

# **LINEE GUIDA V.I.A.**

*Appendici*

**A.N.P.A.**

**Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio**

**18 Giugno 2001**

**Appendice 2.A****DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI LINEE DI IMPATTO**


---

Si descrivono brevemente, con esempi, le piu' frequenti linee di impatto di cui verificare l'interesse per il caso in esame nella fase di scoping, e da approfondire quindi successivamente in caso di pertinenza. Le linee di impatto sono organizzate sulla base dei differenti settori ambientali, per i quali si forniscono anche i principali riferimenti normativi con contenuto tecnico (parametri critici, standard, ecc.) di carattere generale (non quindi attinenti a specifiche categorie di opere).

**ARIA***Potenziali effetti negativi***Produzioni significative inquinamento atmosferico (polvere ecc.) durante la fase di cantiere**

Un cantiere di grandi dimensioni comportera' un consistente impiego di mezzi pesanti che produrranno gas di scarico e, muovendosi su superfici sterrate, l'innalzamento di polveri; la presenza nelle zone limitrofe di abitazioni o di vegetazione sensibile potra' comportare l'insorgenza di effetti negativi.

**Contributi all'inquinamento atmosferico locale di macro-inquinanti emessi da sorgenti puntuali**

Impatti di questo tipo sono tipicamente riscontrabili in progetti di impianti che prevedono un uso significativo di combustibili fossili, il cui uso comporta l'emissione dei macroinquinanti considerati dalle norme di settore (NOx, CO ecc.),

Ad esempio una centrale termoelettrica, un cementificio, ecc. produrranno emissioni in atmosfera che ricadranno nel territorio circostante; qualora le concentrazioni al suolo per determinati inquinanti siano gia' elevate, potranno determinarsi condizioni di criticita'. Le criticita' potranno essere maggiori in particolari occasioni meteorologiche (es. direzioni prevalenti del vento, condizioni di inversione termica, calme di vento prolungate ecc.).

**Contributi all'inquinamento atmosferico locale da micro-inquinanti emessi da sorgenti puntuali**

La realizzazione di impianti con determinate caratteristiche (es. un termodistruttore di rifiuti contenenti sostanze pericolose) e' una potenziale premessa per l'emissione di sostanze pericolose la cui ricaduta potra' interessare ricettori sensibili circostanti. Oltre ai metalli pesanti (i microinquinanti piu' abitualmente considerati), potra' essere necessario analizzare i contributi per microinquinanti di elevato valore diagnostico quali gli idrocarburi policiclici aromatici e le diossine.

**Contributi ad inquinamenti atmosferici (es. piogge acide) transfrontalieri**

Oltre alle implicazioni di livello locale, consistenti emissioni di determinati inquinanti (in particolare anidride solforosa ed ossidi di azoto) potrebbero contribuire all'acidificazione delle deposizioni atmosferiche anche su lunghe distanze; la necessita' di un'analisi specifica potra' porsi nei casi di verifiche di impatto per impianti molto grandi, o per interi distretti industriali.

**Inquinamento atmosferico da sostanze pericolose provenienti da sorgenti diffuse**

La previsione da parte del progetto di modifiche nell'attuale sistema di destinazioni dei suoli, potra' variare anche la distribuzione della produzione di inquinamento atmosferico da parte di sorgenti diffuse (agricoltura industrializzata, sistema del traffico).

**Contributi all'inquinamento atmosferico locale da parte del traffico indotto dal progetto**

Gli scarichi degli automezzi che utilizzeranno la nuova infrastruttura stradale produrranno inquinamento atmosferico a livello del suolo che potra' interessare ricettori sensibili (es. abitazioni) nelle aree laterali. E' da notare che gli effetti attesi potrebbero anche essere di tipo positivo; ad esempio in situazioni territoriali caratterizzate da elevati livelli di congestione del

traffico un progetto di potenziamento della rete stradale potrà comportare (a parità di volumi di traffico) una fluidificazione dello scorrimento degli automezzi.

#### **Produzione di cattivi odori**

Una discarica controllata di rifiuti solidi urbani (spesso anche di rifiuti industriali) comporterà la movimentazione in loco di materiali che emanano cattivi odori; qualora nelle vicinanze siano presenti abitazioni o attività di fruizione, potranno verificarsi gravi disagi.

#### **Produzione di aerosol potenzialmente pericolosi**

Determinate categorie di opere (ad esempio gli impianti di depurazione a fanghi attivi senza copertura) comportano la produzione di aerosol potenzialmente pericolosi in grado di diffondersi nelle aree limitrofe; qualora nelle vicinanze siano presenti abitazioni o attività ricreative all'aria aperta, potranno sorgere rischi di tipo igienico-sanitario.

#### **Rischi di incidenti con fuoriuscita di nubi tossiche**

Determinate tipologie di impianti chimici potranno comportare rischi di incidenti con fuoriuscita di nubi tossiche in grado di contaminare l'ambiente circostante. In tali casi è opportuno non solo il rispetto delle previste norme di sicurezza, ma anche una precisa caratterizzazione delle sensibilità ambientali potenzialmente coinvolte e delle eventuali vie critiche innescate.

#### *Potenziali effetti positivi*

##### **Riduzione dell'inquinamento atmosferico locale attuale**

Il progetto potrebbe portare ad una riduzione delle emissioni attuali sulle zone di pertinenza del progetto.

L'adeguamento di un impianto tecnologico (ad esempio un termodistruttore per lo smaltimento di rifiuti) potrà comportare una riduzione dei volumi di emissione per i principali inquinanti rispetto alla situazione esistente, con conseguente miglioramento della qualità locale dell'aria.

La realizzazione di un nuovo tratto stradale in situazione territoriali caratterizzate da elevati livelli di congestione del traffico potrà comportare (a parità di volumi di traffico) una fluidificazione dello scorrimento degli automezzi e la produzione di minori volumi di gas di scarico.

