetizione di alcune operazioni ricorrenti, modificando in parte i dati.

La prima capacità è quella che consente di collegare tra loro le informazioni, costruendo o ricostruendo un percorso logico: gli strumenti software che appaiono più adeguati allo scopo sono i cosiddetti "sistemi esperti".

La seconda capacità è fondamentale negli studi di VIA, a causa della elevata soggettività che è insita in molte fasi del processo decisionale. Essa consente la cosiddetta "analisi di sensitività" del risultato, cioè la ricerca dei margini di variazione dei dati entro i quali la soluzione proposta resta la migliore.

In conclusione, è opportuno segnalare il prezzo che, inevitabilmente, si paga per ottenere trasparenza e ripercorribilità in un processo decisionale e quindi in una VIA: si tratta di una certa rigidità che l'uso di schede e la richiesta di schemi logici porta con sé. Il pericolo è quindi che, per voler rendere il processo trasparente e ripercorribile, lo si svuoti di un effettivo significato. Ovviamente il risultato, e quindi l'equilibrio tra vantaggi e pericoli, dipende dal caso specifico, da chi realizza lo studio, da chi lo controlla.

Il termine partecipazione appare oggi un po' abusato e presente in (forse) troppi contesti diversi, con il risultato di far sembrare il richiamo alla partecipazione un fatto rituale. Come è possibile rendere effettiva la partecipazione al processo decisionale in una VIA, avvalendosi in particolare dello strumento informatico?

In prima istanza esaminando alcune "classiche" forme di partecipazione, segnalandone i limiti. La prima è quella di tipo burocratico-formale: essa prevede la messa a disposizione in appositi uffici dei materiali, usualmente cartacei, che costituiscono uno studio di VIA. Questa forma presuppone un interlocutore sufficientemente esperto e dotato di molto tempo per avventurarsi in una lettura assai tecnica e lunga: di solito questa figura non esiste, per cui il risultato finale è l'archiviazione della pratica.

La seconda forma è quella politico-conflittuale, che si esprime (solitamente sui grandi progetti) con la filosofia del "fare muro", con il blocco dei veti incrociati, con il prevalere del punto di vista politico. Questa forma prevede la presenza di più soggetti con posizioni fortemente conflittuali: il risultato è la creazione di schieramenti assai rigidi e la conseguente impossibilità di comporre i conflitti.

Ovviamente ciascuna delle due forme precedenti ha un senso: la prima garantisce la possibilità di informarsi, e vale per la routine; la seconda garantisce la possibilità di opporsi, e vale per le grandi opzioni. Tuttavia entrambe non appaiono completamente soddisfacenti: non ci occuperemo di esse, ma cercheremo di metterne a fuoco una terza, la partecipazione come strumento "interno" della VIA. Questa forma è basata sull'accettazione di alcune già citate "regole del gioco", le cui principali appaiono le seguenti:

- a.** la VIA si occupa di processi di decisione in ambito pubblico (con ciò l'ambiente è inteso in senso ampio, non solo naturalistico ma anche socio-economico);
- b.** la VIA è un momento di decisione effettivo e non solo l'analisi di un progetto (ciò pone l'accento sulla fase di valutazione);
- c.** le alternative in gioco devono essere reali e confrontabili tra loro, ma deve anche essere possibile generare facilmente nuove alternative;

d. è opportuno un dibattito forte ed esteso (ma esso va fatto il più a monte possibile) su:

- regole di reperimento/trattamento dei dati;
- individuazione dei soggetti interessati;
- modalità di espressione delle preferenze;

e. nelle varie fasi dello studio è necessario poter indicare rapidamente:

- quali sono le soluzioni che emergono;
- con quale affidabilità;
- con quali margini di mediazione.

Ora, l'affidabilità dei risultati si ottiene non solo garantendo la trasparenza delle informazioni usate e delle operazioni fatte e la ripercorribilità dell'intero processo decisionale, ma fornendo anche un'analisi di sensitività a sostegno, cioè stabilendo se e in che modo l'ordinamento delle alternative rimane stabile al variare dei pesi assegnati.

La mediazione ha più alte probabilità di successo se è garantita la tempestività (un processo decisionale che dura troppo perde di efficacia) e se è possibile rifare "in tempo reale" valutazioni diverse (al variare di dati, pesi, ecc.) e discuterle.

Tutto ciò è consentito solo dall'utilizzo dello strumento informatico, che può così assumere il ruolo di base comune per garantire la comunicazione tra i vari soggetti e quindi realizza una partecipazione consapevole.

3.4 Un progetto di informatizzazione dell'intero processo di VIA

In una valutazione di impatto ambientale, come si è visto, si possono schematicamente distinguere, dal punto di vista metodologico, le tre fasi seguenti.

La prima è una *fase di descrizione*, in cui il problema deve essere correttamente formulato: questo implica, tra l'altro, un'analisi della normativa ambientale relativa al progetto in esame, delle informazioni disponibili (dati, cartografia, struttura decisionale, gruppi sociali coinvolti, ecc.) e della loro affidabilità/reperibilità, dei casi analoghi trattati in precedenza.

La seconda è una *fase d'analisi*, nell'ambito della quale vengono definite le alternative progettuali significative e vengono identificate le attività elementari associate ad ognuna di esse, vengono selezionati i settori ambientali e viene definito un insieme di indicatori per ognuno di essi, viene effettuata la raccolta dei dati necessari e (ove possibile) vengono usati modelli di simulazione allo scopo di ottenere stime qualitative o quantitative dell'impatto delle singole attività elementari sui settori/indicatori prescelti.

Infine la terza è una *fase di valutazione*, i cui aspetti cruciali sono lo studio della conflittualità (tra i soggetti interessati al progetto e tra i vari indicatori ambientali selezionati) e la definizione dei criteri decisionali e dei loro pesi.

Le tre fasi, che non si susseguono necessariamente nell'ordine indicato e che si sovrappongono parzialmente, possono essere ripetute più volte, con livelli di affinamento successivi.

Da un punto di vista metodologico, la fase di descrizione (compresa quella preparatoria) sembra richiedere lo sviluppo di una base di conoscenza e di un sistema esperto, mentre le fasi di analisi e di valutazione si basano rispettivamente sulle tecniche dell'analisi dei sistemi e dell'analisi a molti attributi, attraverso la realizzazione di un sistema di supporto alla decisione.

In base a queste considerazioni è ipotizzabile la realizzazione di un pacchetto di programmi costituito da un sistema esperto per la fase preparatoria, da un foglio elettronico per la fase di analisi, da un sistema di supporto alle decisioni per la fase di valutazione: tutto il software dovrebbe essere sviluppato su personal

computer ed essere orientato all'utente non esperto di informatica.

Il programma che realizza il sistema esperto dovrebbe esplorare un insieme di database su vari settori relativi agli studi di impatto ambientale (la normativa, le liste di progetti e quelle sull'ambiente, le fonti dei dati, alcuni dati sintetici, i modelli, i casi, ecc.) con regole di priorità e di ricerca intelligente che consentano di organizzare le informazioni.

Il programma che realizza il foglio elettronico per la fase di analisi dovrebbe consentire di organizzare i dati secondo uno schema di matrici coassiali entro le quali sia possibile inserire dati numerici, stime qualitative, riferimenti esterni a modelli di simulazione, e che operino in base a opportune regole di aggregazione e disaggregazione e alla conoscenza di liste di indicatori e azioni di progetto.

La fase di valutazione è un aspetto cruciale dell'intero processo per la difficoltà di individuare i diversi criteri da tenere in conto, per la presenza di molteplici attori decisionali ciascuno con una sua scala di preferenze, per il sospetto che in alcuni casi la decisione sia stata presa a priori, per la soggettività che è sempre presente nella attribuzione dei pesi ai diversi criteri. In generale, questa fase si risolve attribuendo "in toto" l'onere della decisione a qualcuno, il proponente del progetto o l'autorità competente o un esperto; a volte si preferisce una posizione di schieramento, pro o contro, ad un esame dettagliato dei passi che potrebbero portare a una "buona" decisione. Ma cosa potrebbe aiutare a ottenere una "buona" decisione? o meglio, di cosa potrebbe voler disporre il decisore (proponente, autorità competente, esperto) per arrivare a una decisione di cui essere sufficientemente convinto? Probabilmente di tre cose:

- un supporto tecnico nella attribuzione dei pesi
- un'analisi della stabilità della soluzione al variare dei pesi attribuiti
- un metodo che consenta di scartare le alternative meno soddisfacenti

La filosofia decisionale più consueta nella VIA prevede l'attribuzione diretta dei pesi ai vari criteri. Immaginando di riassumere l'informazione proveniente dalla fase di analisi in una matrice di valutazione, si cerca di attribuire dei pesi alle righe (cioè ai settori/indicatori prescelti), operazione quest'ultima altamente soggettiva. Esistono numerose tecniche di supporto (per esempio quella detta dei confronti a coppie).

