

ANPA

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
Dipartimento Stato dell'Ambiente, Prevenzione, Risanamento e Sistemi Informativi
V.I.A.

Tutor: Maria Belvisi

La Valutazione di Impatto Ambientale
applicata alle infrastrutture lineari di trasporto

Il caso della tratta A.V. Bologna-Firenze

a cura di
Antonella R. Ferraro

Roma, aprile 1999

Introduzione

L'ambiente naturale è in buona parte il risultato di secoli di modifiche apportate dalle popolazioni che lo hanno abitato. E' però negli ultimi due secoli che la capacità di controllo e di modifica delle risorse ambientali e territoriali, dovute alla sovrapposizione del tessuto relazionale dell'uomo all'ambiente naturale, ha assunto una rilevanza tale da rendere potenzialmente sempre più critici gli interventi antropici dal punto di vista del mantenimento dell'equilibrio ecologico e della qualità delle risorse.

Visti i gravi problemi di alterazione del territorio, dovuti alla mancanza di una pianificazione qualificata delle opere e delle attività umane, dall'inizio degli anni '70, in particolar modo negli Stati Uniti si è concretizzata la richiesta di inserire nelle procedure attuative delle opere una valutazione degli effetti che le stesse procurano nell'ambiente.

In Europa a metà degli anni '80, la CEE emanava una direttiva che richiedeva la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) per alcune tipologie di opere e rendeva obbligatorio il recepimento delle stesse da parte degli stati membri della comunità.

L'inserimento all'interno delle procedure di approvazione delle opere della valutazione di impatto ambientale ha sicuramente fornito gli strumenti per ridurre gli effetti causati dalla costruzione di manufatti e ha aumentato le potenzialità tecniche per effettuare un migliore inserimento delle attività umane nell'ambiente.

La considerazione dell'impatto ambientale e della compatibilità modifica la consolidata prassi di costruzione delle opere in quanto:

- impone lo studio di molte variabili ambientali;
- richiede una progettazione integrata;
- insinua l'incertezza sulla necessità delle opere a fronte del danno apportato.

La mobilità delle persone e delle merci rappresenta uno dei principali fattori di impatto ambientale e territoriale delle società industrializzate.

Inquinamento atmosferico, inquinamento acustico, perdita di suolo sono solo alcuni degli effetti generati dal settore dei trasporti sia su scala locale che a livello globale.

Non a caso il Quinto programma politico d'azione della Comunità Euro, individua il settore dei trasporti come uno dei settori specifici di intervento, indicando delle linee guida per la creazione di un sistema di mobilità rispettoso dell'ambiente, già oggetto del Libro Verde sull'Impatto Ambientale dei Trasporti presentato dalla Commissione Europea nel 1992.

1. VIA: ASPETTI ISTITUZIONALI E NORMATIVI

1.1. Direttive Comunitarie

Per Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) si intende una procedura basata sull'individuazione, descrizione e, ove possibile, quantificazione, degli effetti che la realizzazione di un determinato progetto o iniziativa avrà sull'ambiente, tenuto conto dell'importanza relativa attribuibile a ciascuno di tali effetti e le misure atte a prevenire, cioè a eliminare o rendere minimi tali impatti.

La CEE in materia di impatto ambientale fa ampio riferimento alle diverse esperienze avviate da tempo negli Stati Uniti, in Canada e in alcuni paesi europei come la Francia, l'Olanda, l'Inghilterra e la Germania.

La VIA nasce e si sviluppa a partire dall'approvazione del National Environmental Policy Act (NEPA) del 1970 negli Stati Uniti, come strumento per studiare le conseguenze di una data opera sull'ambiente, prevederne gli effetti, misurarne l'importanza, la durata, l'ampiezza e per valutarne l'accettabilità ambientale, sociale ed economica.

Dal momento che l'elaborazione, la pubblicazione e l'approvazione dell'EIS sono previsti in via preliminare alla decisione di autorizzare o meno la realizzazione dei progetti, la stessa stesura e divulgazione dei contenuti dell'EIS vincolano i processi decisionali.

Con la direttiva del Consiglio 85/337/CEE del 27 giugno 1985, modificata dalla direttiva 97/11/CEE, è stata introdotta nell'ordinamento comunitario la procedura per la valutazione di impatto ambientale; finalità principale della direttiva è quella di predisporre idonei strumenti per una valutazione globale ed integrata delle possibili conseguenze per l'ambiente dei progetti di nuove opere, pubbliche e private.

Infatti, ai sensi dell'art. 3 della direttiva 97/11/CEE, la VIA individua, descrive e valuta gli effetti, diretti e indiretti, di un progetto sui seguenti fattori:

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima ed il paesaggio;
- i beni materiali e il patrimonio culturale;
- l'interazione tra i fattori di cui al primo, secondo e terzo trattino.

La valutazione deve essere riferita alla necessità di.

“proteggere e migliorare la salute umana e le condizioni di vita, di mantenere gli ecosistemi e la molteplicità delle loro forme, nonché di salvaguardare la capacità produttiva a lungo termine delle risorse”.

Riguardo all'ambito applicativo della normativa, l'art. 4 della direttiva opera una distinzione tra le tipologie progettuali da sottoporre necessariamente a VIA e quelle per le quali la sottoposizione alla procedura è rimessa alla decisione dei singoli Stati membri.

Più in dettaglio, nell'allegato I della direttiva sono ricomprese grandi categorie di opere per le quali l'applicazione della procedura è posta come obbligatoria: tra queste le autostrade, vie di rapida comunicazione, tronchi ferroviari per traffico a grande distanza (all. I paragrafo 7).

Nell'allegato II vengono individuate altre categorie di opere, tra cui anche le infrastrutture stradali e ferroviarie (all. II paragrafo 10), per le quali la sottoposizione di VIA è rimessa alla valutazione discrezionale dei singoli Stati membri. Comunque la direttiva 97/11/CEE nel modificare il secondo paragrafo dell'art. 4 della direttiva 85/377/CEE chiarisce che gli Stati membri dovranno comunque valutare se sia necessario svolgere la procedura di VIA per tutti i progetti inseriti nell'allegato II. Una modifica rilevante è l'introduzione di una fase preliminare di esame del progetto e dei temi dello studio di impatto ambientale, attraverso la richiesta di ulteriori informazioni al committente, secondo la tecnica denominata scoping, cioè individuazione delle finalità e degli obiettivi cui risponde il progetto.

La procedura di VIA, regolata dagli artt. 5-10 della direttiva, ha inizio con l'elaborazione dello studio di impatto: spetta al committente redigere lo studio di impatto che dovrà essere allegato al progetto da autorizzazione.

La direttiva 97/11/CEE all'art. 6 comma 2 recita: ***“Gli Stati membri si adoperano affinché ogni domanda di autorizzazione nonché le informazioni raccolte a norma dell'art. 5 siano messe a disposizione del pubblico(...)*** per dare la possibilità agli interessati di esprimere il proprio parere prima del rilascio dell'autorizzazione”.

1.2. Normativa nazionale

Con l'approvazione della Direttiva Europea in materia di impatto ambientale del 27/6/1985, si impone anche per l'Italia l'applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale, quale strumento di controllo preventivo e globale degli effetti indotti sull'ambiente dalle grandi opere pubbliche e private.

Per impatto ambientale si intende l'insieme delle modifiche qualitative e quantitative indotte da un'attività o da un insieme di attività sull'ambiente, inteso come sistema complesso e interrelato di risorse naturali e umane.

L'articolo 6 della Legge 8 luglio 1986, n. 349, istitutiva del Ministero dell'Ambiente, ha introdotto nell'ordinamento nazionale una disciplina provvisoria della valutazione di impatto ambientale, in attesa dell'approvazione di una più organica normativa di attuazione della direttiva comunitaria 85/377/CEE. Lo stesso articolo, al comma 2, ha disposto che, in attesa della predetta attuazione legislativa, venissero individuate, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, le norme tecniche e le categorie di opere da sottoporre a VIA.

In attuazione di tale disposto normativo è stato emanato il D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377,

contenente la regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale, successivamente integrato dal D.P.C.M. 27 dicembre 1988, che fissa le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale.

L'elenco delle categorie di opere da sottoporre a VIA si ricava, in primo luogo, dai testi combinati del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 e del D.P.C.M. 27.12.1988. Tale elenco ricomprende tutte le opere individuate dall'allegato I della direttiva 85/377/CEE ed alcune di quelle, facoltative, contenute nell'allegato II.

Per quanto riguarda le norme tecniche sulla comunicazione dei progetti, l'art. 2 punto f) del D.P.C.M. n. 377/88, a proposito di tronchi ferroviari dice: *“per progetti dei tronchi ferroviari per il traffico a grande distanza si intendono quelli riferiti alla costruzione di impianti ferroviari e delle opere connesse predisposti dall'ente “Ferrovie dello Stato” e trasmessi alle regioni interessate e agli enti locali nel cui territorio sono previsti gli interventi, ai sensi dell'art. 25 della legge 17 maggio 1985, n. 210; gli stessi devono essere inoltrati prima del relativo provvedimento di approvazione o conformità”*.

Il D.P.R. 12 Aprile 1996 attribuisce alle Regioni e alle province autonome la competenza per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti inclusi nell'allegato II della direttiva 85/377/CEE. Se da un lato l'atto è avvenuto non nei tempi stabiliti dalla L. 146, dall'altro ha permesso di recepire in anticipo una parte delle modifiche apportate dalla 97/11/CEE alla 85/377/CEE, in particolare per quanto riguarda la fase di screening e di scoping.

Con il riassetto delle autonomie istituzionali e territoriali (leggi 142 e 241 del 1990), si registrano norme e riserve specifiche riguardanti le amministrazioni e le procedure ambientali. Le due leggi costituiscono indirizzo anche per l'attesa legge-quadro sulla procedura di VIA.

1.3. La procedura amministrativa di V.I.A.

La VIA deve perseguire come obiettivo quello di rendere disponibili, all'interno di una procedura definita, tutti gli elementi relativi all'ambiente in cui si opera, all'attività che nell'ambiente si vuole insediare, alle conseguenze che tale attività porterà all'ambiente e a chi vi abita, alle alternative che presentano i maggiori o minori problemi, alle misure di mitigazione che si possono adottare per ridurre o eliminare le conseguenze negative.

La V.I.A. è un meccanismo procedurale amministrativo capace di prevedere gli effetti sull'ambiente (inteso come sistema complesso di risorse naturali ed umane, e delle interazioni) e sulla qualità della vita, di progetti pubblici e privati per opere ed interventi sul territorio, in modo da prevenire, evitare o minimizzare quelli dannosi al di là di una certa soglia.