### **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

I principali standard di riferimento per valutare i contributi alla qualità dell'aria al suolo si trovano in :

- D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 - Attuazione delle direttive CEE nn. 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto da impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183. G.U. 16 giugno 1988, n. 140, suppl. ord. - (Varie modifiche)
- D.M. 15 aprile 1994 - Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del DPR 24 maggio 1988, n. 203, e dell'art. 9 del DM 20 maggio 1991. G.U. 10 maggio 1994, n. 107

Norme integrative rispetto alle precedenti, per alcuni parametri particolari, sono anche :

- D.P.C.M. 28 marzo 1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno. G.U. 28 maggio 1983, n. 145, suppl. ord. - (modificato dal DPR 24 maggio 1988, n.203)
- D.M. 25 novembre 1994 - Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane di cui al DM 15 aprile 1994. G.U. 13 dicembre 1994, n. 290, suppl. ord.

Come riferimento per la valutazione delle immissioni di microinquinanti è opportuno considerare anche le linee guida dell'OMS (...).

I riferimenti precedenti riguardano la qualità dell'aria al suolo.

Per quanto riguarda le emissioni al camino, per differenti categorie di impianti (es. termodistruttori) sono previsti specifici standard di emissione.

## CLIMA

### *Potenziali effetti negativi*

#### **Modifiche indesiderate al microclima locale**

Impatti di questo tipo sono potenzialmente riscontrabili in interventi in grado di modificare significativamente il bilancio idrico o la distribuzione dei venti in determinate zone.

Ad esempio la realizzazione di invasi di grande volume potrà comportare aumenti dell'umidità locale e la produzione di nebbie in particolari condizioni stagionali. La realizzazione di nuovi insediamenti o anche di grandi edifici possono in determinate situazioni provocare modifiche indesiderate al microclima locale attraverso l'aumento della temperatura media, l'alterazione delle direzioni dei venti, la modifica delle condizioni di umidità. Anche l'eliminazione di estese superfici di vegetazione arborea può essere premessa per modifiche al microclima locale attraverso un aumento delle escursioni termiche.

#### **Rischi legati all'emissione di vapor acqueo**

Impatti di questo tipo sono potenzialmente riscontrabili in impianti tecnologici di grandi dimensioni che prevedono il raffreddamento ad acqua di processi attraverso unità specifiche (es. torri di raffreddamento).

L'emissione di significativi volumi di vapor acqueo può essere causa di condense e produzione di ghiaccio sulle strade limitrofe in periodi invernali molto freddi, con possibili rischi per la sicurezza dei veicoli transitanti.

#### **Contributi alla emissione di gas-serra**

Impatti di questo tipo sono potenzialmente riscontrabili in tutti i progetti che prevedono, direttamente o indirettamente, elevati consumi di combustibili fossili.

Centrali termoelettriche, impianti industriali energivori, ecc. il cui funzionamento richiede l'uso di combustibile fossile (metano, gasolio ecc.) produrranno, in ragione delle loro dimensioni, emissioni in atmosfera di anidride carbonica (il principale gas-serra) contribuendo ai fattori di rischio per cambiamenti climatici globali

### *Potenziali effetti positivi*

#### **Miglioramento del microclima locale**

Potenziali effetti positivi sul microclima locale potrebbero essere prodotti, ad esempio, da un progetto che preveda la realizzazione di opportune coperture arboree in corrispondenza di aree edificate. La realizzazione di siepi frangivento in aree coltivate può ridurre il rischio di erosione ed impoverimento del suolo.

#### **Riduzione delle emissioni di gas-serra (e dei conseguenti contributi al global change) rispetto alla situazione attuale**

La realizzazione di impianti energetici che non prevedono l'uso di combustibili basati sul carbonio (es. impianti ad energia solare, o eolica, o che prevedono l'uso di celle a combustibile) contribuirà, in misura proporzionale all'energia prodotta, a ridurre i contributi ai gas serra. Effetti positivi saranno anche quelli prodotti, a parità di energia prodotta, dalla sostituzione di vecchi impianti poco efficienti con altri con rendimenti energetici migliori.

## **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

Delibera CIPE del 19.11.1998 sugli impegni da attuare dopo la conferenza di Kyoto.

Pur non esistendo specifici standard di legge applicabili al clima di una regione o ai microclimi locali, sono da tener presenti, per quanto riguarda il problema dei rischi dei gas serra, gli obiettivi del protocollo di Kyoto (...) per quanto riguarda le emissioni di anidride carbonica.

Altre normative di carattere generico e specifico

**ACQUE SUPERFICIALI***Potenziali effetti negativi***Deviazione temporanea di corsi d'acqua per esigenze di cantiere ed impatti conseguenti**

Il cantiere potrà prevedere lo spostamento temporaneo di corsi d'acqua o comunque un impegno significativo degli alvei attuali. Azioni di questo tipo possono essere causa di significative alterazioni di ecosistemi acquatici, di cui dovranno essere analizzate le implicazioni.

**Inquinamento di corsi d'acqua superficiali da scarichi di cantiere**

Qualora il cantiere preveda lavori direttamente in alvei di corsi d'acqua naturali, potranno prodursi intorbidamenti a valle causati dalla messa in sospensione di sedimenti del fondo. A loro volta gli intorbidamenti potranno essere premessa per successivi effetti indesiderati sulla qualità delle acque e degli ambienti a valle.

La stessa attività di cantiere, con la presenza di maestranze, è produttrice di acque di scarico che possono, se non regolarmente smaltite, inquinare corpi idrici vicini.

**Consumi ingiustificati di risorse idriche**

Un progetto potrà incidere in modo più o meno significativo sulle risorse idriche di un determinato territorio, riducendone le disponibilità per altri usi. Ad esempio la trasformazione irrigua di aree a precedente coltivazione asciutta potrà sottrarre portate superficiali necessarie ad altri progetti di tipo industriali, o per loisir, o per il mantenimento della vita acquatica. Un impianto tecnologico fortemente idroesigente (ad esempio ai fini di un raffreddamento ad acqua) potrà determinare significative sottrazioni locali di risorsa idrica superficiale.