C'è poi la fase importante dell'analisi di sensitività, che può togliere criticità all'attribuzione dei pesi: si tratta di un esame della stabilità della soluzione al variare dei pesi, allo scopo di determinare quali sono le massime variazioni (aumento e diminuzione) di ciascun peso che lasciano inalterato l'ordinamento e che quindi non mutano la scelta dell'alternativa finale. Ciò fornisce un aiuto notevole, perché segnala quali sono i pesi (e i criteri) per i quali anche una piccola variazione provoca dei mutamenti nella scelta finale e quali invece i pesi per cui ciò non accade, consentendo di concentrare l'attenzione sui primi.

Un'altra idea che appare utile è quella di ordinare le alternative secondo varie tecniche che operano con logiche diverse (ad esempio quella della media pesata o quella del caso peggiore): ciò può consentire di individuare facilmente quelle alternative che risultino poco significative perché tra le ultime rispetto a tutti i possibili ordinamenti e di eliminarle. Naturalmente dopo ogni eliminazione l'intero procedimento (e quindi anche il calcolo dei vari ordinamenti) dovrebbe essere ripetuto per consentire di riconsiderare quelle alternative i cui effetti siano stati "mascherati" da altre ora eliminate (è il problema, molto importante nella VIA, degli effetti di mascheramento).

E' chiaro che strumenti del tipo di quelli che abbiamo segnalato sono significativi se forniti tramite programmi di calcolo, che dovrebbero avere tra le loro proprietà la flessibilità e la facilità di uso, una elevata interattività con l'utente, la possibilità di funzionare su macchine di grande diffusione.

Tutto ciò offre ragioni sufficienti per affermare l'importanza del supporto informatico nella VIA e potrebbe costituire un'eccellente materia di ricerca: è quanto già sta avvenendo. < > ^

Un sostanziale aiuto alla comunicazione tra i diversi soggetti implicati nella VIA potrebbe venire dalla creazione di una banca modelli, con i seguenti obiettivi:

1. identificare e descrivere sinteticamente gli strumenti metodologici che vengono usati, nei diversi settori, per prevedere gli impatti (questi strumenti verranno indicati, d'ora in poi, come modelli);
2. fornire informazioni sui limiti di applicabilità e sulla reperibilità di singoli modelli.

Alcuni tentativi in questo senso sono stati effettuati negli anni scorsi: va citato, in particolare, il manuale VIA del Ministero dell'Ambiente Olandese (Milieu-Effect Rapportage Prediction, in Environmental Impact Assessment, n. 17).

La difficoltà di ottenere un risultato soddisfacente risiede nel fatto che i modelli non sono definiti una volta per tutte, ma vengono continuamente rielaborati e adattati a situazioni diverse; inoltre gli esperti di settore hanno spesso una conoscenza limitata (anche nell'ambito della propria disciplina, a qualche particolare campo di indagine).

L'accezione di modelli qui utilizzata è estremamente ampia: può essere classificato come modello qualunque metodo di previsione e stima di impatti, purché si tratti di un metodo formalizzato, cioè documentabile e riproducibile. Rientrano in questa accezione non solo i modelli matematici, ma anche quelli fisici, come ad esempio la riproduzione in scala di un bacino idrico allo scopo di sperimentare diverse ipotesi di gestione delle acque, o la realizzazione di fotomontaggi allo scopo di stimare l'impatto visivo di un'opera.

Ciò che viene qui presentato è per ora poco più di una proposta metodologica (vedi anche Capitolo 9): si tratta di una scheda, articolata in una serie di voci che consentono di mettere in evidenza le caratteristiche fondamentali di un modello. La scheda è stata utilizzata per descrivere, a titolo di esempio, alcuni modelli di settore. Il risultato è l'embrione di una banca modelli informatizzata, che verrà via via alimentata (soprattutto) attraverso la schedatura dei modelli utilizzati negli studi di impatto che verranno sottoposti alla Regione. Si realizzerà così nel tempo uno strumento di consultazione sulle caratteristiche dei modelli di settore, a disposizione sia di chi effettua gli studi di impatto sia di chi li controlla o partecipa al processo decisionale.

Ogni scheda è articolata in 8 voci principali, (vedi Scheda tipo modelli) e qui di seguito commentate:

1. Settore: vengono indicate la componente ambientale cui si riferisce il modello ed eventuali ulteriori specificazioni.
2. Descrizione: viene indicata la denominazione (se esiste) e lo scopo del modello, una sua classificazione (ad esempio modello fisico o matematico e, nel caso di modello matematico, stazionario o dinamico), la scala territoriale a cui si applica, le variabili presenti, una descrizione sintetica della logica di funzionamento.
3. Input: vengono indicati i dati necessari in ingresso, con le rispettive unità di misura, modalità di rappresentazione, scale territoriali. Alcuni modelli richiedono che i dati, per essere realmente significativi, vengano raccolti con campagne opportunamente progettate (ad esempio, lungo un corso d'acqua da monte verso valle con una certa sequenza temporale): in tal caso vengono indicate le modalità di raccolta dei dati consigliate. Infine, vengono indicate le ipotesi di scenario, cioè il tipo di variabili esogene che è necessario fissare per poter utilizzare il modello.
4. Output: vengono indicati i risultati forniti in uscita, con le rispettive unità di misura, modalità di rappresentazione, scale territoriali. Viene inoltre indicata una stima dell'affidabilità dei risultati, in funzione dei parametri da cui può essere condizionata.

5. Limitazioni: vengono indicate le limitazioni del modello (ad esempio, aspetti non considerati o trattati in modo inadeguato, applicabilità limitata a determinati ambiti territoriali) e dell'eventuale software (ad esempio la dimensione massima o i tempi di esecuzione).

6. Software: vengono indicati la denominazione del software, la configurazione necessaria sia per l'hardware che per l'ambiente software, le caratteristiche della documentazione (ad esempio manuali in italiano), l'esistenza di software collegato (cioè la possibilità di comunicazione con altri programmi), la presenza di particolari utilità (ad esempio per l'elaborazione di serie temporali, per l'inserimento dei dati, per la creazione di grafici). Infine viene fornita una stima della facilità d'uso del software da parte di utenti non esperti di informatica.

7. Collegamenti: vengono indicati gli eventuali collegamenti sia con altri modelli (ad esempio un modello di diffusione di inquinanti potrebbe richiedere a monte un modello di generazione delle emissioni) che con indicatori di impatto.

8. Informazioni: vengono fornite informazioni relative alla bibliografia, alle disponibilità e alle modalità di acquisizione di eventuale software, e infine alle eventuali applicazioni del modello in casi simulati o reali.

Scheda tipo modelli

1 Settore

2 Descrizione

a denominazione

b scopo

c classificazione

d scala territoriale

e variabili del modello

f descrizione del funzionamento

3 Input

a tipo di dati

b modalità di rappresentazione

c scale

d modalità di raccolta dei dati

e ipotesi di scenario:

 fisico–geografico

 economico–sociale

4 Output

a tipo di risultati

b modalità di rappresentazione

c scale

d affidabilità dei risultati

5 Limitazioni

a del modello

b del software

6 Software

a denominazione del software

b configurazione necessaria:

 hardware

 software

c livello della documentazione

d eventuale altro software collegato
e grafica e altre utilità
f facilità di uso (per utenti non informatici)

7 Collegamenti

a con altri modelli (a monte e a valle)
b tra output del modello e indicatori

8 Informazioni

a bibliografia di base sul modello
b disponibilità del software
c applicazioni:
di laboratorio
su casi reali
decisioni prese via modello

Esempi di schede modelli

Caso 1

1 Settore: Rumore da mezzi di trasporto

2 Descrizione

a denominazione: modello della Regione Lombardia
b scopo: calcolo previsionale di rumore da strade, ferrovie, aerovie
c classificazione: manuale con schemi di calcolo specifici e globali
d scala territoriale: aree di ampiezza dell'ordine da centinaia di metri a chilometri
e variabili : $L_{eq}(n)$, L_d , L_n (dB(A))
f =

3 Input

a tipo di dati:
emissioni delle sorgenti
angolo di vista
attenuazioni
coefficienti di correzione
b modalità di rappresentazione: numerica e grafica
c =
d modalità di raccolta dati: campagne di rilevamento di emissioni sonore
e ipotesi di scenario: fisico-geografico

4 Output

a tipo di risultati: rumore al recettore (dB(A))
b modalità di rappresentazione: numerica
c =
d affidabilità dei risultati: ± 3 dB(A)

5 Limitazioni

a del modello: nessuna
b del software: non è disponibile un pacchetto applicativo