Sinteticamente la procedura è la seguente (Fig. 1):

- il proponente di un progetto da sottoporre a V.I.A. comunica il progetto di massima e lo studio di impatto ambientale dell'opera al Ministro dell'Ambiente, al Ministro per i Beni Culturali e alla Regione territorialmente interessata. Lo studio di impatto ambientale con-

tiene l'analisi del progetto, dell'ambiente e del contesto legislativo e di pianificazione in cui l'intervento si colloca. In secondo luogo lo studio individua le alternative possibili e le misure tese a eliminare e ridurre gli impatti dell'intervento. Infine lo studio descrive, stima e valuta gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto;

- l'autorità competente (Commissione V.I.A., istituita dall'art. 18, comma 5 della L. 67/1988, all'interno del Ministero dell'Ambiente), attiva una fase istruttoria sulla domanda di valutazione della compatibilità ambientale dell'intervento progettato, di verifica e consultazione di enti e pubblico interessati. L'istruttoria si conclude con parere motivato della Commissione, mediante il quale la stessa comunica al Ministro dell'Ambiente i risultati delle verifiche effettuate, identificando inoltre le eventuali prescrizioni finalizzate alla compatibilità ambientale del progetto;
- il Ministero dell'Ambiente, acquisito il parere della Commissione e valutate le istanze del pubblico, sentita la regione interessata, si pronuncia con atto definitivo, di concerto con il Ministero per i Beni Culturali, sulla compatibilità dell'opera;
- l'autorità competente pubblicizza gli atti della VIA e predispone le adeguate forme di controllo sul rispetto delle condizioni poste.

La V.I.A. è quindi una procedura che ha per base un documento, e cioè lo studio di impatto ambientale, organizzata per fasi logiche e temporali in modo da permettere il progressivo coinvolgimento di tutte le parti interessate nella definizione dei suoi contenuti.

La procedura prevede la verifica critica dei risultati dello studio da parte dei protagonisti attraverso: pubblicazione dello studio di impatto, raccolta di pareri di tutte le autorità competenti, consultazione del pubblico.

La valutazione risulta dallo studio di impatto e dal contributo di tutti gli interessati, mentre la decisione finale resta all'autorità pubblica competente.

Per quanto riguarda le infrastrutture lineari di trasporto, il percorso che porta all'approvazione del progetto è molto più complesso, soprattutto perché è elevato il numero degli enti territoriali coinvolti. Gli enti intervengono sempre più spesso sulle scelte riguardanti gli aspetti progettuali: il tracciato, l'andamento altimetrico della livelletta, le tipologie costruttive, i ripristini della viabilità e del sistema irriguo, gli interventi di mitigazione e di inserimento ambientale.

Alcune scelte progettuali si sono spostate dal tavolo del progettista a quello di confronto con gli enti.

1.4. Prospettive future: VIA e pianificazione territoriale

E' ancora aperta la lunga procedura parlamentare per l'approvazione della legge quadro sulla valutazione di impatto ambientale, prevista dall'art. 6 della L. 349/86, che dovrebbe dare un

assetto definitivo alla disciplina statale in materia e un punto di riferimento certo per la legislazione regionale. Una definizione più organica delle finalità e delle modalità di attuazione delle procedura di VIA costituisce un presupposto ineliminabile per fare assumere alla VIA un ruolo decisivo nella razionalizzazione della disciplina per la tutela dell'ambiente.

Nella nostra cultura la valutazione dei parametri ambientali a monte della definizione di progetti e di piani è sempre stata carente, anzi generalmente il parametro "ambiente" è stato ritenuto un limite o un ostacolo da superare, non ottenendo mai il ruolo e la dignità di un parametro utile alla pianificazione ed alla progettazione del territorio.

Uno dei criteri fondamentali per una VIA efficace è la sua integrazione precoce nel processo di pianificazione (territoriale, ambientale ed economica). Ciò significa che anche che la VIA non deve intervenire solo al momento della pianificazione di progetto, ma deve in effetti decollare a monte, vale a dire a livello dei processi decisionali, nel momento in cui i progetti sono previsti nel quadro dei programmi di finanziamento.

Inoltre la procedura di VIA dovrebbe essere estesa ai piani stessi, in quanto la pianificazione economica e territoriale è la principale sede di orientamento riguardante la localizzazione delle attività e l'uso delle risorse.

Peraltro è indispensabile che la variante "zero" cioè la rinuncia al progetto sia considerata nel dibattito quando la soluzione proposta presenti rischi di seri danni all'ambiente, e non si possono trovare soluzioni migliori.

La vigente normativa sulla VIA, pur dichiarando espressamente che il giudizio di compatibilità ambientale non ha ad oggetto la **"conformità dell'opera agli strumenti di pianificazione territoriale, ai vincoli, alle servitù ed alla normativa tecnica che regolano la realizzazione dell'opera stessa"** (art. 4 D.P.C.M. 27/12/1988), dispone comunque che, nell'ambito degli studi di impatto da redigersi conformemente ai quadri di riferimento programmatico, progettuale e ambientale, debbano essere espressamente indicate le disposizioni vincolistiche (derivanti da specifici provvedimenti amministrativi o da strumenti di pianificazione territoriale o direttamente dalla legge), interessanti l'intervento progettato (art. , II comma, lett. A, D.P.C.M. 27/12/1988, art. 4 IV comma lett. B, art.5).

La conoscenza dell'ambiente deve essere permanente, completa, integrata e un apriori. Per conoscenza si intende parametri, matrici, ecosistemi, fauna, flora geologia patrimonio storico e quant'altro.

Infatti l'attualità del dibattito intorno alle procedure di valutazione di impatto ambientale è strettamente connessa alle esigenze di prevenzione degli squilibri ambientali e miglioramento delle decisioni riguardanti i progetti ed i piani, riscontrabile in altri paesi europei. Inoltre, in presenza di un progetto di massima o, addirittura, di un progetto esecutivo, l'attivazione di una procedura di VIA si innesta su un iter decisionale già consolidato, rendendo del tutto inconsistente la comparazione di alternative di intervento che vadano oltre l'adeguamento dei tracciati e delle specifiche progettuali.

I diversi orientamenti emersi in sede istituzionale per la definizione di una legge quadro nazionale in materia di impatto ambientale delineano due diverse prospettive e configurazioni degli strumenti e delle strutture per la gestione ed il controllo del processo di VIA.

Una prima prospettiva è di introdurre una procedura di VIA “onnicomprensiva” che dovrebbe riassumere in sé tutte le attuali frammentate procedure autorizzative svolgendo una sorta di coordinamento tra le diverse competenze (urbanistica, edilizia, sanità, ambiente).

Una seconda invece assume la VIA come uno dei passi, separati e distinti, dell’iter autorizzativo configurandola come un “subprocedimento”: una VIA con un ruolo di nulla-osta rispetto alle successive decisioni.

2. I CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

2.1. Generalità

La valutazione è il risultato di una procedura che ha per base un documento: lo studio di impatto ambientale.

La definizione di studio di impatto, inteso come strumento e/o contenuto tecnico del procedimento amministrativo per il giudizio di compatibilità ambientale del progetto è sostanzialmente sancita dalla L. 349/86 e dal DPCM 377/88.

Si può definire come impatto ambientale l’insieme dell’alterazione dei fattori e dei sistemi ambientali, nonché delle risorse naturali, prodotte dalle trasformazioni d’uso del suolo e degli insediamenti umani. L’impatto risultante può avere effetti positivi (impatto positivo) o di degradazione (impatto negativo) sull’ambiente considerato. In questo contesto l’ambiente è inteso come tutto il complesso dei fattori fisici, sociali, culturali ed estetici che riguardano gli individui e le comunità e, in definitiva ne determinano la forma, il carattere, le relazioni e lo sviluppo.

Nello studio di impatto ambientale devono essere contenute le seguenti informazioni.

- incidenza spaziale e territoriale dell’intervento;
- alternative prese in esame;
- incidenza sulle risorse naturali;
- rispondenza alle previsioni urbanistiche ed ambientali;
- specificazione degli scarichi idrici, dei rifiuti solidi e delle emissioni;
- descrizione dei dispositivi di prevenzione e di eliminazione dei danni all’ambiente;
- indicazione dei piani di monitoraggio.

2.2 Previsione degli impatti

In questa fase le attività principali sono l'identificazione e la descrizione di qualità e ampiezza degli effetti e degli impatti (diretti e indiretti e secondari nel breve e nel lungo periodo) dell'attività proposta e di ogni alternativa.

Le principali categorie di impatto possono ricondursi a:

- inquinamento atmosferico;
- inquinamento del suolo e delle acque;
- rumore;
- effetti su flora e fauna;
- effetti sul paesaggio e sull'impatto visivo;
- impatti sulla salute umana;
- impatti socio-economici.

La previsione dell'impatto per ciascuna delle categorie cui sopra esige diversi requisiti informativi, l'impiego di modellistica differente, e l'utilizzo di diverse metodologie di controllo. Naturalmente ogni categoria presenterà una serie di parametri di valutazione degli impatti.

2.3. Valutazione della significatività degli impatti

In questa fase risulta cruciale la valutazione della significatività degli impatti, ossia il giudizio su quali impatti descritti nello studio sono da considerarsi rilevanti e perciò da mitigare. L'accettabilità degli impatti può essere determinata unicamente confrontandoli con criteri di accettabilità pre-definiti. Nel caso non ci siano linee guida o standard di riferimento, saranno i componenti del gruppo di lavoro a dover decidere sulla base della loro esperienza e capacità professionali.

Il processo di valutazione comporta perciò:

- le definizioni di criteri di accettabilità;
- l'analisi degli impatti alla luce di tali criteri.

L'essenza comunque del processo di valutazione sta nella comparazione degli impatti, sia negativi che positivi, associati ad ogni alternativa, allo scopo di illustrare le somiglianze e le differenze significative ai fini della scelta.

2.4. Mitigazione

La necessità di misure mitigative degli impatti negativi può emergere a tre livelli di processo di VIA:

- 1) nella fase di scoping, qualora appaia evidente che il progetto non potrà non richiedere queste misure;
- 2) nella fase di valutazione della significatività degli impatti, nel caso emergano timori di seri impatti;
- 3) nel corso della fase di monitoraggio qualora risultino impatti imprevisti.

Le misure di mitigazione possono essere di quattro tipi:

- 1) misure inerenti il progetto, consistenti nella scelta delle tecnologie o nella modificazione delle fasi processuali;
- 2) misure che tendono a rimediare i danni apportati ad alcune componenti ambientali;
- 3) misure che impediscano l'impatto o diminuiscono le conseguenze negative dello stesso tramite l'interposizione di barriere tra il luogo di origine dell'impatto e le componenti ambientali esposte (es. barriere antirumore lungo le autostrade);
- 4) misure di compensazione verso le comunità esposte a impatti non eliminabili, attraverso, ad esempio, la forestazione di aree anche non influenzate dal progetto nel caso questo implichi una perdita di aree boschive.

2.5. Confronto delle alternative

In questa fase vengono confrontate le diverse alternative in funzione degli impatti che possono generare. Questo stadio può quindi comportare:

- semplici confronti tra alternative;
- effettiva scelta dell'alternativa migliore.

Fra i metodi adottati per semplici confronti ci sono le matrici e i metodi di prioritizzazione e classificazione.