**Deviazioni permanenti di corsi d'acqua ed impatti conseguenti**

Il progetto potrà comportare modifiche permanenti del percorso o dell'assetto idraulico (ad esempio attraverso la canalizzazione di determinati tratti) di corsi d'acqua esistenti. Tali azioni comportano anche una trasformazione dell'ambiente acquatico attuale, di cui valutare gli impatti relativi.

**Interferenze permanenti in alveo da piloni o altri elementi ingombranti di progetto**

Il progetto di una infrastruttura lineare potrà prevedere l'attraversamento di corsi d'acqua mediante soluzioni tecniche che comportino l'ingombro di alvei attivi o di fasce riparie interessate da portate di piena. Casi frequenti al riguardo è quello di piloni di viadotti o di ponti. Dovranno essere attentamente valutate le implicazioni non solo idrauliche, ma anche più generalmente ambientali di tali elementi progettuali.

**Interferenze negative con l'attuale sistema di distribuzione delle acque**

Il progetto di una infrastruttura lineare potrà dover attraversare corsi d'acqua utilizzati a scopo irriguo producendo su di essi interferenze più o meno indesiderabili in termini di funzionalità e di qualità ambientale.

Una conseguenza di abbassamenti di alveo provocati direttamente o indirettamente dal progetto (vedi linea di impatto precedente) può essere quella di interrompere l'alimentazione di derivazioni idriche lungo il corso d'acqua, che ad un certo punto possono trovarsi sospese rispetto alle portate ordinarie fluenti.

Interferenze negative potrebbero essere prodotte dal progetto su reti acquedottistiche.

**Inquinamento permanente di acque superficiali da scarichi diretti**

Progetti di varia natura (impianti industriali, opere civili) prevedono scarichi finali delle acque usate potenzialmente in grado di inquinare il sistema ambientale ricettore. Oltre alla semplice verifica di rispetto degli standard di scarico, occorrerà verificare che le nuove immissioni non alterino in modo significativo la qualità preesistente dei corpi idrici ricettori, in particolare ove esistano specifiche valenze da tutelare.

**Inquinamento di corpi idrici superficiali per dilavamento meteorico di superfici inquinate**

Sulle superfici esterne di stabilimenti ove avvengono movimentazioni di sostanze pericolose, possono verificarsi nel tempo depositi di sostanze a rischio che possono essere rimosse e veicolate all'esterno attraverso le acque di dilavamento meteorico. Pur non essendo di solito tali rischi ben quantificabili, occorrerà verificare almeno qualitativamente la sussistenza e minimizzarne i potenziali effetti negativi.

#### **Rischi di inquinamenti acuti di acque superficiali da scarichi occasionali**

Impianti i cui scarichi idrici sono compatibili con la qualità dei ricettori in condizioni ordinarie, possono costituire sorgente di impatti critici in caso di malfunzionamento. Il problema delle conseguenze acute dei possibili malfunzionamenti deve essere analizzato con particolare attenzione nei casi di ricettori particolarmente sensibili e sede di specifiche valenze ambientali.

#### **Rischi di inquinamento di corpi idrici a causa di sversamenti incidentali di sostanze pericolose da automezzi**

Progetti che comportano il movimento di automezzi trasportanti sostanze pericolose sulla viabilità ordinaria, possono comportare, in aree sensibili attraversate, rischi ambientali più o meno significativi. In caso di rovesciamento dell'automezzo le sostanze pericolose potrebbero finire nei suoli o in corpi idrici adiacenti con effetti negativi sulle matrici ambientali coinvolte.

#### *Potenziali effetti positivi*

#### **Riduzione degli attuali consumi di risorse idriche sul territorio**

La realizzazione di opere in grado di sostituire efficacemente impianti (o loro elementi tecnologici) idroesigenti attualmente esistenti potrà tradursi in impatti positivi sull'ambiente idrico.

#### **Riduzione dell'inquinamento attuale delle acque superficiali**

La realizzazione di opere in grado di sostituire efficacemente impianti (o loro elementi tecnologici) attualmente esistenti che producono inquinamento idrico potrà tradursi in impatti positivi sull'ambiente idrico.

### **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

La normativa di riferimento (Dlgs 152/99) prevede standard di qualità delle acque in funzione degli usi attesi :

- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acque potabili (DPR 236/88 – artt. 7, 8 D. lgs 152/99)
- acque destinate alla balneazione (DPR 470/82 - art. 9 D. lgs 152/99)
- acque dolci idonee alla vita dei pesci (art. 10 e ss. D. lgs 152/99)
- acque destinate alla vita dei molluschi (art. 14 ess. D lgs 152/99).

Altre normative di carattere generico e specifico

### **ACQUE SOTTERRANEE**

#### *Potenziali effetti negativi*

#### **Interferenze negative con le acque sotterranee durante le fasi di cantiere**

Vi potranno essere cantieri che richiedano la realizzazione di opere sotterranee in grado di interferire con lo scorrimento delle prime falde acquifere. Occorrerà valutare le implicazioni di tali interferenze.

#### **Riduzione della disponibilità di risorse idriche sotterranee**

Un progetto potrà comportare consumi sensibili di risorse idriche sotterranee, riducendo la disponibilità per altri usi attuali o potenziali. Ad esempio la messa a coltura di nuove aree con irrigazione da pozzi, o la realizzazione di aree industriali con produzioni idroesigenti. Azioni di questo tipo, oltre ad un abbassamento dei livelli di falda che potranno indurre futuri problemi di sostenibilità, possono anche in determinate circostanze essere la causa di processi di subsidenza.

**Consumi ingiustificati di risorse idriche sotterranee**

Anche in casi in cui la sottrazione di acqua da corpi idrici esterni non sia di per se' tale da comprometterne la qualita' ambientale, un progetto industriale che utilizzi tecnologie non appropriate potra' provocare consumi ingiustificati di risorse idriche. Il problema si aggrava in contesti di scarsita' idrica, in cui tali consumi si cumulano ad altri fino provocando complessivamente il depauperamento della risorsa.