6 Software

non disponibile

7 Collegamenti

non previsti

8 Informazioni

a bibliografia di base sul modello:

Quaranta A., Belli B., "Manuale per la difesa dal rumore generato dai mezzi di trasporto", Regione Lombardia, 1986

b =

c =

Caso 2

1 Settore: Rumore da traffico

2 Descrizione

a denominazione: modello CEE

b scopo: calcolo previsionale di rumore da traffico

c classificazione: modello di generazione e propagazione del rumore

d scala territoriale: aree di ampiezza dell'ordine delle centinaia di metri

e variabile : Leq (dB(A))

f =

3 Input

a tipo di dati:

 categorie di veicoli transitati

 velocità dei veicoli

 angolo di vista

 coefficienti di correzione

b modalità di rappresentazione: numerica e grafica

c =

d modalità di raccolta dati: rilevamento o stima del traffico

e ipotesi di scenario: fisico-geografico

4 Output

a tipo di risultati: rumore al recettore (dB(A))

b modalità di rappresentazione: numerica

c =

d affidabilità dei risultati: ± 3 dB(A)

5 Limitazioni

a del modello: mancano parametri di attenuazione del terreno

b del software: non è disponibile

6 Software

non disponibile

7 Collegamenti

non previsti

8 Informazioni

a bibliografia di base sul modello:

 CEE, "Guide-line for the calculation of traffic noise", Leuven, 1980

b =

c applicazioni: convalida del modello: su Atti del Seminario "Metodi numerici di previsione del Rumore da traffico", Parma, 1989

Caso 3

1 Settore: Acqua, qualità

2 Descrizione

a denominazione: estensione del modello di Dobbins

b scopo: valutazione dell'impatto di scarichi biodegradabili sulle concentrazioni di ossigeno disciolte e calcolo del BOD in ogni sezione del fiume

c classificazione: modello di inquinamento fluviale basato su equazioni di diffusione e trasporto

d scala territoriale: tronco di fiume (da qualche decina di Km a qualche centinaio)

e variabili : BOD (Biochemical Oxygen Demand), DO (Dissolved Oxygen)

f vengono utilizzate due equazioni di bilancio in cascata; la loro simulazione è gestita da un'interfaccia interattiva che permette la modifica dei carichi inquinanti, delle variabili idrogeologiche e dei parametri caratterizzanti il tronco fluviale

3 Input

a tipo di dati:

portate (m^3/s)

velocità (hm/h)

temperatura ($^{\circ}C$)

BOD e DO (mg/l)

b modalità di rappresentazione: numerica

c =

d modalità di raccolta dati: campagne opportunamente progettate, seguendo la "linea caratteristica" nello spazio-tempo

e ipotesi di scenario: fisico-geografico

4 Output

a tipo di risultati: andamento spaziale di portata (m^3/s) e di concentrazioni di BOD, DO (mg/l) lungo il tronco fluviale

b modalità di rappresentazione: numerica e grafica

c la scala spaziale è dell'ordine di 1/100 del tronco con una risoluzione minima che dipende dalle caratteristiche del fiume in base alla velocità media della corrente

d affidabilità dei risultati: variabile a seconda della qualità dei dati di ingresso e della organizzazione della campagna di raccolta; per buoni dati si può stimare una affidabilità del $\pm 50\%$.

5 Limitazioni

a del modello: aspetti non trattati: effetti indotti dalla esistenza della catena trofica, effetti indotti da variazione del carico tossico, fotosintesi ed entrofissazione

b del software: nessuna

6 Software

a denominazione: WODA (Water Oxygenation Deoxygenation Assessment)

b configurazione necessaria:

hardware: PC-Xt o equivalente con 640Kb, scheda CGA, coprocessore matematico

software: DOS 3.00 o successivi

c livello della documentazione: in preparazione

d software collegato: uscite numeriche già predisposte al trattamento tramite Lotus 123

e utilità:

– banca dati dedicata, con funzioni di accertamento della congruità e completezza dei dati

– semplici elaborazioni sui dati ivi contenuti

– grafica interattiva

– procedure di stima parametrica per la taratura del modello a partire dai dati

f facilità di uso: elevate

7 Collegamenti

non previsti

8 Informazioni

a bibliografia di base sul modello:

S. Rinaldi, R. Soncini-Sessa, H. Stehfest, H. Tamura, "Modeling and Control of River Quality", Mc Graw-Hill;

S. Rinaldi, P. Romano, R. Soncini-Sessa, "Parameter Estimation of Streeter Phelps Type Water Pollution", Model.J.Env.Eng.Div., Proc.ASCE;

b disponibilità

presso la casa editrice CLUP, Milano

c applicazioni

di ricerca

Shrwa (PL) con Politecnico di Varsavia, 1980

Reno (RFG), IIASA, 1978

casi reali

Ticino (I), studio effetti variazione portata erogata da Lago Maggiore, 1981

Llobregat (SP), stima carico inquinante gravante sul fiume, 1984-85

Arno (I), studio della dinamica dell'autopurificazione, 1987-88

Garda (I), studio della dinamica dell'autopurificazione, 1982

decisioni

Llobregat e Garda

[◀](#) [▶](#) [^](#)

Uno strumento che consente di affrontare in modo organico e coerente la specificità dei singoli casi è costituito dalle liste di controllo (check-list), da utilizzare nelle fasi iniziali dell'analisi in modo da facilitare la selezione degli elementi realmente significativi. Anche nelle fasi successive dello studio è utile disporre di liste che consentano di trattare in modo sintetico e sistematico le diverse categorie di impatto.

Un sistema di liste organizzato in questo senso è quello messo a punto recentemente dalla Società Italiana di Ecologia ([Lista di controllo SIIE, 1990](#)), che ha come requisiti di base l'apertura nei confronti di integrazioni e modifiche e uno schema a molteplici livelli gerarchici di specificazione (in modo che l'aggiunta di nuovi termini di elevata specificità sia semplice e non modifichi lo schema complessivo).

Le liste SIIE riguardano sette insiemi di termini omogenei, che ripercorrono le categorie di elementi che costituiscono un processo di impatto ambientale:

- azioni di progetto (AZ), gli elementi del progetto che sono sorgenti dirette di modificazioni dell'ambiente;
- fattori primari di interferenza sull'ambiente (FI), le modalità attraverso cui l'ambiente viene modificato all'origine;
- perturbazione secondaria dell'ambiente (FP), gli eventi secondari nell'ambiente, conseguenze delle infrastrutture iniziali;
- fattori sinergici (FS), gli elementi o condizioni particolari dell'ambiente suscettibili di esaltare o abbattere le perturbazioni indotte dalle interferenze iniziali dell'opera;
- componenti ambientali/bersagli (CA), gli elementi dell'ambiente perturbati (direttamente o indirettamente) dall'opera, e significativi ai fini delle analisi di impatto;
- risorse ecosistemiche (REC), la specificazione degli elementi ambientali relativi alle componenti ecosistemiche (tale gruppo, considerato a parte in quanto le finalità del lavoro erano di tipo prevalentemente ecologico, costituisce in realtà un'espansione del gruppo precedente);
- linee di impatto di interesse primario (IN,IP), le espressioni sintetiche di impatti significativi comprendenti catene anche complesse di eventi.

Le liste possono anche assumere la forma di questionari. In questo caso si tratta di una lista di domande, che l'estensore dello studio percorre per verificare i possibili punti di attenzione. Molto efficace ad esempio è il questionario di controllo contenuto nel manuale di Clark et al. ([Lista di controllo degli effetti](#), The Assessment of Major Industrial Application: A Manual, Research Report n. 13, 1980).

Si ritiene infine utile riproporre altre due liste di controllo: quella messa a punto da Lanzavecchia ([Lista di controllo delle componenti ambientali](#), Guida alla VIA con metodo CMR, 1986) e quella utilizzata da Leopold et al. per la costruzione delle matrici ambientali previste dal metodo di analisi messo a punto dagli stessi autori ([Lista per la costruzione delle matrici ambientali](#), 1971).