Le matrici si rilevano per organizzare e presentare sistematicamente le informazioni.

Con prioritizzazione si intende l'ordinamento delle alternative in classi che possono essere di tipo:

- numerico (primo, secondo, terzo, 1, 2, 3);
- alfabetico (A,B,C,D);
- verbale (buono, migliore, ottimo).

Con la classificazione viene invece definito l'impatto attraverso una scala che rifletta la differenza relativa fra le alternative. Può essere:

- verbale (nessun impatto, leggero, significativo, importante; oppure numeri o lettere);
- numerico (definizione di una scala di impatti, ad esempio da 0 a 10).

2.6. Presentazione

In questa fase l'attività principale è la preparazione del rapporto finale dello studio di impatto ambientale.

Di solito lo studio è destinato a due tipi di pubblico:

- i responsabili della decisione che utilizzeranno lo Studio per giungere ad una decisione e che hanno bisogno di un documento che:

1. evidenzi le questioni rilevanti;
2. riporti le informazioni in una forma realmente utilizzabile;
3. sia presentato in modo chiaro e facilmente comprensibile.

- le altre parti interessate in quanto coinvolte dal progetto hanno bisogno di un documento in grado di mostrare a chiare lettere in quale modo esse vengono interessate dal progetto e quali sono le implicazioni ambientali delle soluzioni alternative realmente attuabili.

2.7. Analisi dello studio di impatto ambientale

Questa fase viene espletata dalla autorità competente, dopo la presentazione del documento. Particolari disposizioni prevedono la possibilità per il pubblico di proporre delle osservazioni sul progetto.

2.8. Processo decisionale

In questa fase lo studio di impatto è considerato come uno dei tanti elementi e vincoli che possono influire sulle decisioni da prendere riguardo al progetto in esame.

Vi sono diversi metodi per amalgamare e aggregare le informazioni e per definire le implicazioni delle diverse possibili opzioni. Tra i principali si ricordano: l'analisi costi-benefici, la

teoria della ripartizione dei vantaggi indotti, e altri metodi basati su più criteri di scelta contemporaneamente.

2.9. Controlli a posteriori o sistemi di monitoraggio

L'organizzazione dei sistemi di monitoraggio è spesso la fase più trascurata tra quelle componenti il processo di VIA.

Secondo Bisset esistono tre tipi di monitoraggio collegati alla VIA:

1. monitoraggio di base;
2. monitoraggio degli impatti (in fase di cantiere e ad opera finita);
3. monitoraggio delle emissioni.

Secondo Skalski e MacKenzie i rilievi o monitoraggi vanno iniziati prima dell'avvio del progetto per fare una raccolta mirata dei dati, evitando sprechi di tempo e di risorse. Occorre definire anticipatamente gli obiettivi del monitoraggio in relazione alla individuazione delle variabili da controllare.

I controlli a posteriori, nel breve e nel lungo termine, sono parte integrante e fondamentale della gestione ambientale per tre motivi fondamentali:

1. forniscono un mezzo per controllare se il progetto attuato è conforme ai requisiti definiti nelle fasi iniziali;
2. si rivelano utili per giudicare della qualità della VIA per eventuali riferimenti futuri alla stessa (i controlli permettono di capire con quale grado di approssimazione/precisione erano stati previsti gli impatti);
3. consentono di adattare le misure di mitigazione degli impatti alle situazioni che si vengono a creare nel corso della gestione del progetto e che potrebbero differire dalle valutazioni iniziali.

3. LA STRUTTURA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE NEL QUADRO NORMATIVO

3.1. Premessa

Col termine studio di impatto ambientale viene definito l'insieme della documentazione che il committente deve predisporre e allegare al progetto d'intervento e alla domanda di pronuncia sulla compatibilità ambientale da presentare all'autorità competente, Ministeri dell'Ambiente e dei Beni Culturali e Regioni interessate.

Secondo la normativa, la fase di studio vera e propria (SIA) viene elaborata separatamente da quella valutativa, essendo la prima svolta dai presentatori del progetto e la seconda da una commissione ministeriale preposta a valutare la compatibilità ambientale del progetto stesso.

Con l'emanazione del DPCM 377/88 prima e del DPCM 27.12.88 poi, sono stati definiti sotto il profilo amministrativo, con riferimento ad alcune tipologie di opere:

- i contenuti degli studi di impatto e la loro articolazione; la documentazione relativa, l'attività istruttoria e i criteri di formulazione del giudizio di compatibilità;
- le componenti ed i fattori ambientali da prendere in considerazione negli studi di impatto (all. I);
- le caratteristiche ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali (all. II);
- i riferimenti programmatici da prendere in considerazione (all. III).

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è la parte operativa della procedura di VIA. Con il DPCM del 27 dicembre 1988 sono state definite le norme tecniche per la redazione dello studio di impatto ambientale (Fig. 2) che è così articolato:

- presentazione degli obiettivi e dei criteri dello studio;
- quadro di riferimento programmatico;
- quadro di riferimento progettuale;
- quadro di riferimento ambientale;
- sintesi non tecnica.

3.2. Presentazione degli obiettivi e dei criteri dello studio

Oltre ai quadri richiesti dal LDPCM 27/12/1988, il proponente deve produrre una presentazione del SIA, illustrante in forma sintetica, le principali problematiche, caratteristiche dell'opera in esame, con riferimento al sito specifico, onde consentire una pronta individuazione

delle stesse.

Dovrà essere contenuta anche una descrizione delle principali alternative prese in esame dal committente (art. 4 comma 4 DPCM 27/12/1988). Dovranno infine essere evidenziati i motivi della scelta finale sulla base della conformità al criterio della riduzione dell'impatto ambientale.

Devono essere richiamate le normative applicate all'opera in oggetto e il proponente inoltre può indicare altre normative nazionali e internazionali ritenute utili alla progettazione, alla realizzazione e all'esercizio dell'opera stessa.

3.3. Quadro di riferimento programmatico

Ha lo scopo di chiarire le *relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale*.

Quindi tale quadro è finalizzato ad inquadrare l'opera nella pianificazione da cui eventualmente ha avuto origine ed a documentare il livello di congruenza/coerenza della stessa rispetto alle pianificazioni non specifiche (di area vasta e di tutela ambientale).

Come previsto dal citato art. 3, il giudizio di compatibilità ambientale non ha ad oggetto la conformità dell'opera ai medesimi strumenti pianificatori, che è di competenze della regione interessata, fatti salvi i casi di Piani e Programmi nazionali che rientrano nella competenza del Ministero dell'Ambiente e /o del Ministero dei Beni Culturali ed Ambientali.

Occorre, quindi, che il Quadro di Riferimento Programmatico non si limiti a contenere una semplice enunciazione e illustrazione di piani e programmi. Esso deve definire lo stato dei programmi, e cioè se in fase di elaborazione, approvazione, esecuzione. Inoltre, in relazione allo stato attuativo e previsionale della pianificazione bisogna illustrare quale sarà l'effettiva influenza del progetto sull'uso del territorio, quali benefici e quali svantaggi sono attesi.

3.4. Quadro di riferimento progettuale

E' finalizzato da un lato a documentare "l'utilità" dell'opera e l'iter di ottimizzazione progettuale seguito, dall'altro ad indicare gli elementi da interfacciare con l'attività di individuazione degli impatti (Fig. 3).

“Il quadro di riferimento progettuale descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati. Esso consta di due distinte parti, la prima delle quali esplicita le motivazioni assunte dal proponente nella definizione del progetto; la seconda concorre al giudizio di compatibilità ambientale e descrive le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonché misure, provvedimenti ed interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente”.

3.5. Quadro di riferimento ambientale

Questo quadro costituisce la parte analitica dello studio, in quanto contiene al suo interno sia gli elementi inerenti la costruzione dello stato iniziale dell'ambiente che quelli inerenti la ricerca e la definizione degli impatti (Fig.4).

Il quadro di riferimento ambientale è sostanzialmente diviso in una parte descrittiva ed in una analitico/previsionale.

La parte descrittiva

Sul piano operativo dovrebbe contenere:

- un inquadramento dell'opera nel territorio, al fine di individuare l'ambito di pertinenza, diretta ed indiretta, delle sue interazioni con l'ambiente;
- la descrizione delle caratteristiche dell'ambiente considerato sia nella sua accezione globale sia disaggregato per "componenti" e "fattori" ambientali, il DPCM prescrive che lo studio debba riferirsi a:
 - atmosfera
 - ambiente idrico
 - suolo e sottosuolo
 - vegetazione, flora e fauna
 - ecosistemi complessi
 - salute pubblica
 - rumore e vibrazioni
 - radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
 - paesaggio.

Come appare evidente questo elenco di "componenti" e "fattori" ambientali presenta alcune incongruenze in quanto non appare del tutto chiaro il limite tra elementi che partecipano alla composizione dell'ambiente (flora, fauna, ecc.) ed elementi che connotano alcuni aspetti qualitativi dell'ambiente (paesaggio).

L'analisi dell'ambiente dovrebbe comunque, selezionare i livelli di approfondimento in funzione della peculiarità dell'opera e del sistema ambientale e territoriale in cui si inserisce.

La parte analitico-previsionale

La parte analitico-previsionale coincide con la complessa fase di ricerca delle interazioni opera/ambiente.

Le richieste rispetto a questo punto cruciale dello studio di impatto riguardano i seguenti elementi:

- a) stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché delle interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- b) descrizione delle modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio, in rapporto alla situazione preesistente;
- c) descrizione della prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, delle componenti e dei fattori ambientali, delle relative interazioni e del sistema ambientale complessivo;
- d) descrizione e stima delle modifiche, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti.

Nello stesso elenco di richieste appaiono quelle inerenti il monitoraggio ambientale ed i sistemi di interventi previsti nell'ipotesi di manifestazioni ed esigenze particolari.

3.6. Sintesi non tecnica

La sintesi non tecnica, presentata come documento separato, ha lo scopo di consentire al pubblico la comprensione dei contenuti dello studio di impatto.

Essa in linea di massima contiene:

- le motivazioni di base del progetto;
- la presentazione dell'intervento e dell'ambiente in cui esso si inserisce (aerocartografie, cartografie tematiche);
- la presentazione delle linee di impatto considerato dallo studio, con le motivazioni che hanno indirizzato i maggiori o minori approfondimenti per i vari settori di impatto;
- la presentazione dei risultati complessivi dello studio, messi in forma grafica;
- la presentazione del sistema previsto per i controlli attraverso i monitoraggi, degli eventuali benefici ambientali aggiuntivi che il progetto offre, delle eventuali garanzie che il proponente offre;
- il riassunto dello studio complessivo attraverso un suo indice ragionato.

3.7. Problematiche ambientali e infrastrutture lineari di trasporto

Una delle attività che maggiormente ha trasformato il territorio è stata sicuramente la costruzione di strade e linee ferroviarie.