**Interferenze dei flussi idrici sotterranei (prime falde) da parte di opere sotterranee di progetto**

Un progetto potra' prevedere la realizzazione di opere sotterranee (fondamenta, condotte di diametro cospicuo ecc.) in grado di costituire barriera rispetto ai flussi di scorrimento delle falde. Si altereranno di conseguenza in modo piu' o meno significativo i flussi idrici sotterranei di determinate zone, modificandone il bilancio idrico sotterraneo, con conseguenze sugli approvvigionamenti idrici e sugli ecosistemi sovrastanti.

**Inquinamento delle acque di falda da percolazione di sostanze pericolose conseguente ad accumuli temporanei di materiali di processo o a deposito di rifiuti**

Progetti che prevedono il deposito sul suolo di sostanze pericolose (effettivamente o potenzialmente) possono produrre rischi di inquinamento delle acque di falda a causa della percolazione di tali sostanze. Ad esempio discariche o altri impianti per lo smaltimento dei rifiuti. Rischi di questo tipo potranno essere tecnicamente governati attraverso dispositivi specifici (es. teli impermeabili), ed in questo caso gli impatti potenziali diventano funzione delle garanzie tecnico-gestionali.

**Inquinamento delle acque di falda da percolazione di sostanze pericolose attraverso la movimentazione di suoli contaminati**

Progetti che prevedono la movimentazione di suoli che sono stati sede di precedenti attivita' contaminanti, possono costituire occasione per un ritorno in circolo di sostanze pericolose. Rischi di questo tipo sono ad esempio frequenti in aree con impianti industriali dismesse. L'assenza di specifiche precauzioni, unitamente a condizioni di permeabilita' dei suoli, puo' costituire premessa per la percolazione nel sottosuolo di sostanze contaminanti e l'inquinamento delle acque sotterranee.

**Inquinamento delle acque di falda da sostanze di sintesi usate per coltivazioni industrializzate previste dal progetto**

Un progetto che preveda nuove colture industrializzate che richiedano l'uso di sostanze di sintesi (fertilizzanti e fitofarmaci), potra' essere causa di contaminazione (in particolare da nitrati e pesticidi) delle acque sotterranee sottostanti. Esempi di questo tipo possono essere dati da nuovi sistemi di irrigazione a seguito della costruzione di una diga, dalla messa a coltura di aree golenali ecc.

*Potenziali effetti positivi***Riduzione degli attuali prelievi di acque sotterranee**

La realizzazione di opere in grado di sostituire efficacemente impianti (o loro elementi tecnologici) attualmente esistenti e che comportano il pompaggio di acque di falda, potra' tradursi in una riduzione della pressione sulle risorse idriche sotterranee.

**Uso complessivo piu' razionale delle risorse idriche**

In determinati progetti potranno sussistere occasioni per favorire un uso complessivo piu' razionale delle risorse idriche sul territorio in oggetto, ad esempio favorendo il riutilizzo delle acque usate.

**Riduzione dei livelli o dei rischi attuali di percolazione di sostanze pericolose nelle acque sotterranee**

Progetti che comportano la bonifica di discariche abusive di rifiuti, o di suoli in precedenza contaminati esistenti sulle aree di progetto o su aree ad esse limitrofe, potranno costituire occasione per una riduzione dell'inquinamento esistente sulle acque sotterranee.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

DPR 236/88 “Attuazione della Direttiva CEE n.80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell’art.14 della L.16.4.1987 n.183. Stabilisce i limiti di qualità delle acque destinate al consumo umano.

Altre normative di carattere generico e specifico

**SUOLO, SOTTOSUOLO, ASSETTO IDRO -GEOMORFOLOGICO***Potenziali effetti negativi***Incremento di rischi idrogeologici conseguenti all’alterazione (diretta o indiretta) dell’assetto idraulico di corsi d’acqua e/o di aree di pertinenza fluviale**

Il restringimento delle sezioni di scorrimento dei corsi d’acqua può aumentare i rischi di esondazioni durante gli eventi di piena. L’alterazione diretta o indiretta di alvei attuali può in determinati casi innescare processi erosivi estranei all’evoluzione naturale del corso d’acqua e suscettibili, in presenza di beni materiali, di provocare danni.

L’attenzione ad effetti di questo tipo è da prevedere non solo nei progetti specifici di salvaguardia idraulica, ma anche nei progetti che prevedono, al loro interno, l’interessamento di corsi d’acqua. Ad esempio i progetti di infrastrutture lineari con attraversamenti fluviali, o progetti con ridisegno degli usi del suolo coinvolgenti corsi d’acqua. Progetti che prevedono escavazioni in alveo possono rompere il profilo di equilibrio del corso d’acqua innescando processi erosivi ed abbassamento del fondo a monte ed a valle.

**Induzione di problemi di sicurezza per abitanti di zone interessate in seguito all’aumento di rischi di frane indotti dal progetto**

Ad esempio la realizzazione di una infrastruttura lineare che attraversi un versante instabile, può porre le premesse per l’insorgere di eventi franosi locali o in grado di coinvolgere fronti più o meno ampi ed insediamenti a valle.

**Erosione indiretta di litorali in seguito alle riduzioni del trasporto solido di corsi d’acqua**

La realizzazione lungo corsi d’acqua di opere (dighe) in grado di trattenere il trasporto solido, pongono le premesse per una riduzione dei processi di alterazione dell’equilibrio costiero tra azioni di erosione e di ripascimento naturale, ponendo le premesse per una erosione successiva dei litorali.

Erosioni indirette possono anche essere conseguenza di errori progettuali di opere costiere (dighe foranee, moli, scogliere artificiali ecc.).

**Consumi ingiustificati di suolo fertile**

Il progetto di una nuova opera comporterà di norma la perdita di suoli esistenti. Occorrerà valutare la significatività di tali consumi, ad esempio in funzione della loro fertilità e del loro ruolo nell’assorbimento delle acque meteoriche.

**Consumi ingiustificati di risorse del sottosuolo (materiali di cava, minerali)**

La realizzazione di interventi di una certa dimensione potrà comportare l’utilizzo di significative quantità di inerti di cava per la realizzazione di sottofondi, rilevati, calcestruzzo. Un sovradimensionamento del progetto potrà tradursi in un consumo indebito di risorse del sottosuolo, comportando cave di prestito non necessarie, o il consumo di quote di disponibilità dei piani cave esistenti generando ulteriore domanda di attività estrattiva.