Azioni Elementari (AZ)**• Cantiere****1. Prospezioni geologiche****2. Eliminazione di elementi esistenti**

1. Taglio di vegetazione esistente
2. Demolizione di manufatti esistenti

3. Movimenti di terra interni

1. Sbancamenti di suolo e sottosuolo
2. Scavi di gallerie
3. Riporti permanenti di terreno su versanti
4. Formazione di rilevati
5. Creazione di accumuli temporanei

4. Spostamenti di elementi esistenti

1. Persone
2. Strade
3. Linee elettriche

5. Realizzazione di opere per il cantiere

1. Strade per il cantiere
2. Baracche per il cantiere

6. Realizzazione di opere permanenti

1. Componenti dell'impianto
2. Capannoni per depositi
3. Piazzali per depositi
4. Edifici per uffici
5. Edifici di portineria
6. Impianti di trattamento reflui

7. Opere di assetto idrogeologico

1. Dragaggi in corpi idrici
2. Sbarramento di corsi d'acqua
3. Deviazione di corsi d'acqua
4. Opere permanenti in alveo
5. Guadi temporanei per il cantiere
6. Difese spondali
7. Arginature
8. Canali di bonifica
9. Canalizzazioni per le acque piovane
10. Interramenti di corpi idrici attuali
11. Paravalanghe
12. Muri per il consolidamento di versanti

8. Scarichi in atmosfera durante il cantiere**9. Scarichi idrici durante il cantiere****10. Uso di mezzi**

1. Ruspe
2. Automezzi pesanti
3. Elicotteri
4. Autoveicoli del personale

11. Presenze umane durante il cantiere**• Interventi di complemento all'opera**

- 1. Opere portuali**
- 2. Opere di difesa costiera**
- 3. Infrastrutture di collegamento**
 1. Allargamento di strade esistenti
 2. Strade di accesso
 3. Parcheggi
 4. Collegamenti ferroviari
 5. Piste aeroportuali
 6. Piazzole di atterraggio per elicotteri
- 4. Opere per l'approvvigionamento di materiali**
 1. Cave di prestito esterne
 2. Teleferiche
 3. Nastri trasportatori
- 5. Opere per l'approvvigionamento idrico**
 1. Pozzi di approvvigionamento
 2. Captazioni da corpi idrici
 3. Nuovi bacini idrici
 4. Nuovi acquedotti
 5. Condotte forzate
- 6. 6 Opere per l'approvvigionamento energetico**
 1. Nuovi elettrodotti
 2. Nuovi metanodotti
 3. Nuovi nastri trasportatori per il carbone
 4. Nuovi oleodotti
- 7. Scarichi idrici**
 1. Nuove fognature
 2. Scarichi idrici superficiali
 3. Canali di scarico
 4. Pozzi perdenti
 5. Aree per lo spargimento controllato
 6. Scolii delle acque di lavaggio dei piazzali
- 8. Opere per le emissioni in atmosfera**
 1. Ciminiere
 2. Torri di raffreddamento
 3. Camini per usi civili
- 9. Opere per lo smaltimento rifiuti**
 1. Nuove discariche controllate
- 10. Opere perimetrali**
 1. Muri perimetrali
 2. Reti esterne
 3. Pali per l'illuminazione notturna
- 11. Impermeabilizzazioni del fondo**
 1. Asfaltatura delle strade
 2. Pavimentazioni in cemento
 3. Pavimentazioni con materiali speciali
 4. Impermeabilizzazioni con teli
 5. Impermeabilizzazioni con argilla
- 12. Sistemazione degli spazi a verde**
 1. Apporto di humus e/o di fertilizzanti
 2. Impianti di drenaggio
 3. Impianti di irrigazione
 4. Creazione di tappeti erbosi
 5. Piantumazioni di specie arboree

13. Ripopolamenti faunistici

1. Ripopolamenti ittici
2. Ripopolamenti a scopo venatorio

• Esercizio

1. Consumi di materie prime

1. Materie prime presenti sull'area di intervento
2. Materie prime esterne all'area di intervento

2. Consumi di energia

1. Combustibile
2. Energia elettrica

3. Consumi di acqua

1. Acque superficiali
2. Acque sotterranee

4. Consumi di elementi ecosistemici

1. Suolo con humus
2. Vegetazione
3. Fauna

5.5 Prodotti

1. Prodotti finiti
2. Scarti di lavorazione
3. Rifiuti da processo
4. Fanghi di depurazione

6. Stoccaggi temporanei di materiali

1. Depositi di carburante
2. Depositi di materie prime
3. Depositi di materie lavorate
4. Accumuli progressivi di materiali

7. Scarichi in atmosfera

1. Scarichi da camini
2. Scarichi da ciminiera
3. Scarichi diffusi
4. Sfiati di biogas

8. Scarichi idrici

1. Scarichi di processo
2. Scarichi civili

9. Interventi su flussi idrici

1. Regolazioni di portate
2. Sfangamenti artificiali

10. Traffico indotto

1. Traffico di esercizio per il turnover dei materiali
2. Traffico relativo al personale
3. Automezzi per lo smaltimento dei rifiuti
4. Traffico richiamato dalla nuova viabilità

• Decommissioning

1. Smantellamento degli impianti

1. Demolizione di edifici
2. Esportazione di componenti

2. Mantenimento di elementi

1. Inglobamento in calcestruzzo di elementi dell'opera
2. Permanenza di edifici e macchinari

3. Permanenza di accumuli di scarti

Fattori primari di interferenza sull'ambiente (FI)

- **Modifiche degli elementi presenti**
 1. **Eliminazione diretta di elementi ambientali preesistenti**
 2. **Trasformazione di elementi ambientali preesistenti**
 3. **Introduzione di nuovi ingombri fisici**
 4. **Introduzione di nuovi elementi nei contesti preesistenti**

- **Interferenze sullo stato dei substrati**
 1. **Modifiche della litologia superficiale**
 2. **Modifiche delle acclività**
 3. **Compattazione dei suoli**
 4. **Interruzioni della continuità del suolo**
 5. **Introduzione di rifiuti sul suolo**
 1. Rifiuti solidi urbani
 2. Rifiuti speciali
 3. Rifiuti tossici/nocivi/pericolosi
 6. **Trasmissione di vibrazioni attraverso il suolo**
 7. **Crolli di strutture esistenti**

- **Interferenze sullo stato dell'atmosfera**
 1. **Diffusione di odori molesti**
 2. **Diffusione di fumi**
 3. **Diffusione di polveri**
 4. **Diffusione di aerosol**
 5. **Emissioni gassose**
 1. SO₂
 2. NO_x
 3. CO
 4. HC
 6. **Nubi tossiche accidentali**
 7. **Irradiamenti termici**
 8. **Emissioni di vapori**
 9. **Emissione di onde sonore**
 10. **Spostamenti d'aria da esplosioni**
 11. **Emissioni di radiazioni ionizzanti**
 12. **Emissioni di onde elettromagnetiche**
 13. **Illuminazioni notturne**

- **Interferenze sullo stato delle acque superficiali e sotterranee**
 1. **Prelievi di acqua**
 1. Acque superficiali
 2. Acque sotterranee
 2. **Modifiche nei flussi idrici preesistenti**
 1. Direzione dei flussi idrici
 2. Portate dei flussi idrici
 3. Periodicità dei flussi idrici

4. Velocità dei flussi idrici
- 3. Modifiche nel trasporto solido**
 1. Solidi sospesi
 2. Solidi sedimentabili
 3. Residuo fisso
- 4. Modifiche nel colore**
- 5. Modifiche nel pH**
- 6. Modifiche nel livello di ossigenazione**
 1. Ossigeno disciolto
 2. Livello di saturazione
 3. BOD₅
 4. COD
 5. TOC
- 7. Inquinamenti termici**
 1. Scarichi di acque calde
 2. Scarichi di acque fredde
- 8. Immissione di ioni disciolti**
 1. Cloruri
 2. Solfati
 3. Solfiti
 4. Solfuri
 5. Boro
 6. Alluminio
- 9. Immissione di oli e grassi**
- 10. Immissione di idrocarburi**
- 11. Immissione di micropolluenti organici**
- 12. Immissione di tensioattivi**
 1. Fenoli
 2. Pesticidi
- 13. 13 Metalli pesanti**
 1. Cromo
 2. Cadmio
 3. Mercurio
 4. Rame
 5. Zinco
 6. Piombo
- 14. Nutrienti**
 1. Fosforo totale
 2. Fosforo – ortofosfati
 3. Ammoniaca
 4. Nitrati
 5. Nitriti
- 15. Radionuclidi**
- 16. Inquinamenti microbiologici**
 1. Coliformi totali
 2. Coliformi fecali
 3. Streptococchi fecali
 4. Virus

• **Interferenze sugli ecosistemi circostanti**

- 1. Propagazione di incendi**
- 2. Diffusione di semi o spore**
- 3. Diffusione di microrganismi**

- 4. Diffusione di animali**
- 5. Richiamo di animali**
- 6. Interruzione di flussi migratori**

- **Interferenze sulle popolazioni circostanti**

- 1. Flussi dei lavoratori**
- 2. Richiamo di visitatori organizzati**
- 3. Richiamo di curiosi accidentali**

- **Interferenze sul traffico esterno**

- 1. Traffico di autovetture**
- 2. Traffico di automezzi pesanti**
- 3. Passaggio di aerei**