Tali infrastrutture non hanno generalmente impatti concentrati molto elevati, ma comportano una alterazione significativa delle componenti fisiche, biologiche e percettive (Fig. 5).

I principali problemi collegati alla costruzione di una infrastruttura lineare di trasporto si possono riassumere come di seguito:

- interruzione della continuità morfologica, biologica, percettiva, in quanto la infrastruttura lineare divide l'area attraversata rendendola debole. L'infrastruttura altera l'intorno a causa dell'inquinamento acustico e atmosferico e dell'inquinamento dei suoli e delle acque;
- altri effetti. L'infrastruttura determina aree di transizione di massima vulnerabilità sia nel tessuto insediativo che nel sistema biologico.

L'individuazione della opzione localizzativa ottimale relativa ad una proposta di intervento impone, attraverso lo studio sistematico di tutte le componenti ambientali, la definizione di una scala di sensibilità-vulnerabilità di ogni porzione territoriale, per poter esprimere un giudizio di massima compatibilità tra le caratteristiche di un sito o di una sequenza di siti e la soluzione progettuale ottimale.

L'analisi delle interferenze dirette e indirette tra l'opera e l'ambiente, comporta l'identificazione preventiva e approfondita delle possibili mutazioni di ogni componente ambientale e delle modalità diffusive dei prevedibili cambiamenti, per definire le potenziali risultanze finali sullo stato e la qualità del sistema ambiente.

Le opere di mitigazione tentano di ridurre al minimo gli impatti non ancora eliminati dalle varianti progettuali.

Nel caso delle infrastrutture lineari di trasporto, gli impatti si possono ridurre realizzando una continuità morfologico-vegetazionale con l'intorno e riducendo gli ulteriori effetti con interventi sul tracciato, la realizzazione di opere (barriere fonoassorbenti, vasche di sedimentazione, ecc.), movimenti di terra e con l'impianto di specie resistenti e tolleranti alle sostanze inquinanti (Fig. 6).

3.8. Integrazioni nello Studio di Impatto per le infrastrutture lineari e di trasporto

Vista la complessità dell'inserimento ambientale di una infrastruttura lineare di trasporto nel territorio, i vari quadri dello Studio di Impatto Ambientale presentano richieste di approfondimento maggiore rispetto a quelli di una qualunque opera.

Nell'allegato III del D.P.C.M. 27 dicembre 1988, con riferimento alle categorie di opere dell'art. I del D.P.C.M. 377/88, le disposizioni di cui agli articoli 3, 4 e 5 del decreto vengono specificate ed integrate. Per quanto concerne le infrastrutture lineari e di trasporto:

“(...) Per quanto attiene il quadro di riferimento programmatico di cui all’art. 3, si terrà conto dei seguenti atti di programmazione e di pianificazione di settore di area:

- piano decennale ANAS (...);*
- piano generale dei trasporti;*

- piani regionali e provinciali dei trasporti;*

- altri strumenti di programmazione e di finanziamento;*

- piani regionali di area vasta per la salvaguardia ed il risanamento ambientale, piani territoriali e paesistici;*

- strumenti urbanistici locali.*

Nell’indicare i tempi previsti per l’attuazione dell’intervento, l’attenzione dovrà essere posta sulla eventuale apertura all’esercizio della infrastruttura per tronchi, evidenziandone le conseguenze sulla rete.

Per quanto riguarda il quadro di riferimento progettuale, ad integrazione di quanto disposto all’art. 4, comma 4, si dovrà procedere ai seguenti adempimenti:

Nella descrizione del progetto saranno giustificate le scelte di tracciato raffrontando la soluzione prescelta con quelle delle alternative, evidenziandone le motivazioni della scelta suddetta in base a parametri di carattere tecnico, economico ed ambientale, con riferimento in particolare a:

- tracciato e profili;*

- soluzioni tipologiche (viadotto, galleria, scavo, rilevato, raso) e le loro relative interrelazioni*

(...) Con riferimento all’art. 5 (Quadro di riferimento ambientale) si dovranno descrivere e stimare gli effetti connessi.

All’eventuale variazione del regime delle acque superficiali e, qualora intercettate, delle acque profonde;

alle concentrazioni degli inquinanti atmosferici dovute alle sorgenti in movimento, in relazione a particolari condizioni meteo-climatiche ed orografiche ed in riferimento alla diversa sensibilità dei ricettori;

ai livelli di inquinamento da rumore ed eventuali vibrazioni, in relazione alla protezione delle zone abitate e di aree di riconosciuta valenza o criticità ambientale;

alle modifiche delle caratteristiche geomorfologiche del suolo e del sottosuolo indotte in conseguenza della realizzazione dell’infrastruttura;

alle conseguenze di sottrazione e limitazione d’uso del territorio e/o di aree di continuità territoriale di riconosciuta valenza o criticità ambientale;

agli effetti paesaggistici connessi alla realizzazione dell'opera, intesi anche in termini storico-testimoniali e culturali;
alle misure di contenimento dei possibili impatti connessi allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti... con particolare attenzione ove il tracciato interessi acque destinate all'uso potabile...

4. UN CASO CONCRETO: LA TRATTA A.V. BOLOGNA-FIRENZE

4.1. Sistema ferroviario italiano - Alta Velocità

4.1.1 Generalità

La vicenda del "Sistema Ferroviario Italiano - Alta Velocità" prende il via il 16 gennaio 1986 quando il Consiglio di Amministrazione dell'Ente Ferrovie dello Stato delibera che *"l'offerta del trasporto dell'Ente sarà strutturata in modo da assicurare servizi ad alta velocità mediante la realizzazione di uno specifico sistema"*:

La Direzione Generale dell'Ente è incaricata di avviare studi e progettazioni coordinati per la realizzazione del "Sistema Ferroviario Alta Velocità, imperniato sul quadruplicamento dei principali assi ferroviari della rete italiana".

- la direttrice est-ovest, Venezia-Milano-Torino;

- la direttrice nord-sud, Milano-Roma,

in coerenza anche con lo schema di Piano Generale dei Trasporti (PGT).

Il progetto nel suo insieme riguarda la realizzazione di circa 1300 chilometri di linea, con i relativi raccordi, viadotti, gallerie, ponti e rilevanti, inserita nel più ampio scenario europeo (Piano Diretto dell'Unione Europea).

Il Progetto dell'A.V. mira a raggiungere essenzialmente i seguenti risultati:

- il trasferimento su ferrovia di una quota rilevante della domanda di trasporto attualmente gravitante su strada;

- la realizzazione di un'efficiente rete di collegamento tra le grandi aggregazioni urbane, i grandi impianti interportuali e portuali, i principali aeroporti.

Il sistema Alta Velocità è un sistema tecnologico complesso composto da:

- copia di binari con caratteristiche geometriche adeguate alle elevate velocità (300 Km/h);

- sofisticata ferrovia che permette un filtro cadenzato dei treni (2,5/5 minuti);

- nuovo materiale rotabile (passeggeri con ETR 300Km/h, a 120 - 160 Km/h):

4.1.2 Soggetto coinvolti

Per la realizzazione delle opere la TAV (Treno Alta Velocità s.p.a. concessionaria delle Ferrovie dello Stato) ha incaricato tre gruppi industriali IRI - ENI e FIAT, che a loro volta hanno costituito consorzi chiamati General Contrattor.

Per la progettazione le FS si sono avvalse della società ITALFERR che ha utilizzato la consulenza di società di ingegneria specializzate nel settore delle infrastrutture ferroviari operando una suddivisione verticale del lavoro, cioè per tratte funzionali, comprendenti tutti gli aspetti sia della progettazione che dell'analisi ambientale.

Il ricorso a figure professionali adeguate ad intraprendere l'analisi ambientale di vaste porzioni di territorio è avvenuto solo in un secondo momento dell'iter programmatorio-progettuale, da parte delle società di ingegneria:

Tale impostazione procedurale rappresenta il primo momento critico, in quanto ha determinato l'insorgere di una serie di problematiche connesse con il percorso metodologico per l'analisi ambientale. In primo luogo, il ricorso all'analisi ambientale temporalmente falsato rispetto alle scelte di programma. Ciò ha portato alla formazione di più gruppi di lavoro impegnati autonomamente sulle diverse attività connesse con la progettazione e con l'analisi ambientale: diversificate temporalmente, spazialmente e disciplinarmente.

Il coordinamento ha individuato, come risposta alle opzioni di partenza e alle connesse problematiche, l'adesione al modello teorico della "progettazione integrata" e il ricorso alla metodica della "standardizzazione della procedura" per poter effettuare il controllo sulla "qualità" del prodotto.

Il "progetto integrato" è la scelta metodologica effettuata per garantire il confronto, a vari livelli, fra i progettisti dell'opera e gli specialisti di componente ambientale.

4.2. Inserimento paesaggistico-ambientale delle linee A.V.

Negli anni ottanta sul tema e sul significato di paesaggio si accende un vivace dibattito, sollecitato soprattutto dalla necessità di dare risposte concrete ed operative alle richieste contenute nella legge 431/85. E' infatti con la cosiddetta legge "Galasso" che per la prima volta si propone un'estensione del termine "paesaggio" nel tentativo di superare una concezione dello stesso fortemente incentrata sugli aspetti estetico-visuali, e di arrivare ad una impostazione della pianificazione paesistica integrata a quella territoriale.

Alla valutazione estetica, che considera prevalentemente il paesaggio come oggetto del processo di percezione visiva, si associa una valutazione di tipo geografico-naturalistico che studia il paesaggio come complesso intreccio di eventi naturali.

In questo senso le indagini paesaggistico-ambientali preliminari alla stesura del progetto sono volte ad analizzare la componente ambientale "paesaggio" intesa come sistema complesso e dinamico strettamente connesso alle attività dell'uomo sul territorio.

Le opere infrastrutturali condizionano e determinano le nuove configurazioni territoriali e pertanto la componente paesaggio.

L'inserimento delle infrastrutture di trasporto nel territorio più di ogni altra attività pianificatoria è predisposta per sua natura a condizionare e modificare in maniera irreversibile l'assetto territoriale, il sistema ecologico-ambientale e con ciò l'aspetto paesistico dei siti e dei luoghi attraversati (Fig. 7).

Dalla lettura delle esperienze più avanzate compiute negli Stati Uniti, Gran Bretagna, Francia e Germania, si può evincere l'articolazione dei livelli di intervento progettuale per il controllo dell'inserimento di una infrastruttura lineare nel contesto territoriale e ambientale:

- 1) la ricerca del tracciato, incluso la verifica dell'opzione "zero";
- 2) la proposta di soluzioni progettuali in grado di mitigare l'entità degli impatti ambientali (Fig. 8);
- 3) la dichiarazione degli impatti non mitigabili e di conseguenza la definizione delle misure di compensa-

zione.

Quindi mentre la VIA analizza gli effetti che l'opera può indurre sul sistema ecologico-ambientale e sul quadro percettivo del paesaggio impiegando metodi e strumenti derivanti da varie discipline, la progettazione dell'inserimento paesaggistico-ambientale dell'opera infrastrutturale si pone l'obiettivo di rispondere con misure dettagliate agli impatti emersi dalla VIA e comunque non evitabili, mediante le proposte tecniche sia sul tracciato che sul manufatto stesso.