**Alterazioni dell’assetto attuale dei suoli**

Un progetto che preveda nuove colture industrializzate potrà prevedere sistemazioni (livellamenti ecc.) o modifiche delle modalità gestionali rispetto all’esistente. Azioni di questo tipo possono modificare significativamente gli assetti attuali delle superfici dei suoli, in qualche caso con effetti ambientali negativi (perdite di biodiversità ecc.).

**Induzione (o rischi di induzione) di subsidenza**

Alcune categorie di interventi sono suscettibili di provocare processi di subsidenza locale, ovvero un abbassamento della superficie terrestre (o dei fondi marini) rispetto alle zone circostanti. Interventi di questo tipo sono tipicamente cospicui emungimenti di fluidi dal

sottosuolo, quali ad esempio azioni intensive e prolungate negli anni di irrigazione da pozzi idrici, o programmi di coltivazione di idrocarburi.

#### **Impegni indebiti di suolo per lo smaltimento di materiali di risulta**

La realizzazione di opere civili di grandi dimensioni potranno comportare la produzione di quantità più o meno rilevanti di materiali di risulta (es. smarini di galleria) che richiederanno uno specifico smaltimento che tenga anche conto delle legislazioni vigenti in materia di rifiuti. Se non adeguatamente programmate, tali azioni potranno comportare impegni indebiti di suolo nelle aree di progetto o in altre aree.

#### **Inquinamento di suoli da parte di depositi di materiali con sostanze pericolose**

Progetti che prevedono il deposito sul suolo di sostanze effettivamente o potenzialmente pericolose possono produrre rischi di inquinamento dei suoli stessi, che potranno in determinati casi interessare anche le sottostanti acque di falda (vedi). Particolari sostanze possono impregnare e contaminare in modo più o meno permanente i suoli superficiali, ponendo le premesse per seri problemi successivi di bonifica.

#### *Potenziali effetti positivi*

#### **Riduzione dei rischi di dissesto idrogeologico esistenti attraverso azioni collegate al progetto**

L'intervento in progetto potrebbe costituire occasione anche per una risoluzione di problemi legati a dissesti idrogeologici esistenti. Ad esempio il progetto può essere l'occasione per azioni di consolidamento di versanti franosi, di sponde in erosione, ecc.

#### **Recupero di suoli fertili**

Il progetto potrà consentire il recupero di suoli fertili, ad esempio attraverso l'eliminazione di superfici impermeabili esistenti non strettamente necessarie. Azioni di questo tipo potranno anche essere l'oggetto di specifiche compensazioni.

#### **Eliminazione o riduzione di attuali aree con suoli contaminati**

La sistemazione delle aree di progetto potrà costituire l'occasione per eliminare o mettere in sicurezza aree esistenti con presenza di suoli contaminati. Azioni di questo tipo potranno anche essere l'oggetto di specifiche compensazioni.

### **PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

L.67/74 (sismicità delle aree)

L. 18 maggio 1989 n.183 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo

Altre normative di carattere generico e specifico

---

## **RUMORE**

#### *Potenziali effetti negativi*

#### **Impatti da rumore durante la fase di cantiere**

L'esistenza più o meno prolungata di un cantiere con presenza consistente di strumenti di perforazione e mezzi pesanti potrà comportare significativi disturbi da rumore su ricettori sensibili posti nelle vicinanze (abitazioni, stazioni con presenza di fauna sensibile).

#### **Impatti diretti da rumore su ricettori sensibili in fase di esercizio da elementi tecnologici (turbine ecc.) realizzati con il progetto**

Progetti di varia natura (impianti industriali, opere civili) prevedono elementi tecnologici (turbine, compressori ecc.), che costituiscono sorgente potenziale di inquinamento sonoro. Occorrerà verificare che le nuove immissioni sonore non compromettano la qualità dei ricettori sensibili circostanti (abitazioni, scuole ecc.); tale sensibilità sarà in prima istanza definita attraverso gli specifici standard.

**Impatti da rumore su ricettori sensibili in fase di esercizio dal traffico indotto dal progetto**

Gli automezzi che utilizzeranno nuove infrastrutture viarie previste o indotte dal progetto produrranno inquinamento sonoro che potrà interessare ricettori sensibili (es. abitazioni) nelle aree laterali. Tali impatti dipenderanno dal volume di traffico generato, in particolare automezzi pesanti.

*Potenziali effetti positivi***Riduzione dei livelli attuali di rumore**

L'intervento in progetto potrebbe costituire occasione anche per una risoluzione di problemi esistenti legati alla produzione di rumore, attraverso azioni mitigative (su opere esistenti attinenti il medesimo progetto) o compensative (attinenti fonti esterne di inquinamento sonoro).

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

Legge quadro sull'inquinamento acustico (L.447/95). Valori limite di emissione ed immissione, valori di qualità e di attenzione.

DPCM 14/11/1997 : Valori limite delle sorgenti sonore

Altre normative di carattere generico e specifico

---

**VIBRAZIONI***Potenziali effetti negativi***Possibili danni a edifici e/o infrastrutture derivanti dalla trasmissione di vibrazioni in fase di cantiere**

L'esistenza più o meno prolungata di un cantiere con presenza consistente di mezzi pesanti potrà comportare disturbi o rischi da vibrazione su ricettori sensibili (abitazioni, monumenti ecc.) posti nelle vicinanze.

La trasmissione attraverso il suolo di onde di pressione potenzialmente nocive potrà esserci anche nei casi in cui si prevederanno azioni particolari quali battipalo, sbancamenti con esplosivi ecc.,

**Possibili danni a edifici e/o infrastrutture derivanti da vibrazioni in fase di esercizio prodotte da elementi tecnologici di progetto**

Progetti di varia natura (impianti industriali, opere civili) prevedono elementi tecnologici che potranno costituire sorgente di vibrazioni nei confronti di ricettori sensibili (edifici, manufatti di interesse storico ecc.) posti nelle adiacenze.