- **Interferenze sul sistema di servizi**

- 1. Interferenze sulle fruizioni del territorio a scopo ricreativo**
- 2. Interferenze sul sistema sanitario locale**
- 3. Interferenze sul sistema scolastico**
- 4. Interferenze sul sistema delle telecomunicazioni**

Perturbazioni secondarie dell'ambiente (FP)

- **Processi fisici**

- 1. Modifiche nelle condizioni di evapotraspirazione**
- 2. Trasporto nell'atmosfera**
 1. Per convezione e conduzione
 2. Attraverso il vento
 3. Attraverso le polveri
 4. Attraverso la pioggia
- 3. Ricadute al suolo per gravità**
 1. Ricadute secche
 2. Ricadute umide
- 4. Trasporto attraverso gli animali**
- 5. Trasporto nell'acqua**
 1. In forma libera
 2. In forma legata al particolato
- 6. Processi idrici**
 1. Formazione di schiume
 2. Intorbidamento dei corpi idrici
 3. Mutamento di colore dell'acqua
 4. Formazione di strati di idrocarburi
 5. Riossigenazioni spontanee
 6. Sedimentazioni significative
 7. Riaffioramenti di acque dal sottosuolo
- 7. Percolazione di sostanze nel sottosuolo**
 1. Adsorbimento di sostanze da parte del suolo
 2. Adsorbimento di sostanze negli strati del sottosuolo
- 8. Hazard fisici indotti**
 1. Frane indotte

2. Valanghe indotte

9. Modifiche nei processi di erosione e deposito

1. Induzione di processi erosivi sulle sponde dei corsi d'acqua
2. Induzione di dilavamenti degli strati umiferi
3. Induzione di processi di sedimentazione

10. Modifiche nelle possibilità di percezione

1. Introduzione di ostacoli visivi

• **Processi chimici**

1. Modifiche nella chimica dell'aria

1. Aumento della CO₂
2. Produzione di CH₄

2. Modifiche nella chimica delle acque

1. Deossigenazione
2. Precipitazioni chimiche

3. Modifiche nella chimica dei substrati

1. Acidificazione del suolo

• **Processi ecosistemici**

1. Insorgenze di stati patologici conseguenti alle interferenze dell'opera

1. Stress in organismi presenti
2. Patologie in popolazioni animali
3. Patologie in popolazioni vegetali
4. Processi mutagenetici
5. Processi teratogenetici
6. Bioaccumuli diretti di inquinanti in specie presenti
7. Bio-concentrazioni di inquinanti lungo le catene trofiche
8. Variazioni nel potenziale biotico di specie presenti
9. Inaridimento di vegetazione di versanti

2. Eliminazioni fisiche non immediate di fauna e di flora

1. Eliminazione di fauna da attività venatorie indotte
2. Eliminazione di flora da calpestio indotto
3. Raccolta incontrollata di vegetali

3. Insorgenza di condizioni negative per il mantenimento delle popolazioni animali e vegetali

1. Scomparsa di habitat per specie presenti
2. Ostacoli alle migrazioni periodiche della fauna
3. Ostacoli agli spostamenti locali della fauna

4. Alterazioni nella struttura di comunità biotiche

1. Scomparsa di specie presenti
2. Richiamo di organismi esterni
3. Variazioni nelle dimensioni delle popolazioni presenti
4. Variazioni nella diversità biologica

5. Alterazioni negli equilibri ecosistemici attuali

1. Scorticamenti progressivi in ecosistemi di versante
2. Eutrofizzazione di ecosistemi acquatici
3. Alterazioni delle capacità di autodepurazione di unità ecosistemiche
4. Alterazioni delle capacità omeostatiche di un ecomosaico
5. Interruzione di corridoi ecologici
6. Evoluzioni forzate dell'ecomosaico

6. Modifiche biocenotiche influenzanti le popolazioni umane

1. Sviluppo di organismi dannosi all'agricoltura

2. Sviluppo di microrganismi patogeni
3. Sviluppo di parassiti dell'uomo o di loro vettori
4. Sviluppo di organismi potenzialmente pericolosi (ratti, volpi, ecc.)
5. Sviluppo di organismi molesti (zanzare, simuliidi, ecc.)
6. Introduzione di inquinanti nella dieta umana

• **Processi antropici**

- 1. Indotti urbanistici**
- 2. Indotti sulla rete dei servizi**
- 3. Indotti sulla domanda di ambiente**
- 4. Indotti sulle attività economiche**

Fattori sinergici (FS)

1. Condizioni meteo-climatiche non ordinarie

1. Strati di inversione termica
2. Venti nella direzione del bersaglio
3. Piogge eccezionali
4. Siccità eccezionali
5. Freddi invernali eccezionali
6. Gelate primaverili
7. Caldi estivi eccezionali
8. Calme atmosferiche eccezionali

2. Hazard fisici indipendenti

1. Terremoti
2. Fenomeni di subsidenza
3. Frane
4. Valanghe
5. Alluvioni eccezionali
6. Basse portate stagionali
7. Incendi di origine esterna

3. Condizioni del suolo e del sottosuolo

1. Bassa stabilità dei versanti
2. Presenza di faglie sottostanti
3. Elevate permeabilità del suolo
4. Elevate impermeabilità del suolo

4. Hazard di origine antropica

1. Black-out energetici
2. Precipitazione di aerei
3. Sabotaggi
4. Errori del personale per l'esercizio ordinario
5. Errori del personale addetto alle emergenze
6. Aumenti demografici
7. Riduzioni demografiche
8. Fluttuazioni nel movimento turistico

Componenti ambientali/bersagli (CA)

1. Aria

2. Clima

3. Suolo e sottosuolo

1. Fasce altitudinali
2. Unità di esposizione
3. Unità tettoniche
4. Unità litologiche
5. Unità geomorfologiche
6. Unità soggette ad hazard
7. Unità pedologiche
8. Unità di deflusso
9. Unità clivometriche

4. Acqua

1. Ghiacciai e nevai
2. Sorgenti
3. Corsi d'acqua
4. Specchi idrici
5. Acque costiere salmastre
6. Acque marine
7. Acque sotterranee

5. Specie animali

1. Popolazioni
2. Colonie localizzabili
3. Siti di riproduzione
4. Siti di alimentazione
5. Siti di svernamento
6. Corridoi di spostamento
7. Areali di presenza

6. Specie vegetali

1. Flora
2. Unità fisionomiche di vegetazione
3. Unità fitofisiologiche
4. Areali di presenza
5. Aree di vegetazione potenziale

7. Ecosistemi

1. Ecosistemi marini
2. Ecosistemi costieri salmastri
3. Ecosistemi di sorgente
4. Ecosistemi lotici
5. Ecosistemi di thalweg
6. Ecosistemi lacustri
7. Ecosistemi palustri
8. Ecosistemi nivali
9. Ecosistemi rupestri
10. Ecosistemi ipogei
11. Ecosistemi erbacei
12. Ecosistemi arbustivi
13. Ecosistemi boschivi
14. Ecosistemi rurali
15. Ecosistemi urbani
16. Splateamenti recenti

8. Paesaggio

1. Unità visuali
2. Unità di significato

9. Beni materiali e culturali

1. Edificati residenziali
2. Insediamenti produttivi
3. Aree ad uso agro-silvo-pastorale
4. Infrastrutture di collegamento
5. Unità di utilizzo idrico
6. Linee di trasferimento energetico
7. Opere di salvaguardia idraulica
8. Unità di importanza culturale

10. Popolazione umana

1. Unità demografiche
2. Unità epidemiologiche

11. Zone amministrative

1. Unità di amministrazione
2. Zone urbanistiche
3. Zone a vincolo

12. Attività umane

1. Residenza
2. Attività escursionistiche
3. Attività industriali
4. Attività commerciali
5. Attività di servizio
6. Attività turistiche
7. Attività zootecniche
8. Attività agricole
9. Attività forestali
10. Attività pastorali

Risorse ecosistemiche (REC)

1. Patrimonio forestale

1. Boschi di provvigione
2. Boschi di protezione

2. Selvaggina di interesse venatorio

3. Ittiofauna

1. Per la pesca professionale
2. Di interesse alieutico

4. Unità faunistiche o botaniche di interesse naturalistico-scientifico

1. Fruibili da un turismo qualificato
2. Di interesse per la ricerca scientifica attuale
3. Patrimoni genetici di potenziale interesse futuro
4. Di interesse didattico

5. Animali e vegetali di interesse locale

1. Cedui di interesse locale
2. Praterie pascolate
3. Piante officinali
4. Funghi
5. Fauna minore raccolta (lumache, rane, ecc)