E' tramite la conoscenza dei caratteri paesaggistici costitutivi di un'"area vasta" che si possono individuare l'*ordinarietà* o l'*eccezionalità* dei dati paesaggistici dell'area interessata dalla nuova opera.

In prospettiva dovrebbe essere persino possibile giungere ad una produzione di progetti che non abbiano più bisogno dello studio di impatto perché basata: sull'impiego di personale specializzato; su analisi mirate e approfondite; su tecnologie così selezionate ed altamente compatibili da ridurre al minimo la possibilità di interazione con l'ambiente, (progettazione integrata - integrazione intesa come assimilazione dell'opera nell'ambiente).

Le mutazioni ambientali provocate da un'infrastruttura lineare di trasporto, e in particolare da una linea A.V. si possono raccogliere in quattro grandi classi:

1. quella delle mutazioni visibili, cioè delle variazioni che vengono apportate al paesaggio (significati storici, letterari, pittorici);
2. quella del territorio - l'insieme dell'uomo e della natura, l'organizzazione che si è dato l'uomo, come ha tracciato gli insediamenti, come ha tracciato i percorsi stabili, come ha distribuito la popolazione;
3. quella del suolo - vi rientrano tutte le mutazioni del suolo inteso nel senso più lato del termine: minerale, vegetale, animale, cioè la natura presente nelle sue manifestazioni macroscopiche;
4. quella del "sistema di base" - le manifestazioni microscopiche della natura, cioè tutti gli elementi costituenti ciò che è indispensabile per consentire all'uomo di scambiare volontariamente col mondo attorno a lui: acqua, aria, l'udire, il vedere).

Per quanto riguarda invece gli impatti che una linea A.V. provoca, al pari di qualsiasi altra infrastruttura lineare di trasporto, possono essere sinteticamente raggruppati in tre grandi classi:

- impatti fisici;

- impatti economici;

- impatti sociali.

Senza dubbio, l'inserimento ambientale delle linee ad A.V. solleva rilevanti problemi. Le severe caratteristiche dei tracciati comportano il frequente ricorso a viadotti e gallerie di forte impatto ambientale. Inoltre il rumore prodotto dal passaggio dei treni a 250 km/ora raggiunge limiti ben al di sopra delle soglie ammesse. Si rendono pertanto necessarie costose opere di protezione dal rumore o tracciati così esterni dalle aree abitate da abbassare il rendimento delle nuove linee e da costituire rilevanti problemi di inserimento paesaggistico. Le linee A.V., oltre che a dar luogo ad un elevato consumo di spazio, inducono con la loro presenza forti effetti di "barriera" fisica e di intrusione visiva, quindi di alterazione complessiva del paesaggio.

4.3. La tratta Bologna-Firenze

4.3.1 Le varianti

Il 30 aprile 1992 è stato depositato ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349 e dei conseguenti

D.P.C.M. 10 agosto 1988 e 27 dicembre 1988, presso la Regione Emilia Romagna la documentazione relativa allo Studio di Impatto Ambientale della “linea ferroviaria per la tratta Bologna-Firenze” (Fig. 9).

L’attuale SIA costituisce un’estensione/approfondimento del SIA del 20/04/92 (Fig. 10).

Le varianti del Mugello-Carza-Terzolle e di San Pellegrino, sono le ultime di una lunga serie di modifiche plano-altimetriche effettuate sul tracciato originale dell’intera tratta Bologna-Firenze, pubblicato nel SIA del 30/04/92 a seguito di osservazioni e richieste provenienti dagli Enti Centrali, locali e privati.

Le motivazioni che stanno alla base della proposizione delle varianti nel territorio toscano sono fondamentalmente le seguenti:

1) attraversamento del Mugello:

il Mugello, area caratterizzata da grande pregio naturalistico e da un importante tessuto storico-culturale, ha posto sin dalle prime fasi di studio notevoli problemi nella ricerca di una soluzione di tracciato e di cantierizzazione che garantisca un “ottimo” tra le esigenze dell’A.V. e il rispetto dell’ambiente e del territorio (tratto critico da Km 57,6 al km 64+5).

2) San Pellegrino

Le motivazioni alla proposizione della variante altimetrica di San Pellegrino, sono scaturite sostanzialmente dall’esigenza di mitigare in tale area l’impatto ambientale complessivo, con particolare riferimento agli aspetti di tipo paesaggistico e naturalistico (meandri del Santerno e Chiesa Parrocchiale in località Castello). Fra le mitigazioni più significative della nuova soluzione progettuale si segnala la notevole riduzione del viadotto sul Santerno (circa 70 m contro i 143 m del progetto Conferenza di Servizi). L’abbassamento della linea in prossimità del posto di Movimento di San Pellegrino comporta variazioni della livelletta di circa 13 km (dal km 37 + 789 - Galleria Raticosa al km 50+628 - Galleria Fiorenzuola).

4.3.2 L’opera

Si tratta della progettazione di un’opera capace di ridisegnare l’assetto del territorio, coinvolgendo il sistema della mobilità a livello locale, nazionale e internazionale.

L’opera riguarda l’adeguamento della tratta di attraversamento appenninico, compresa tra Bologna e Firenze (sviluppo complessivo della linea circa 90 chilometri).

Il progetto della tratta ferroviaria, già in parte realizzata, prevede la costruzione di gallerie, viadotti, ponti. Lo sviluppo dei tratti all’aperto è molto limitato (Fig. 11).

La caratteristica principale dell’asse Nord Sud del sistema ad Alta Velocità è quello di collegare grossi bacini di traffico afferenti a punti precisi del territorio nazionale: le grandi città di Milano, Bologna, Firenze, Roma, Napoli.

I punti particolarmente critici sono il nodo di Bologna e quello di Firenze. Il primo per l’elevato numero di direttrici di traffico che in esso convergono, mentre quello di Firenze per la conformazione morfologica dei luoghi e delle emergenze storico-culturali presenti (Fiume Arno, il centro storico e le colline fiorentine).

Ciò che è stato possibile verificare, con un processo di iterazioni successive è la congruità tecnico-funzionale tra lo schema del nodo e la tratta.

4.3.3 La definizione spaziale

Una semplice considerazione sull'estensione del territorio direttamente interessato permette di percepire la scala di grandezza delle problematiche ambientali connesse con la realizzazione dell'opera. L'area di indagine, nel presente studio, è stata estesa per una fascia larga in media tre km dai bordi della linea (corridoio).

4.3.4. Il confronto ambientale e l'individuazione degli effetti

Il confronto ambientale è stato sviluppato per il **tracciato** e la **cantierizzazione**, evidenziando gli effetti diretti e indiretti che si possono verificare (Figg. 12-13).

Per il tracciato, gli impatti si riferiscono ai due tracciati di variante:

1. la variante plano-altimetrica del Mugello-Carza-Terzolle;

2. la variante altimetrica di S. Pellegrino;

messi a confronto con le soluzioni corrispondenti adottate nel "progetto base" di Conferenza di Servizi (15/12/93).

Il confronto si sviluppa in quattro fasi:

1. analisi degli impatti per ogni componente ambientale nel progetto base e nel progetto di variante;
2. confronto ambientale delle due soluzioni (variante e progetto base) per ogni componente tematica, sia per il tracciato che per la cantierizzazione;
3. il confronto ambientale viene integrato con il confronto su basi tecniche (geometria/tipologia e esercizio) ed economiche;
4. i risultati del confronto ambientale, tecnico ed economico sono tradotti in giudizi di valore con conseguenti conclusioni.

4.3.5. Lo studio dei "corridoi" e la scelta del tracciato

Il criterio fondamentale con cui è stato svolto lo studio si è basato sul concetto di "sensibilità ambientale" rispetto al passaggio della linea ferroviaria, tenuto conto delle risorse naturali, degli usi programmati del territorio, degli insediamenti antropici e delle reti infrastrutturali e sull'approccio per sistemi.

Gli studi di sensibilità sono stati contraddistinti da due fasi, corrispondenti a diversi livelli di approfondimento:

- studio dei corridoi in scala 1:100.000 su una fascia di 10 km di larghezza con valutazioni relative a tre macro sistemi territoriali (antropico, naturalistico-paesistico e storico-archeologico)
- approfondimento in scala 1:25.000; studio di larghezza pari a 5 km e valutazioni su sei sistemi territoriali di riferimento (sistema idrico, sistema geomeccanico e morfologico, sistema del paesaggio, sistema storico-culturale, sistema insediativo e sistema naturale ed aree protette).

Per definire la reale sensibilità del corridoio è stato utilizzato il metodo della sovrapposizione delle carte tematiche, sia per le interferenze con le utilizzazioni del suolo, sia per i conflitti che il nuovo uso determina rispetto agli usi contermini.

Altri elementi considerati sono sia la programmazione locale e di settore che la valutazione di altri aspetti

infrastrutturali.

In base agli elementi dello studio di fattibilità sono stati individuati due corridoi potenzialmente idonei, denominati “Est” ed “Ovest” (Fig. 14).

Il corridoio “Ovest” segue la valle del Setta fino a Castiglione dei Pepoli e la valle dello Stura fino a Barberino di Mugello; successivamente si dirige verso Sesto Fiorentino per proseguire verso Firenze.

Il corridoio “Est” prosegue invece lungo la direttrice del Torrente Savena, interseca le vallate dell’Idice e del Santerno ed interessa l’area del Mugello. Giunge infine in direzione Firenze lungo il Mugnone interessando le colline di Fiesole.

All’interno di questi due corridoi sono state sviluppate tutte le analisi ambientali e le verifiche progettuali al fine di pervenire alla soluzione ottimale di corridoio e di tracciato.

Questo documento ha portato alla formulazione “di carte di sensibilità ambientale” confluite in seguito ad un processo dei sistemi in una “carta di sensibilità complessiva”.

Il confronto dei corridoi proposti è stato fatto attraverso l’analisi quantitativa (superficie in galleria e superficie ad alta e bassa sensibilità) e qualitativa (tipo di influenza delle aree sui probabili tracciati) del territorio in essi compreso dividendo i corridoi in nove sezioni.

Il corridoio est è risultato preferibile perché attraversa nel suo complesso superfici a minore sensibilità.

La scelta del tracciato

La soluzione Valle del Mugello/Idice, nel corridoio Est è risultata tra le tante soluzioni quella preferibile:

- sotto l’aspetto della sicurezza in quanto il suo tracciato non era condiviso da altre infrastrutture;
- sotto l’aspetto geologico perché attraversa terreni con caratteristiche geomeccaniche e di stabilità dei versanti più sicure per il passaggio della linea, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio;
- sotto l’aspetto tecnico: gallerie di lunghezza contenuta e tracciato corto (solo 87 km);
- sotto l’aspetto ambientale: globalmente presenta il minore grado di sensibilità.