**Possibili danni a edifici e/o infrastrutture derivanti da vibrazioni in fase di esercizio prodotte dal traffico indotto dal progetto**

Gli automezzi pesanti (o i convogli ferroviari) indotti dalla realizzazione del progetto potranno produrre vibrazioni interessanti ricettori sensibili (es. ponti, abitazioni sulle fasce laterali, ecc.). Tali impatti dipenderanno dal volume e dalla natura del traffico generato.

*Potenziali effetti positivi***Riduzione dei livelli attuali di vibrazioni**

L'intervento in progetto potrebbe in linea di principio costituire occasione anche per una risoluzione di problemi esistenti legati alla produzione di vibrazioni, attraverso azioni mitigative (su opere esistenti attinenti il medesimo progetto) o compensative (attinenti fonti esterne di vibrazioni).

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

Normative di carattere generico in tema di danno ambientale e patrimoniale

---

## RADIAZIONI NON IONIZZANTI

### *Potenziali effetti negativi*

#### **Introduzione sul territorio di nuove sorgenti di radiazioni elettromagnetiche, con potenziali rischi conseguenti**

Il progetto potrà comportare come opere annesse, l'introduzione sul territorio di nuove sorgenti di radiazioni elettromagnetiche (elettroradiatori, ripetitori per la telefonia). Qualora non siano oggetto specifico di procedura di VIA, occorrerà valutare specificamente le implicazioni ambientali di tali opere.

#### **Modifica dell'attuale distribuzione delle sorgenti di onde elettromagnetiche, con potenziali rischi conseguenti**

Progetti che comportino lo spostamento di elettroradiatori esistenti, potranno modificare di conseguenza il quadro delle aree interessate dalle relative onde elettromagnetiche. Si dovrà valutare, almeno ad un primo livello qualitativo, la possibilità che intervengano rischi differenziali rispetto alla situazione attuale.

#### **Produzione di luce notturna in ambienti sensibili**

La realizzazione di una nuova infrastruttura stradale potrà prevedere illuminazioni notturne contribuendo all'inquinamento luminoso della zona. In aree sensibili potranno anche prodursi impatti negativi su specie animali notturne (es. alterazioni del comportamento)

### *Potenziali effetti positivi*

#### **Riduzione dei livelli elettromagnetici in siti vicini a sorgenti attuali che verranno dismesse**

L'intervento in progetto potrebbe in linea di principio costituire occasione anche per una riduzione dell'inquinamento elettromagnetico attuale, attraverso lo smantellamento di sorgenti esistenti previsto dal progetto o a titolo compensativo.

## ***PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI***

D.M. 10 settembre 1998, n. 381

Altre normative di carattere generico e specifico

---

## RADIAZIONI IONIZZANTI

### *Potenziali effetti negativi*

#### **Interventi su impianti tecnologici (attivi o dismessi) legati all'utilizzo dell'energia nucleare, con possibili rischi conseguenti di immissione sul territorio di sostanze radioattive**

Progetti connessi all'industria nucleare o al decommissioning di centrali nucleari, possono costituire premessa, in qualche punto del ciclo di azione, per l'immissione sul territorio di sostanze radioattive in vie critiche scarsamente controllabili, potenzialmente interessanti anche l'alimentazione umana.

#### **Previsione da parte del progetto di azioni che coinvolgano sostanze radioattive, con possibili rischi di immissione sul territorio di fattori di rischio.**

L'intervento in progetto potrà comportare azioni che coinvolgano sostanze radioattive, o come reagenti in processi di laboratorio, o per la natura dei materiali movimentati. Si tratterà di identificare tali azioni e di assicurarsi che siano adottate tutte le misure di prevenzione del caso.

*Potenziali effetti positivi***Riduzione dei livelli attuali di rischi da radiazioni ionizzanti attraverso l'eliminazione o riduzione delle sorgenti esistenti**

In linea di principio vi possono essere progetti in grado di costituire occasione anche per una risoluzione di problemi esistenti legati a sorgenti di radiazioni ionizzanti esistenti, ad esempio creando condizioni di sicurezza maggiori rispetto a quelle attualmente utilizzate

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

D.Lgs 230/95 "Attuazione delle direttive Euratom 84/466; 80/236; 84/467; 89/618; 90/641; 92/3; in materia di radiazioni ionizzanti"

D.M. 4 agosto 1977. Livelli di contaminazione dell'aria, delle acque e del suolo, delle sostanze alimentari e delle bevande al di sopra dei quali si applicano le disposizioni di cui all'art. 108 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

Altre normative di carattere generico e specifico

**FLORA e VEGETAZIONE***Potenziali effetti negativi***Eliminazione diretta di vegetazione naturale di interesse naturalistico-scientifico**

La realizzazione dei nuovi interventi sulle aree di progetto potrà comportare, nelle fasi di cantiere, l'eliminazione o il danneggiamento di vegetazione esistente. La gravità dell'impatto sarà funzione del livello di interesse naturalistico-scientifico o territoriale (ad esempio in quanto elemento di naturalità residua). Potranno essere specificamente interessati elementi della flora locale di interesse naturalistico, con conseguente alterazione della biodiversità del comparto vegetale. L'occupazione permanente di suolo da parte del progetto potrà comportare la distruzione definitiva di vegetazione di interesse naturalistico-scientifico.

**Eliminazione e/o danneggiamento del patrimonio arboreo esistente**

Una specifica attenzione, per le sue implicazioni non solo naturalistiche, ma anche paesaggistiche, idrogeologiche, fruttive, economiche, va rivolta all'eliminazione di esemplari arborei, che possono in molti casi assumere elevato valore individuale (ad esempio nel caso degli alberi monumentali, o degli alberi patriarcali).

**Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) di vegetazione in fase di esercizio da apporti di sostanze inquinanti**

Durante le fasi di esercizio possono esservi condizioni di danneggiamento della vegetazione circostante da parte di inquinamento prodotto dall'intervento realizzato. Danni (alla vegetazione naturale o coltivata) possono conseguire a seguito di elevati livelli di acidità nelle piogge, o delle ricadute sul suolo di sostanze contaminanti presenti nei fumi di grandi impianti industriali; nel caso di piste da sci che richiedano l'innervamento artificiale, l'uso di additivi chimici può costituire sorgente di rischio; ecc.

**Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) di vegetazione in fase di esercizio da schiacciamento (calpestio ecc.).**

Il progetto potrà implicare significativi afflussi (es. turistici) in aree sensibili dal punto di vista botanico, con possibili impatti negativi da calpestio. Analogamente, si dovranno valutare le eventualità che il progetto costituisca presupposto per l'arrivo di mezzi fuoristrada in grado di danneggiare vegetazione spontanea di interesse. Anche nel caso di piste da sci o impianti analoghi si dovranno analizzare gli impatti da schiacciamento e, in caso di realizzazione del progetto, prevedere tutte le mitigazioni del caso.

**Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) di vegetazione in fase di esercizio da alterazione dei bilanci idrici**

Il progetto potrà comportare un'alterazione dei bilanci idrici attuali (ad esempio una variazione dei livelli della prima falda, o la bonifica di zone umide) in zone con presenza di vegetazione di interesse. Tali alterazioni possono costituire premessa per trasformazioni negative dell'attuale struttura della vegetazione.

**Riduzione o eliminazione di praterie di fanerogame marine**

Interventi in ambito marino potranno, direttamente o indirettamente, costituire premessa per una riduzione o l'eliminazione di praterie sommerse di Posidonia o di alte fanerogame marine, importanti per il loro ruolo di stabilizzazione dei litorali.

**Creazione di presupposti per l'introduzione di specie vegetali infestanti in ambiti ecosistemici integri**

L'apertura di nuovi varchi all'interno di aree boschive continue potrà comportare il rischio di diffusione di specie infestanti. Occorre valutare tale eventualità caso per caso, almeno in termini qualitativi.

**Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) di attività agro-forestali**

Impatti negativi sulla vegetazione possono tradursi in danni di attività economiche, quali quelle legate all'agricoltura ed alla forestazione. È necessario che lo studio di impatto ambientale individui tutti gli elementi causali al riguardo.

**Induzione di potenziali bioaccumuli inquinanti in vegetali e funghi inseriti nella catena alimentare umana**

(vedi SALUTE E BENESSERE)

*Potenziali effetti positivi***Incremento della vegetazione arborea (o comunque para-naturale) in aree artificializzate**

Attraverso il progetto di inserimento ambientale dell'intervento oggetto della VIA si potrà prevedere, quando possibile, l'incremento della vegetazione arborea (o comunque para-naturale). Tali azioni assumeranno particolare rilevanza in aree già artificializzate e compromesse, ove si potranno reintrodurre elementi di qualità ambientale collegabili idealmente a reti ecologiche di area vasta.

**Aggiunta di elementi di interesse botanico al territorio circostante attraverso azioni connesse al progetto**

La realizzazione del progetto può essere occasione per introdurre nuovi elementi di specifico interesse botanico nel territorio circostante (es. la piantagione di specie di interesse floristico). Tali azioni potranno avvenire sia in fase di ricostituzione del soprassuolo delle aree di diretta pertinenza del progetto, sia attraverso interventi di compensazione.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

D.M. 3.4.00 "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE". Riporta in Allegato A l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria.

D.P.R. n.367 dell'8.9.97. Regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE ("Habitat")

Altre normative di carattere generico e specifico

---

**FAUNA***Potenziali effetti negativi***Danni o disturbi a specie animali in fase di cantiere**

Le azioni di cantiere (sbancamenti, movimenti di mezzi pesanti) potranno comportare danni o disturbi ad animali di specie sensibili presenti nelle aree coinvolte. Il problema può porsi in modo significativo nei casi di progetti che comportano trasformazioni più o meno cospicue (grandi infrastrutture ecc.) di aree con presenze faunistiche significative.

**Distruzione o alterazione di habitat di specie animali di particolare interesse**

La realizzazione di opere a terra e delle aree di cantiere comporterà modifiche degli assetti preesistenti del suolo e, di conseguenza, l'alterazione del sistema di habitat di tali aree e di quelle immediatamente adiacenti. Occorrerà valutare, almeno in modo relativo, l'importanza di tali habitat per specie faunistiche di interesse naturalistico-scientifico e/o economico (selvaggina, animali oggetto di raccolta) e gli effetti prodotti su di essi.

**Danni o disturbi in fase di esercizio su animali presenti nelle aree di progetto**

Danni o disturbi su animali nelle aree di contatto delle opere di progetto possono riguardare differenti casistiche quali l'uccisione di esemplari da parte del traffico indotto, la morte di uccelli che vengano a contatto con cavi di alta tensione, l'allontanamento di organismi sensibili provocato dalla presenza di persone ecc.

**Interruzioni di percorsi critici per specie sensibili (es. per l'arrivo ad aree di riproduzione o di alimentazione)**

Nuove opere (in particolare, ma non solo, opere lineari) potranno costituire barriera lungo percorsi importanti per gli spostamenti di specie animali mobili. Potranno essere interrotti spostamenti obbligati verso le aree di riproduzione, linee di migrazione, spostamenti abituali verso aree di alimentazione o rifugio.

**Rischi di uccisione di animali selvatici da parte del traffico indotto dal progetto**

Nuovi tratti stradali a raso, o in rilevato, in trincea, comporteranno rischi di morte per collisione con gli autoveicoli per gli animali mobili che li attraverseranno. Occorrerà pertanto preventivamente valutare tali rischi e prevedere opportune misure di mitigazione.

**Rischi per l'ornitofauna prodotti da tralicci o altri elementi aerei del progetto**

La presenza di elettrodotti o di altri elementi aerei potrà comportare rischi per l'avifauna, che andranno opportunamente valutati in aree sensibili o nelle loro adiacenze.

**Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) del patrimonio ittico**

Progetti che comportano alterazioni quali-quantitative in corpi idrici ove sono presenti attività di pesca commerciale o dilettantistica potranno comportare il danneggiamento di tali attività. Esempi possono essere dati da interventi che producono scarichi liquidi con particolari categorie di inquinanti (ammoniaca, solidi sospesi ecc.), o che comportano riduzioni spazio-temporali dell'habitat acquatico (dighe, derivazioni ecc.).