6. Ecosistemi utilizzabili per allevamenti estensivi

7. Ecosistemi utilizzabili per attività ricreative

8. Sistemi con funzione di tampone per gli equilibri ambientali

Linee di impatto di interesse primario

• Impatti negativi

1. IN.1 Impatti sull'aria e sul clima

1. Inquinamento dell'aria a livello locale
2. Inquinamento dell'aria a livello regionale
3. Contributi significativi all'acidificazione delle piogge
4. Inquinamento degli strati superiori dell'atmosfera
5. Modifiche indesiderate al microclima locale
6. Modifiche climatiche ad ampia scala

2. IN.2 Impatti sulle acque superficiali e sotterranee

1. Riduzione delle acque di falda disponibili
2. Riduzione delle acque superficiali disponibili
3. Inquinamento delle acque di falda
4. Inquinamento di risorse idriche superficiali

3. IN.3 Impatti sul suolo e sottosuolo

1. Impoverimento degli strati umiferi superficiali
2. Innesco o incremento di processi erosivi
3. Riduzione della potenzialità di biomasse
4. Incremento dei rischi legati alle alluvioni
5. Incremento dei rischi di frane

4. IN.4 Impatti sulle specie vegetali ed animali e sugli ecosistemi

1. Danni a specie di interesse naturalistico–scientifico
2. Diminuzione della diversità biologica
3. Modifiche nella struttura degli habitat terrestri
4. Abbassamenti nella qualità ecologica dei corsi d'acqua
5. Eutrofizzazione di ecosistemi lentic
6. Eutrofizzazione di ecosistemi lotici
7. Eutrofizzazione di ecosistemi marini
8. Aumento della criticità complessiva negli ecosistemi presenti
9. Danni all'ittiofauna
10. Danni ad altre risorse ecosistemiche presenti

5. IN.5 Impatti sul paesaggio

1. Artificializzazione del paesaggio attuale
2. Perdita di tessuti paesaggistici culturalmente importanti
3. Perdita di paesaggi fruiti ed apprezzati sul piano estetico
4. Danni al patrimonio storico–culturale esistente

6. IN.6 Impatti sulla salute delle popolazioni

1. Introduzione di rifiuti non controllabili sul territorio
2. Immissione di radionuclidi in vie critiche scarsamente controllabili
3. Immissione di altre sostanze a rischio in vie critiche scarsamente controllabili
4. Induzione di rischi alla salute da polveri
5. Induzione di rischi alla salute da emissioni gassose
6. Induzione di rischi di incidenti mortali per la popolazione locale
7. Induzione di disagi e rischi alla salute da rumori
8. Richiamo in zona di specie potenzialmente dannose o moleste
9. Induzione di disagi a causa di cattivi odori
10. Induzione di disagi psicologici alla popolazione locale

7. IN.7 Impatti sulla società e sull'economia locale

1. Danni ai beni materiali esistenti
2. Perdite di valore in beni materiali esistenti
3. Danni alle attività economiche esistenti
4. Consumi eccessivi di risorse non rinnovabili

5. Consumi di risorsa "suolo"
6. Induzione di rischi di urbanizzazioni future
7. Induzione di fabbisogni non programmati di servizi
8. Riduzioni nell'occupazione attuale
9. Sottrazione di territorio alle comunità locali
10. Sviluppo locale di conoscenze tecniche professionali

• **Impatti positivi**

1. IP.1 Impatti sull'aria e sul clima

1. Riduzioni dell'inquinamento atmosferico attuale

2. IP.2 Impatti sulle acque superficiali e sotterranee

1. Riduzioni dell'inquinamento idrico attuale
2. Migliore programmabilità degli usi delle risorse idriche

3. IP.3 Impatti sul suolo e sul sottosuolo

1. Consolidamenti contestuali di dissesti idrogeologici in atto
2. Prevenzioni contestuali di dissesti idrogeologici potenziali

4. IP.4 Impatti sulle specie vegetali ed animali e sugli ecosistemi

1. Miglioramento delle capacità omeostatiche degli ecosistemi
2. Nuovi ecosistemi pregiati con funzioni di riequilibrio territoriale
3. Nuovi habitat per specie di interesse naturalistico–scientifico
4. Nuovi ecosistemi con valore didattico o di sperimentazione scientifica
5. Nuove opportunità di fruizione qualificata delle risorse ecosistemiche

5. IP.5 Impatti sul paesaggio

1. Consolidamenti di paesaggi significativi
2. Nuove opportunità di fruizione qualificata del paesaggio
3. Ricostruzioni a fini didattici di paesaggi storici
4. Consolidamenti di beni di interesse storico ed architettonico

6. IP.6 Impatti sulla salute delle popolazioni

1. Riduzione dei livelli attuali di rumore sul territorio
2. Bonifiche contestuali di aree con sostanze a rischio presenti sul territorio
3. Induzione di aumenti nella speranza di vita delle popolazioni

7. IP.7 Impatti sulla società e sull'economia locale

1. Consolidamento dei beni materiali esistenti
2. Offerta di nuove opportunità per le attività locali
3. Sfruttamento di occupazione locale per la realizzazione dell'opera
4. Nuova occupazione per l'esercizio dell'opera
5. Induzione di nuove attività economiche come indotto dell'opera



Lista di controllo degli effetti (Clark et al., 1980)

- In caso contrario, quali misure sono previste per garantirne comunque la conservazione?
- Le attività di progetto possono determinare:
 - mutate condizioni di qualità delle acque?
 - diffusione nell'ambiente di sostanze tossiche?
 - cambiamento delle condizioni dei fondali?
 - deposizione di polveri?
 - influenze sulla catena alimentare?
 - condizioni mutate di alimentazione?
 - generazione di barriere fisiche?
- La trasformazione degli habitat è reversibile o irreversibile?
- Nel caso di reversibilità, quali misure e quali tempi sono necessari per ricostituire le condizioni preesistenti?

C. Presenze e attività dell'uomo nell'area

C.a. Aspetti demografici

- Quali influenze potrebbe avere l'intervento progettato sulle condizioni demografiche?
- Il progetto può avere effetti sui flussi migratori?

- Dal progetto possono derivare effetti sulla struttura (età, sesso, ecc.) della popolazione?
- Le possibili modifiche possono interferire sugli stili di vita, sulle abitudini e sulle tradizioni locali?
- Il progetto può avere influenze sui movimenti turistici e sui flussi di passaggio?

**C.b. Struttura
dell'occupazione e aspetti
economici**

- Quali effetti avrà il progetto sulle condizioni economiche locali?
- Quali attività possono risentire dell'attuazione del progetto?
- Quali effetti avrà il progetto sulle condizioni di occupazione?
- Quali effetti, in particolare, sulla disoccupazione temporanea e permanente?
- Quali implicazioni avrà il progetto sulla domanda di lavoro e sulla struttura dell'occupazione?
- L'occupazione riguarderà specializzazioni e fasce di età particolari?
- Il progetto può determinare uno spostamento di forze di lavoro da altre attività?
- Il progetto offrirà una gamma di opportunità di lavoro corrispondente all'offerta locale, in termini di preparazione scolastica e professionale?

– Il progetto può modificare la consistenza di presenze di lavoratori non locali?

– Quale potrebbe essere l'effetto sul mercato locale del lavoro in seguito all'eventuale fermata in loco di forze di lavoro non locali, dimesse?

C.c. Trasporti

– Il progetto potrebbe determinare un

A. Caratteristiche fisiche dell'area di insediamento e dei suoi dintorni

A.a. Suolo

– Le caratteristiche geologiche dell'area comportano problemi in rapporto al progetto?

– Il progetto comporta lavori di scavo, di movimento di terra, di riporto e di riempimento che potrebbero avere conseguenze dannose?

– I caratteri di insieme e la topografia locale possono dar luogo ad interazioni con le attività del progetto?

A.b. Acqua

– Il progetto proposto potrebbe modificare le condizioni di drenaggio delle acque?

– Il progetto proposto potrebbe provocare altri cambiamenti nelle caratteristiche idrologiche dell'area?

– Il progetto proposto potrebbe modificare il flusso delle acque sotterranee?

– Sono previste opere subacquee che potrebbero modificare le caratteristiche dei fondali?

– Possono esistere altre incompatibilità tra il progetto e le caratteristiche idrologiche?

– Sono previste operazioni di dragaggio e di sistemazione dei fondali?

– Se sì, quali cambiamenti potrebbero determinare?

A.c. Clima

– Vi sono attività del progetto che possono essere condizionate da fattori climatici?

– Quali relazioni esistono tra le immissioni nell'atmosfera e le condizioni meteo-climatiche?

A.d. Uso del territorio e caratteri paesaggistici

– Quali sono i rapporti tra il progetto proposto e gli utilizzi attuali del territorio?

– Il progetto proposto può modificare le caratteristiche paesaggistiche dell'area?

– Il progetto proposto comporta ampie zone di influenza visuale?