4.3.6 Il metodo valutativo specifico

Per quanto concerne la scelta e la descrizione delle componenti o “tematismi” ambientali si è operato in sintonia con il DPCM.

In particolare, viene esposto l’impatto ambientale per componente tematica, finalizzando l’analisi all’individuazione di aree di sensibilità, cartografate in carte tematiche. Inoltre ad ogni tipo di impatto corrisponde un tipo di mitigazione adottabile (Fig. 15-16-17-18).

- 1) **Atmosfera:** l’Alta Velocità non introduce pericoli di inquinamento dell’aria. Questa componente è stata quindi affrontata solo per alcuni aspetti inerenti la fase costruttiva e in particolare l’attività dei cantieri industriali e la viabilità di servizio utilizzata per il collocamento in “discarica” degli inerti estratti dallo scavo della galleria (smarino).
- 2) **Ambiente idrico:** la tratta Bologna-Firenze, si sviluppa quasi interamente in galleria, di conseguenza particolare cura è stata posta nella descrizione degli impatti e delle mitigazioni per la sottocomponente

idrogeologica (acque profonde), al fine di risolvere positivamente le interferenze con le sorgenti che assicurano l'erogazione idropotabile ad un territorio che nel periodo estivo risente di carenze idriche.

La massima riduzione di prevedibili interferenze con le falde è un importante obiettivo progettuale, per garantire sicurezza e contenimento dei costi durante lo scavo delle gallerie. Per quanto riguarda le acque superficiali, nei pochi tratti all'aperto il tracciato è stato studiato in modo da evitare, ove possibile, interferenze e riducendo al minimo le regimazioni artificiali e/o tombamenti di torrenti e rii. Con particolare attenzione è stato affrontato il problema delle possibili interferenze dei campi base e dei cantieri industriali durante la fase costruttiva.

Per quanto concerne la qualità dei corpi idrici superficiali, tutti i cantieri sono dotati di impianti di depurazione che garantiscono lo sversamento idrico secondo le norme esistenti.

- 3) **Suolo e sottosuolo:** nel SIA questa componente è stata chiamata Geologia e costituisce da un punto di vista progettuale, la componente più importante di tutto lo studio, poiché la tratta si sviluppa quasi interamente in galleria. Per quanto riguarda la cantierizzazione, la componente influisce sulla scelta dei siti e la progettazione geotecnica/idraulica delle "discariche di smarino". Tutte le discariche prevedono la "nono tombinatura" di eventuali torrenti. I siti sono stati selezionati previa indagine di stabilità degli stessi e, nel caso in cui si sia in presenza di fenomeni di erosione in atto, sono state previste le opere necessarie da un punto di vista geotecnico a stabilizzare tali processi.
- 4) **Vegetazione, Flora e Fauna:** le particolari caratteristiche di naturalità dei territori attraversati, hanno reso indispensabile uno studio approfondito di tali componenti. D'altro canto, la predominanza di tratti in galleria rende complessivamente contenuto l'impatto dell'opera. Diverso è il caso dell'impatto durante la costruzione e di conseguenza particolare cura è stata posta nella scelta dei siti di cantiere e di discarica, privilegiando, ove possibile, aree non boscate o con vegetazione non di pregio ambientale.
- 5) **Salute pubblica:** l'opera sia in esercizio sia in costruzione, non presenta pericoli per la salute pubblica. Tale affermazione è suffragata dalle analisi degli impatti da rumore e dall'inquinamento elettromagnetico.
Nel primo caso, la presenza di barriere nei tratti allo scoperto con ricettori antropici residenziali, industriali e rurali, consente di rientrare quasi sempre nei limiti di legge.
Nel secondo caso (inquinamento elettromagnetico) gli impatti rientrano all'interno dei limiti di norma.
- 6) **Rumore e Vibrazioni:** l'impatto da rumore è l'unico impatto residuo dell'opera in fase di esercizio. Nei pochi tratti allo scoperto, e specialmente nel tratto critico dell'attraversamento del Mugello, sono state adottate rilevanti e puntuali misure di mitigazione passiva (barriere, dune alberate e altro) che consentono in quasi tutti i casi il rispetto del DPCM.
- 7) **Radiazioni ionizzanti:** non sono presenti negli impatti per questo tipo di opera.
- 8) **Paesaggio:** la componente è stata affrontata suddividendola in:
 - 8.1.) **Agricoltura**
 - 8.2) **Ambiente antropico** (interferenze con residenze o infrastrutture)
 - 8.3) **Paesaggio e beni storici**
 - 8.4) **Archeologia**

Per ognuna delle componenti sono state tratte le seguenti considerazioni:

Agricoltura: è una componente importante soprattutto nella fase di cantierizzazione, in quanto nell'operare una scelta, stante la naturalità dei luoghi, cantieri e discariche sono stati collocati prevalentemente in aree agricole.

Ambiente antropico: se viene considerato da un punto di vista socio-economico, ne risulta molto compromesso nella fase di cantierizzazione, per quanto concerne la viabilità locale utilizzata per la rimozione dello smarino delle gallerie. Non si ritengono rilevanti gli impatti derivanti da interferenze del tracciato con le infrastrutture locali, in quanto tutti i collegamenti saranno ripristinati e in alcuni casi migliorati.

Paesaggio e beni storici: il progetto, anche della variante del Mugello, è stato studiato in modo da rispettare le più significative emergenze storico-culturali presenti nel territorio. Sono stati descritti, posizionati sulla cartografia ed evidenziati fotograficamente gli impatti sul paesaggio, che sono nel complesso contenuti.

Archeologia: con la collaborazione della competente Soprintendenza sono stati evidenziati sia i siti certi di ritrovamento, sia i siti indiziati. I progetti hanno tenuto conto di tali vincoli, cercando per quanto possibile di evidenziare l'interferenza sia in fase di esercizio, sia in fase di cantierizzazione.

Per quanto concerne la vincolistica territoriale, ambientale ed archeologica, i due progetti sono corredati di un album che contiene, in scala 1:10000, il tracciato e la cantierizzazione sovrapposti alla carta dei vincoli.

4.3.7. Il metodo valutativo globale

L'approccio metodologico utilizzato è stato quello dell'Analisi Multicriteri (AMC), al fine di individuare:

- l'impatto ambientale dell'opera, mediante parametrizzazione delle risultanti della fase descrittiva;
- le fonti di impatto per individuare modifiche progettuali e/o interventi mirati per la minimizzazione degli impatti.

Le fasi dell'approccio metodologico generale utilizzato nella valutazione degli impatti sono le seguenti:

- ambiente fisico, biologico e storico culturale;
- parametri quali-quantitativi;
- tecniche di misurazione e funzioni di qualità;
- indicatori ambientali;
- valutazione di impatto (in forma tabellare e in forma cartografica).

Questa impostazione tende a valutare degli effetti sull'ambiente inteso secondo una visione antropocentrica più che come sistema in quanto tale.

APPENDICE 1

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

NORMATIVA STATALE

L. 349/86

“Istituzione del Ministero dell’Ambiente e norme in materia di danno ambientale”.

DPCM 8 agosto 1988 n. 377

“Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art. 6 della L. 349/86.

DPCM 27 dicembre 1988

“Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale”.

L. 146/1994

“Disposizione per l’adempimento di obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia alle Comunità europee”.

DPR 12 aprile 1996

“Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale”.

Il DPR attribuisce alle Regioni e alle province autonome la competenza per l’applicazione delle procedure di VIA ai progetti inclusi nell’allegato II della direttiva 85/337/CEE.

DPR 11 febbraio 1998

“Disposizioni integrative al DPR 377/88, in materia di disciplina delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui alla L. 349/86”.

DL 31 marzo 1988, n. 112

“Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni agli enti locali”.

Il **DPCM n. 377/1988** di Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale, di cui all’art. 6 della Legge n. 349/1986, decreta che, tra le categorie di opere da sottoporre a valutazione di impatto ambientale rientrano:

*g) **autostrade e vie di rapida comunicazione** definite ai sensi dell’accordo europeo sulle grandi strade di traffico internazionale...; **tronchi ferroviari** per il traffico a grande distanza...
e che:*

*e) per progetti delle **autostrade** e delle **vie di rapida comunicazione**, si intendono quelli, riferiti all’intero tracciato, previsti dalle “**istruzioni per la redazione dei progetti strade**” Pubblicate nel Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - del CNR - Anno XIV n. 77 del 5 maggio 1980, concernenti il progetto di massima... Gli stessi devono essere inoltrati prima del relativo provvedimento di approvazione da parte del Ministero dei Lavori pubblici.*

*f) per progetti dei **tronchi ferroviari** per il traffico a grande distanza, si intendono quelli riferiti alla costruzione di impianti ferroviari e delle opere connesse predisposte dall’ente Ferrovie dello Stato e trasmessi alle regioni interessate ed agli enti locali nel cui territorio sono previsti gli interventi...; gli stessi devono essere inoltrati prima del relativo provvedimento di approvazione o conformità.*

DPR 12 aprile 1996

Il DPR attribuisce alle Regioni e alle province autonome la competenza per l’applicazione delle procedure di VIA ai progetti inclusi nell’allegato II della direttiva 85/337/CEE.

g) strade extraurbane secondarie;

*h) costruzione di strade di scorrimento in area urbana o potenziamento di esistenti a quattro o più corsie con lunghezza, in area urbana, superiore a 1500 metri;
linee ferroviarie a carattere regionale o locale;
sistemi di trasporto a guida vincolata (tranvie e metropolitane) funicolari o simili... esclusivamente o principalmente adibite al trasporto dei passeggeri.*

DPR 11 febbraio 1998

La lettera g) del DPCM n. 377/88 è così sostituita:

g) tronchi ferroviari per il traffico a grande distanza... autostrade e strade riservate alla circolazione automobilistica o tratti di esse, accessibili solo attraverso svincoli o intersezioni controllate e sulle quali sono vietati tra l'altro l'arresto e la sosta dei veicoli; strade extraurbane, o tratti di esse, a quattro o più corsie o raddrizzamento e/o allargamento di strade esistenti a due corsie al massimo per renderle a quattro o più corsie.

DL31 MARZO 1998, N. 112

1. In materia di VIA sono di competenza dello Stato:

a) le opere ed impianti il cui impatto ambientale riveste più regioni;

b) le opere e le infrastrutture di rilievo internazionale e nazionale;...

APPENDICE 2

SINTESI STUDI AMBIENTALI PREGRESSI
TRATTA A.V. BOLOGNA - FIRENZE

- 1986 Prime analisi di fattibilità

F.S.

Analisi del rapporto tra infrastrutture, materiale rotabile ed ambiente. Individuazione di tre possibili soluzioni preliminari circa le linee direttrici del tracciato.

- 1987-91 Approfondimenti ambientali

TAV/ITALFERR

Obiettivo principale di tali studi fu la ricerca del corridoio ottimale di attraversamento dell'Appennino Tosco-Emiliano tramite la valutazione comparata delle interferenze sui sistemi territoriali interessati. Approfondimenti sulle alternative di tracciato. Scelta finale: "Valle del Mugello-Idice".