– Se sì, esistono incompatibilità visuali tra il progetto e le altre forme di utilizzo attuali e tendenziali?

– La dimensione delle opere progettate è compatibile con i caratteri paesaggistici della zona?

– Sono presenti, nell'area di influenza visuale delle opere, beni naturali o costruiti che richiedono particolari tutele?

– In generale, le strutture in progetto sono compatibili con le caratteristiche della zona?

**B. Caratteristiche ecologiche
dell'area e dei suoi dintorni**

– Il progetto è compatibile con
gli habitat esistenti?



– I sistemi di trasporto dei rifiuti offrono garanzie ambientali e sono compatibili con le infrastrutture esistenti?

D.e. Finanza locale

– Quali effetti può avere il progetto sulla finanza locale?

D.f. Educazione

– Il progetto può comportare una diversa domanda di formazione scolastica e professionale?

– Se sì, quale può essere l'effetto sulle strutture esistenti?

– In particolare, le strutture esistenti sono in grado di soddisfare la domanda contingente dovuta alla presenza di forze di lavoro non locali?

D.g. Abitazioni

– Esistono abitazioni stabili o sono previsti ricoveri temporanei per ospitare i lavoratori temporanei non locali?

– La costruzione di abitazioni o di ricoveri temporanei quali influssi può avere sulle caratteristiche ambientali e paesaggistiche e sui programmi locali di sviluppo edilizio?

D.h. Telecomunicazioni

– Il progetto proposto può avere influenze sui servizi di telecomunicazione?

E. Servizi sociali e comunitari

E.a. Servizi sanitari

– Quali effetti può avere il progetto sulla domanda di servizi sanitari?

– In particolare, le strutture esistenti sono in grado di soddisfare la domanda mutata?

E.b. Servizi di emergenza

– Quali effetti può avere il progetto sulla domanda di servizi di emergenza (ambulanze, vigili del fuoco, ecc.)?

– In particolare, le capacità disponibili sono in grado di soddisfare la domanda mutata?

– Il progetto prevede servizi propri di emergenza e, in caso affermativo, in che misura gli stessi sono in grado di fronteggiare le emergenze interne?

– Nel caso di necessità di ricorso a servizi esterni, quali sono i tempi di intervento e quali possono essere gli effetti di interventi non tempestivi?

F. Inquinamento

F.a. Aria

– Il progetto può modificare significativamente (a microscala e a mesoscala) il livello di inquinamento esistente?

– In caso affermativo, possono verificarsi pericoli per la salute, o relativi ad altri beni?

– Le condizioni di emissione, viste in relazione alle diverse situazioni meteorologiche, possono aggravare il rischio che si verifichino condizioni incompatibili di

incremento del traffico privato nella zona?

– Il progetto potrebbe determinare un incremento del traffico pubblico nella zona?

– Quali saranno gli effetti sulla viabilità stradale?

– Sono previste misure di gestione del traffico atte a contenere gli eventuali effetti negativi?

– Sono richieste opere e sistemazioni stradali che vanno oltre a quelle esplicitamente previste dal progetto?

– Possono determinarsi effetti sulla viabilità ferroviaria e sul livello di servizi offerto (capacità degli scali merci, accessibilità, ecc.)

– Sono richieste opere e sistemazioni ferroviarie che vanno oltre a quelle esplicitamente previste dal progetto?

– Possono determinarsi effetti sulla mobilità per via d'acqua e sulle infrastrutture di servizio (porti, terminali, ecc.)?

D. Servizi locali

D.a. Energia elettrica

– Il progetto potrebbe determinare effetti sulla disponibilità locale di energia elettrica?

– Questi effetti sono suscettibili di determinare disservizi per altre utenze?

– Quali possono essere gli effetti della realizzazione di linee elettriche previste, o non esplicitamente previste?

D.b. Acqua

- Il progetto può determinare effetti sulla disponibilità locale di acqua e sulla sua attitudine a soddisfare i servizi richiesti di approvvigionamento idrico?
- In che misura il progetto sarà dipendente dai sistemi pubblici di approvvigionamento idrico?
- Quali possono essere gli effetti dovuti alla realizzazione di acquedotti di servizio previsti, o non esplicitamente previsti, dal progetto?
- Quali possono essere gli effetti di guasti e di disservizi nell'approvvigionamento idrico?
- Sono previste misure di emergenza?

D.c. Sistemi fognanti e di sollevamento delle acque di rifiuto

- Il progetto può influire sull'efficienza e sulle prestazioni dei sistemi fognanti?
- Sono previste misure di emergenza per far fronte ad eventuali disservizi?

D.d. Rifiuti e materiali di risulta

- Il progetto prevede sistemi e aree di smaltimento dei rifiuti esterni e che comunque superano le capacità dei sistemi esistenti?
- Sono ipotizzabili rischi di inquinamento connessi allo smaltimento dei rifiuti?
- La predisposizione di una nuova area per lo smaltimento dei rifiuti può avere effetti paesaggistici negativi?

- Quali potrebbero essere gli effetti di spandimenti non voluti di fanghi?

inquinamento?

- Sono ipotizzabili effetti sinergici con altri inquinanti?
- Quali effetti possono determinare il sollevamento e la deposizione di polveri?
- Sono previsti odori molesti?

F.b. Acqua

- Gli effluenti, trattati o non trattati, possono avere effetti significativi su altri utilizzi delle risorse idriche?
- In particolare, sono ipotizzabili effetti significativi sulla flora e sulla fauna?
- Sono ipotizzabili effetti sinergici con altri inquinanti?
- La quantità e la qualità degli scarichi è compatibile con le

capacità di dispersione e di rigenerazione del corpo ricettore?

– Sono previsti odori molesti?

– Sono previsti effetti sull'aspetto dell'acqua?

F.c. Rumori e vibrazioni

– Il progetto può modificare i livelli di fondo di rumore?

– In caso affermativo, il rumore, soprattutto notturno, può provocare fastidi?

– Il rumore riguarda aree di particolare sensibilità?

– Si possono avere vibrazioni che possono determinare disagi e danni a strutture?

F.d. Radioattività

– Sono ipotizzabili aumenti della radioattività naturale?

[←](#) [→](#) [⤴](#)

Lista di controllo delle componenti ambientali (Lanzavecchia, 1986)

A. Popolazione

A.a. Condizioni demografiche

1. Densità di popolazione
2. Struttura della popolazione

A.b. Condizioni economiche

3. Livelli di reddito
4. Costo della vita e tendenze inflazionistiche
5. Valore dei suoli
6. Valore degli immobili

A.c. Condizioni di occupazione

7. Livelli di occupazione
8. Offerta di forza lavoro

A.d. Presenza di popolazione non residente

9. Presenza di manodopera non locale
10. Presenze turistiche

A.e. Amministrazioni pubbliche

11. Disponibilità finanziarie

A.f. Condizioni di insieme

12. Identità culturale
13. Stato delle relazioni sociali
14. Condizioni di salute

15. Condizioni di sicurezza

B. Ambiente fisico

B.a. Condizione delle acque superficiali interne

16. Condizioni di quantità–disponibilità

17. Condizioni di qualità

18. Aspetto

19. Odore

20. Potenziale di autodepurazione–rigenerazione

21. Condizioni di vincolo

B.b. Condizione delle acque marine

22. Condizioni di qualità

23. Aspetto

24. Odore

25. Potenziale di autodepurazione–rigenerazione

26. Condizioni di vincolo

B.c. Condizione delle acque sotterranee

27. Condizioni di quantità–disponibilità

28. Condizioni di qualità

29. Potenziale di rigenerazione

30. Condizioni di protezione

31. Condizioni di vincolo

B.d. Condizione dell'aria

32. Condizioni di qualità

33. Trasparenza

- 34. Odore
- 35. Capacità di dispersione
- 36. Condizioni di vincolo

B.e. Condizione degli spazi/suolo non litoranei

- 37. Condizioni di quantità–disponibilità
- 38. Condizioni di qualità
- 39. Aspetto
- 40. Condizioni di vincolo

B.f. Condizione degli spazi/suolo litoranei

- 41. Condizioni di quantità–disponibilità

42. Condizioni di qualità

43. Aspetto

44. Condizioni di vincolo

B.g. Condizione degli specchi d'acqua litoranei e dei fondali

45. Condizioni di quantità–disponibilità (specchi d'acqua)

46. Condizioni di qualità (fondali)

47. Aspetto (specchi d'acqua)

48. Condizioni di vincolo

B.h. Condizioni di visuale

49. Paesaggio come insieme

50. Paesaggio urbano

B.i. Rumore

51. Condizioni di rumorosità diurna

52. Condizioni di rumorosità
notturna

B.l. Radioattività

53. Condizioni di
radioattività

B.m. Processi naturali

54. Condizioni
meteoclimatiche

55. Microclima

56. Esondazioni

57. Erosione

58. Franosità e dissesti

59. Sismicità

**B.n. Condizioni
morfologiche e geotecniche
del suolo**

60. Clivosità

61. Esposizione

62. Portanza dei terreni di
fondazione

C. Ambiente ecologico

C.a. Condizione degli habitat

63. Condizione degli habitat
terrestri

64. Condizione degli habitat
delle acque interne

65. Condizione degli habitat
marini

**C.b. Condizione delle
popolazioni**

66. Condizione delle
popolazioni terrestri stanziali

67. Condizione delle
popolazioni terrestri

migratorie

68. Condizione delle popolazioni delle acque interne

69. Condizione delle popolazioni marine

C.c. Condizione di specie significative

70. Presenza di specie significative

C.d. Condizione delle associazioni vegetali

71. Presenza di associazioni vegetali tipiche

72. Presenza di associazioni vegetali atipiche

C.e. Condizione di insieme

73. Condizioni di insieme degli ecosistemi

D. Servizi di interesse collettivo

D.a. Condizione dei trasporti/mobilità su strada

74. Consistenza delle infrastrutture

75. Condizione dei servizi

112. Quantità disponibile

113. Condizioni di
allacciamento

114. Livelli di domanda

**D.q. Condizione dei servizi
commerciali**

115. Consistenza dei punti di
vendita

116. Condizioni di accessibilità

117. Condizioni di varietà

118. Livelli di domanda

**D.r. Condizione dei servizi
extracommerciali (credito e
assicurazione, ecc.)**

119. Consistenza delle strutture

120. Livelli di domanda

**D.s. Condizione dei servizi
alberghieri**

121. Disponibilità di posti letto

122. Qualità dei posti letto

123. Livelli di domanda

D.t. Condizione dei servizi ricreativi e sportivi

124. Consistenza delle strutture

125. Qualità, varietà e accessibilità delle strutture

126. Livelli di domanda

D.u. Condizione dei servizi culturali (teatri, musei, ecc.)

127. Consistenza delle strutture

128. Qualità, varietà e accessibilità delle strutture

129. Livelli di domanda

D.v. Condizione dei servizi di culto

130. Consistenza delle strutture

131. Accessibilità delle strutture

132. Livelli di domanda

E. Altri servizi

E.a. Condizione dei servizi industriali

133. Consistenza delle strutture

134. Varietà e disponibilità dei servizi

135. Livelli di domanda

E.b. Condizione dei servizi di approvvigionamento di materie prime locali di interesse locale (materiali litoidi, ecc.)

136. Quantità–disponibilità di materie prime

137. Consistenza delle strutture

138. Livelli di domanda

F. Beni storici e culturali

F.a. Condizione dei beni
monumentali

139. Disponibilità di beni

140. Condizioni di tutela

**F.b. Condizione dei beni
archeologici**

141. Disponibilità di beni

142. Condizioni di tutela

**F.c. Condizione dei beni di
interesse ecologico, geologico,
idrologico, ecc.**

143. Consistenza dei beni

144. Condizioni di tutela

**G. Attività di produzione e di
servizio**

G.a. Condizione dell'agricoltura

145. Livelli di occupazione e
struttura

76. Condizione dei traffici

D.b. Condizione dei trasporti/mobilità su ferrovia

77. Consistenza delle infrastrutture (linee ferroviarie, scali merci, ecc.)

78. Condizione dei servizi (coppie di treni)

79. Condizione dei traffici

D.c. Condizione dei trasporti/mobilità marittimi

80. Consistenza delle infrastrutture e dei mezzi (attrezzature portuali, ecc.)

81. Condizione dei servizi

82. Condizione dei traffici

D.d. Condizione dei trasporti/mobilità aerea

83. Consistenza delle infrastrutture

84. Condizione dei servizi

85. Condizione dei traffici

D.e. Condizione di insediamento

86. Consistenza del patrimonio edilizio

87. Qualità del patrimonio edilizio

88. Affollamento

D.f. Condizione dei servizi scolastici

89. Disponibilità di aule

90. Qualità/accessibilità delle scuole

91. Livelli di domanda

D.g. Condizione dei servizi sanitari

92. Disponibilità di posti letto

93. Condizioni di accessibilità

94. Disponibilità di specializzazioni

95. Livelli di domanda

D.h. Condizione dei servizi di raccolta e di smaltimento dei rifiuti solidi

96. Consistenza delle strutture e dei mezzi

97. Livelli di domanda

D.i. Condizione dei servizi di approvvigionamento idrico

98. Consistenza delle strutture

99. Condizioni di allacciamento

100. Livelli di domanda

D.l. Condizione dei servizi di fognatura e di depurazione delle acque

101. Consistenza delle strutture

102. Condizioni di allacciamento

103. Livelli di domanda

D.m. Condizione dei servizi di prevenzione e di sicurezza

104. Consistenza dei servizi

105. Tempi di intervento

106. Livelli di domanda

D.n. Condizione dei servizi di telecomunicazione

107. Consistenza dei servizi

108. Livelli di domanda

**D.o. Condizione di
approvvigionamento di
energia elettrica**

109. Potenza disponibile

110. Condizioni di
allacciamento

111. Livelli di domanda

**D.p. Condizione di
approvvigionamento di gas**



dell'occupazione agricola

146. Produzioni agricole

147. Ripartizione del terreno
agricolo secondo le diverse
utilizzazioni

148. Struttura delle aziende
agricole

149. Forme di conduzione delle
aziende agricole

150. Reddito lordo
dell'agricoltura

G.b. Condizione dell'industria

151. Struttura dell'industria

152. Livelli di occupazione
dell'industria

153. Monte salari

G.c. Condizione del commercio

154. Struttura delle attività
commerciali

155. Addetti

156. Reddito lordo del
commercio

G.d. Condizione delle attività turistiche

157. Struttura delle attività
turistiche

158. Addetti

159. Reddito lordo del turismo

G.e. Condizione di altre attività terziarie

160. Struttura

161. Addetti

162. Reddito lordo

H. Ambiente come insieme

H.a. Condizione dell'ambiente
come insieme

163. Vocazione del territorio

164. Tassi di sviluppo

165. Desiderabilità di insieme

166. Piani e programmi pubblici



Lista per la costruzione delle matrici ambientali (Leopold et al., 1971)

A. Caratteristiche fisiche e chimiche

A.a. Terra

- Risorse minerali
- Materiali di costruzione
- Suoli
- Morfologia
- Radiazioni
- Lineamenti fisici unici

A.b. Acqua

- Di superficie
- Mare
- Sotterranea
- Qualità
- Temperatura
- Condizioni di ricarica
- Neve, ghiaccio e grandine

A.c. Atmosfera

- Qualità (gas e particolato)
- Clima (macro e microclima)
- Temperatura

A.d. Processi naturali

- Alluvioni
- Erosione
- Deposizione (sedimentazione e precipitazione)
- Soluzione
- Scambio ionico
- Compattazione e diagenesi
- Stabilità (smottamenti, frane)
- Terremoti
- Movimenti dell'aria

B. Condizioni biologiche

B.a. Flora

- Alberi
- Cespugli
- Erba
- Messi
- Microflora
- Piante acquatiche

- Zone umide
- Foreste
- Pascoli
- Zone agricole
- Zone residenziali
- Zone commerciali
- Zone industriali
- Miniere e cave

C.b. Ricreazione

- Caccia
- Pesca
- Nautica
- Nuoto e balneazione
- Campeggio ed escursionismo
- Vita all'aria aperta
- Luoghi di ritrovo

C.c. Interessi estetici e umani

- Paesaggi e visuali sceniche
- Qualità degli spazi naturali
- Assetto morfologico
- Attrattive fisiche
- Parchi e riserve
- Monumenti
- Specie ed ecosistemi rari e irripetibili
- Luoghi e opere di interesse storico ed archeologico
- Presenza di elementi di disturbo

C.d. Stato culturale

- Modelli culturali (stile di vita)
- Salute e sicurezza
- Occupazione
- Densità di popolazione

C.e. Infrastrutture e attività

- Infrastrutture
- Schema dei trasporti (mobilità e accessi)
- Schema dei servizi
- Barriere
- Corridoi

- Specie minacciate di estinzione
- Barriere
- Corridoi

B.b. Fauna

- Uccelli
- Animali terrestri, inclusi i rettili
- Pesci e molluschi
- Organismi bentonici
- Insetti
- Microfauna
- Specie minacciate di estinzione
- Barriere
- Corridoi

C. Fattori culturali

- C.a. Uso del territorio
- Spazi naturali e aperti

D. Relazioni ecologiche

- Processi di salinizzazione delle risorse idriche
- Eutrofizzazione
- Vettori di malattie degli insetti
- Catena alimentare