- 30/4/1992 Pubblicazione del SIA

General Contractor

Studio di alcune varianti di tracciato, sia planimetriche che altimetriche, in relazione alle problematiche di cantierizzazione e alle esigenze di mitigazione degli impatti residui.

La linea ferroviaria A.V. nella tratta Bologna-Firenze, nel progetto di massima allegato al SIA del 30/04/92, aveva una lunghezza di 77,9 Km di cui 6,5 Km allo scoperto su rilevato o trincea, 67,9 Km in galleria e 3,5 in viadotto.

Il tracciato aveva origine sull'asse stazione di Bologna-San Ruffillo e terminava in corrispondenza di Via Salviate a Firenze.

- 1993 Parere della Commissione VIA

La Commissione VIA del Ministero dell'Ambiente ha emesso un parere di sostanziale compatibilità ambientale condizionato al recepimento, nel successivo progetto esecutivo di varie prescrizioni, riguardanti il tracciato e le opere di cantierizzazione. Le richieste principali riguardavano:

- varianti planovolumetriche all'ingresso in Bologna (variante di San Ruffillo), a causa del forte impatto antropico con l'edificato;
- spostamento del tracciato verso ovest allo scopo di eliminare o ridurre le interferenze con le aree tutelate della Rupe di Sadurano e del Monte delle Formiche e quelle indotte dal torrente Idice;
- studio di possibili alternative per l'attraversamento della valle del Mugello;
- l'eliminazione dei tre attraversamenti in ponte/viadotto del Torrente Faltona;
- riduzione degli impatti sul fiume Santerno in località S. Pellegrino;
- varie richieste di modifica delle opere di cantierizzazione.

- 30/9/1994 Pubblicazione del SIA delle varianti in territorio toscano

Il progetto esecutivo, frutto della fase di confronto compresa tra lo Studio di Impatto Ambientale del 30/4/1992 e l'emissione del parere prescrittivo del Ministero dell'Ambiente del 1993, caratterizzò l'apertura della Conferenza dei Servizi il 15/12/1993. In tale sede gli Enti Centrali e locali espressero, la loro posizione in merito al progetto.

APPENDICE 3

ILLUSTRAZIONI-FONTI

APPENDICE 3

RACCOLTA NORMATIVE
INFRASTRUTTURE LINEARI DI TRASPORTO

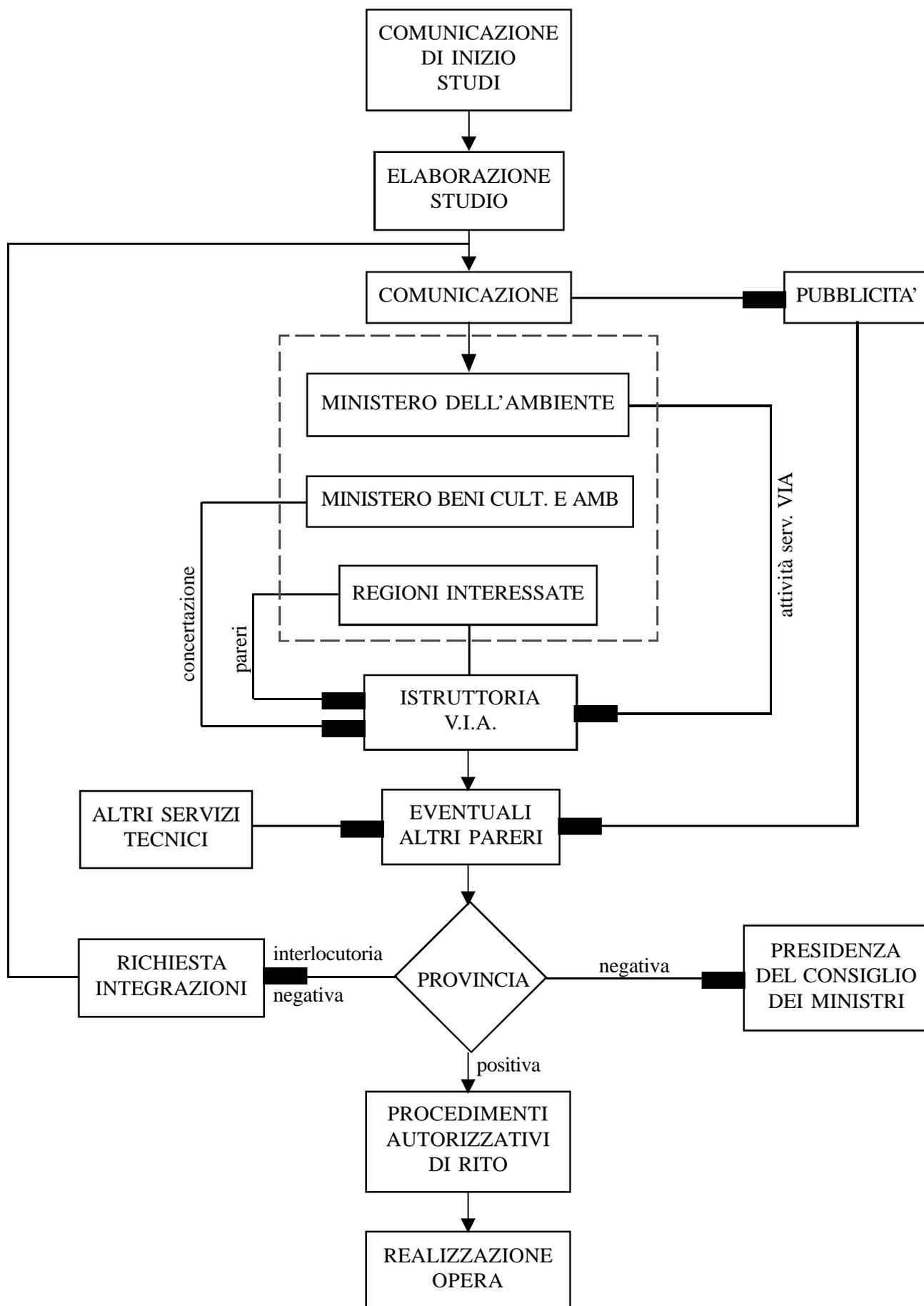


Fig. 1. Schema delle procedure di VIA previste dall'art. 6. L. 349/86 e dal DPCM 22/12/88. (Fonte: ANCE – Associazione Nazionale Costruttori Edili, *Lo studio di impatto ambientale nella progettazione di opere pubbliche*, Stampa, Roma 1990).

- Inquadramento dell'intervento nell'ambito della pianificazione di area vasta e di settore.
- Collocazione dell'opera nell'ambito complessivo degli interventi di trasformazione del territorio.
- Definizione del contributo dell'opera al perseguimento degli obiettivi prefissati dalla pianificazione.
- Analisi delle conformità e/o disarmonie dell'intervento rispetto agli altri interventi.
- Segnalazione degli elementi di pianificazione che hanno condizionato le scelte localizzative e progettuali.

QUADRO
DI RIFERIMENTO
PROGRAMMATICO

- Esplicitazione delle caratteristiche economiche.
- Esplicitazione delle caratteristiche funzionali.
- Esplicitazione delle motivazioni assunte dal proponente nella definizione del progetto.
- Caratteristiche tecniche.
- Esplicitazione del processo di definizione progettuale ed, eventuale, ottimizzazione progettuale.

QUADRO
DI RIFERIMENTO
PROGETTUALE

- Inquadramento dell'opera nel territorio ed individuazione ambito di influenza.
- Descrizione delle caratteristiche dell'ambiente in termini globali e per componenti.
- Individuazione delle modificazioni di stato delle componenti
- Individuazione e stima delle modificazioni di qualità dell'ambiente nel suo insieme.
- Identificazione dei sistemi di monitoraggio.

QUADRO
DI RIFERIMENTO
AMBIENTALE

Fig. 2. Articolazione fondamentale degli studio di impatto secondo il DPCM 27/12/88. (Fonte: ANCE – Associazione Nazionale Costruttori Edili, *Lo studio di impatto ambientale nella progettazione di opere pubbliche*, Stampa, Roma 1990).

MOTIVAZIONI ASSUNTE DAL PROPONENTE
NELLA DEFINIZIONE DEL PROGETTO

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

PROCESSI DI ELABORAZIONE E DI OTTIMIZZAZIONE PROGETTUALE

ELEMENTI CHE NON CONCORRONO
AL GIUDIZIO DI COMPATIBILITA'

- NORME TECNICHE
- VINCOLI
- CONDIZIONAMENTI FISICI
- SCELTE DI PROCESSO
- CONDIZIONI DI UTILIZZAZIONE
- SCARICHI ED EMISSIONI
- ESIGENZE GESTIONALI
- OTTIMIZZAZIONI

- NATURA DEI BENI E/O DEI SERVIZI OFFERTI
- GRADO DI COPERTURA DELLA DOMANDA
- PREVEDIBILE EVOLUZIONE
- CRITERI DI FONDO DELLA PROGETTAZIONE
- ANALISI DI CONVENIENZA ECONOMICA (in particolare per oo.pp)

- CARATTERISTICHE TECNICHE
- CARATTERISTICHE DIMENSIONALI
- AREE OCCUPATE
- FASI DI REALIZZAZIONE

CONDIZIONAMENTI E VINCOLI DI CUI SI E' DOVUTO TENER CONTO NELLA REDAZIONE DEL PROGETTO

MOTIVAZIONI TECNICHE DELLA SCELTA PROGETTUALE ANCHE IN ORDINE ALLA SELEZIONE DELLE ALTERNATIVE PRESE IN ESAME

RISULTANZE DEGLI STUDI DI FATTIBILITA'

FONDI DI PERTURBAZIONE

STORIA DEL PROGETTO

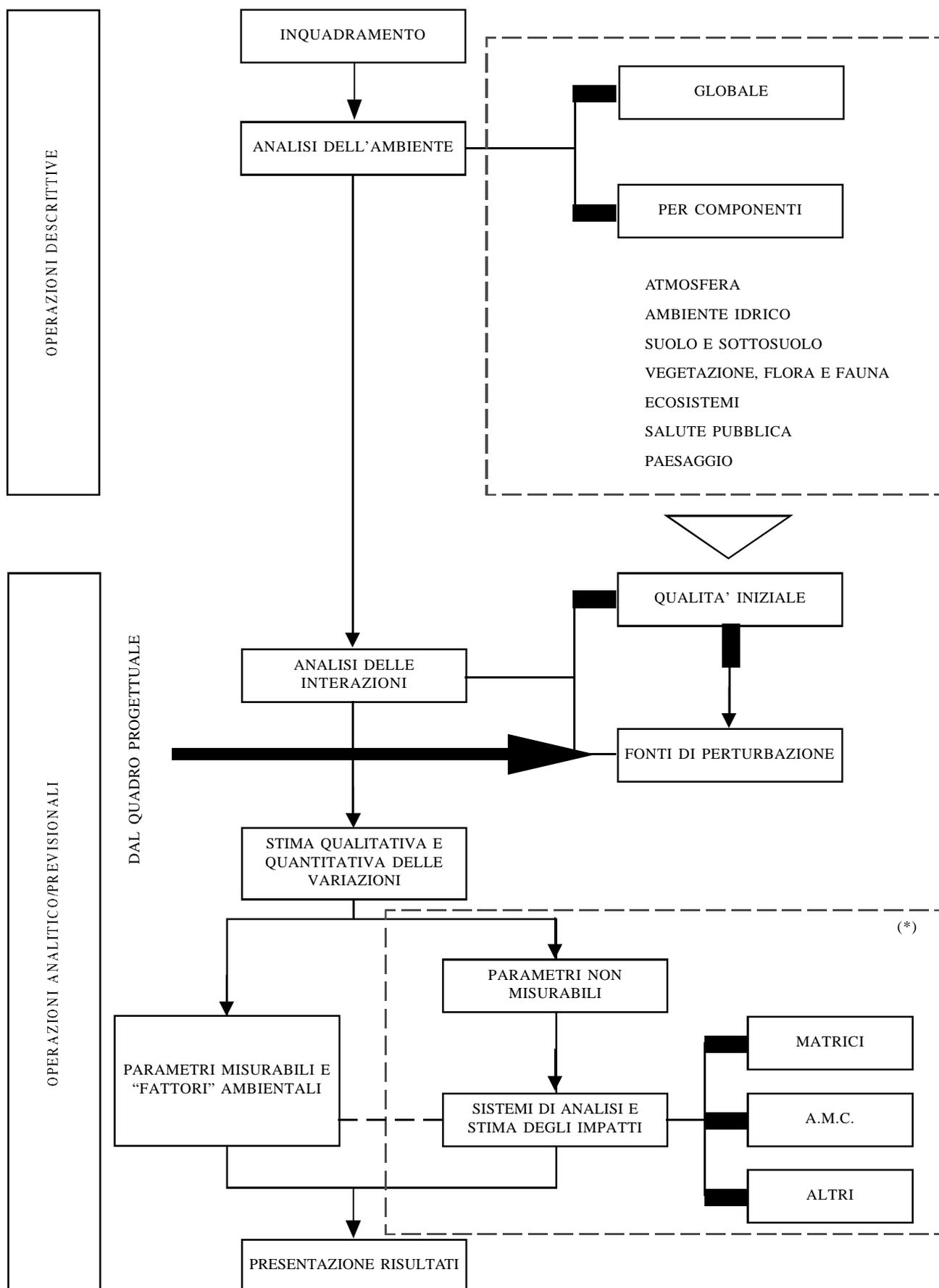


Fig. 4. Principali elementi del quadro di riferimento ambientale. (Fonte: ANCE – Associazione Nazionale Costruttori Edili, *Lo studio di impatto ambientale nella progettazione di opere pubbliche*, Stampa, Roma 1990).

Grado di potenziale delle componenti ambientali		Dighe	Porti	Cave	Strade
Geomorfologia	Erosione	▲	▲	▲	□
	Stabilità	▲		▲	□
	Effetti remoti	▲	▲	▲	
Idrologia	Idrologia	▲		▲	△
Idrogeologia	Idrogeologia	▲		▲	△
Biologia animale	Fauna acquatica	▲	▲		
	Fauna terrestre	▲	▲		▲
	Microfauna		▲		
Biologia vegetale	Vegetazione	●	●	▲	▲
Habitat	Biotipi	□	▲	▲	▲
Qualità dell'ambiente	Microclima	○			
	Qualità dell'aria	●			●
	Qualità dell'acqua	▲	●	▲	●
	Confort acustico	□		▲	●
Attività sul territorio	Residenza	□			△
	Produzione	□			△
	Servizi	□			△
	Infrastrutture	□		▲	△
	Uso agricolo del suolo	●		▲	△
	Turismo	▲	●	▲	△
Programmi	Piani e vincoli	△	△	○	△
Cultura	Percezione del paesaggio	△	△	▲	▲
	Siti e cose di interesse cult.	△	△	▲	▲
Aspetti sociali	Occupazione	■	□	□	□
	Ricreazione, sport	△	△		
	Digi	△		△	△

□ componente interessata in fase di costruzione

○ componente interessata in fase di esercizio

△ componente interessata in entrambe le fasi



● fortemente
interessante

Fig. 5. Potenziale e più probabile coinvolgimento delle componenti ambientali per tipologie di opere.

strade
autostrada
galleria
curva di livello
insediamento

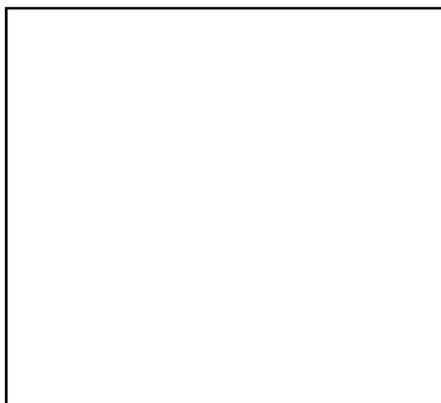
A



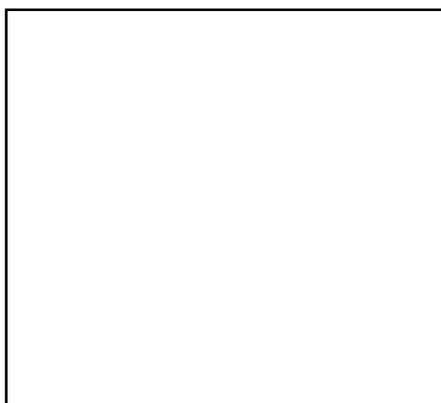
B



C



D



B. Tipologia

- 1) Viadotto
- 2) Galleria
- 3) Rilevato
- 4) Trincea

C. Effetti

- 1A) Pre-costruzioni
 - 1B) Post-costruzioni
- Interruzione continuità
- 2) Transito degli animali impedito.
Divisione delle associazioni vegetali
 - 3) Inquinamento da uso:
acustico, atmosferico, idrico

D. Misure

- 1) Progettazione tracciati a minor impatto
- 2) Progettazione sezioni e livellette a minor impatto
- 3) Rimodellamenti morfologici ricostruzione continuità e vegetazione.
- 4) Mitigazioni impatti rimanenti:
 - A) Barriera fonoassorbente
 - B) Canalette
 - C) Area filtro
 - D) Vasca sedimentazione acque prime piogge

bosco:
fiume:
ponte:
strada

Fig. 6. Le strade.

(Fonte: FAST– Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche, AAA – Associazione Analisti Ambientali, S.I.T.E. Società Italiana di Ecologia, Valutazione di impatto ambientale, Corso di formazione, Milano 7 – 11 ottobre 1991)

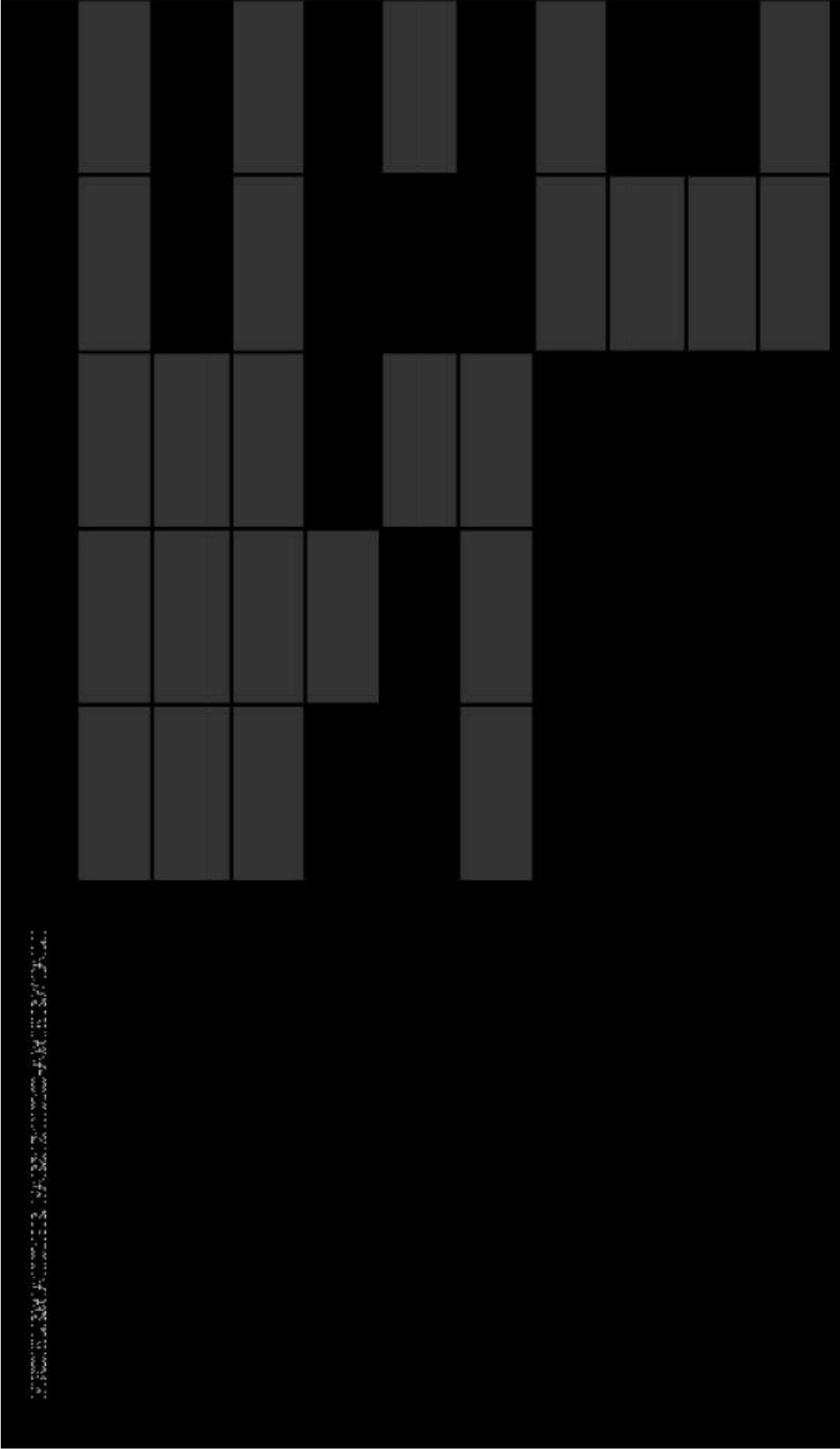


Fig. 7. Problematiche paesistico-ambientali.
(Fonte:AAA – Associazione Analisti Ambientali, FAST – Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche, *Gli studi di impatto per la realizzazione delle grandi infrastrutture*, 7° Convegno Annuale, Milano 27 novembre 1995).