**Danneggiamento (o rischio di danneggiamento) del patrimonio faunistico (attività venatorie consentite, raccolta locale di piccoli animali)**

Impatti negativi su specie animali selvatiche potranno anche comportare, come conseguenza, un danneggiamento (o un rischio relativo) di attività di prelievo quali la caccia (la' ove consentita) e la raccolta locale di piccoli animali (chioccioline, rane) significative per le tradizioni alimentari locali.

**Creazione di presupposti per l'introduzione di specie animali potenzialmente dannose**

Opere ove avvengono significativi traffici di merci (es. derrate alimentari) provenienti da zone lontane (es. porti, aeroporti interporti), possono costituire sorgente di rischio per l'introduzione di specie animali potenzialmente dannose all'agricoltura, o pericolose per la salute umana, o in grado di alterare le biocenosi esistenti.

**Induzione di potenziali bioaccumuli nelle catene alimentari presenti nell'ambiente interessato di interesse per l'alimentazione umana**

(vedi SALUTE UMANA E BENESSERE)

**Induzione di potenziali bioaccumuli nelle catene alimentari ed induzione di fattori di rischio per specie animali**

Nel caso in cui il progetto comporti la movimentazione di sostanze pericolose in grado di bioaccumularsi possono crearsi, se non preventivamente individuate e controllate, vie critiche su catene alimentari interessanti specie animali sensibili (mustelidi, cetacei, rapaci ecc.).

*Potenziali effetti positivi***Miglioramento indiretto della situazione faunistica attuale attraverso la creazione di nuovi habitat funzionali**

La realizzazione del progetto può essere occasione per introdurre nuovi elementi di interesse faunistico nel territorio circostante. Tali azioni potranno avvenire sia attraverso la ricostituzione del soprassuolo delle aree di diretta pertinenza del progetto, sia attraverso interventi di compensazione che si traducano nella creazione di nuovi habitat di interesse per la fauna.

**Miglioramento diretto della situazione faunistica attuale attraverso azioni dirette di reintroduzione**

L'introduzione di nuovi elementi di interesse faunistico potrà anche essere di tipo diretto, attraverso la reintroduzione di esemplari in grado di ricostituire popolazioni locali in precedenza estinte a causa delle attività antropiche

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

D.M. 3.4.00 "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE". Riporta in Allegato A l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria.  
D.P.R. n. 357 dell'8.9.97. Regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE ("Habitat")  
Altre normative di carattere generico e specifico

---

**ECOSISTEMI***Potenziali effetti negativi***Alterazioni nella struttura spaziale degli ecosistemi esistenti e conseguenti perdite di funzionalità ecosistemica complessiva**

Modifiche nella struttura degli ecosistemi esistenti potranno essere determinate da molteplici azioni di progetto, quali il taglio di vegetazione esistente, le trasformazioni dell'assetto dei suoli, le modifiche alle linee di scorrimento delle acque superficiali, le modifiche del regime idrico di zone umide ecc.

Potranno di conseguenza esservi perdite più o meno significative di funzionalità degli ecosistemi presenti. Tenuto conto che alcune delle funzionalità ecosistemiche sono di diretto interesse anche per le presenze umane (es. processi di autodepurazione, miglioramento del microclima ecc.), impatti di questo tipo dovranno essere considerati anche in ambiti antropizzati.

Anche in ambito marino potranno esservi impatti di questo tipo, che ad esempio si traducono nel danneggiamento o scomparsa di praterie sommerse di fanerogame.

**Alterazioni nel livello e/o nella qualità della biodiversità esistente e conseguenti perdite di funzionalità ecosistemica complessiva**

Gli impatti sulla flora e sulla fauna (vedi punti specifici), e più in generale sull'assetto strutturale e funzionale degli ecosistemi coinvolti, potranno portare ad una modifica del quadro della biodiversità presente (a livello regionale o locale), fattore di specifica importanza ai fini di uno sviluppo sostenibile.

**Perdita complessiva di naturalità nelle aree coinvolte**

Il consumo di ambienti naturali esistenti, in un quadro di progressivo impoverimento della componente naturale nella biosfera, costituisce in ogni caso un impatto da evitare e comunque limitare per quanto possibile. Impatti di questo tipo dovranno pertanto essere considerati sia in ambiti di naturalità diffusa, sia in ambiti altamente antropizzati ove le aree di naturalità residua sono modeste e di scarsa qualità.

**Frammentazione della continuità ecologica nell'ambiente terrestre coinvolto**

Un tipo di modifica strutturale degli ecosistemi terrestri da considerare con attenzione specifica è la frammentazione della continuità ecologica. Ad esempio infrastrutture lineari in trincea o su rilevato possono produrre l'interruzione del sistema di habitat di specie con capacità diffuse, determinando lo schiacciamento di animali e favorendo processi locali di estinzione anche attraverso riduzioni critiche dell'habitat utile per singole popolazioni.

**Impatti negativi sugli ecosistemi acquatici conseguenti al mancato rispetto del deflusso minimo vitale**

Derivazioni idriche o invasi su corso d'acqua influenzeranno il regime delle portate, riducendone la disponibilità per la vita acquatica. Al di sotto di determinati livelli di deflusso, che varieranno in funzione della natura dei singoli ecosistemi lotici, si creeranno le premesse per danneggiamenti più o meno significativi per la vita acquatica e l'ecosistema in generale.

**Interruzioni della continuità ecologica in ecosistemi di acqua corrente**

La realizzazione di traverse o briglie di elevata altezza può comportare l'interruzione delle possibilità di spostamento a monte per la fauna acquatica, tra cui specie ittiche che devono risalire il corso dei fiumi in determinate fasi del loro ciclo vitale.

**Eutrofizzazione di ecosistemi lacustri, o lagunari, o marini**

Nuovi invasi previsti dalle opere in progetto (es. dighe) alimentati da acque con elevati carichi di nutrienti (in particolare fosforo e azoto) potranno evolvere in ecosistemi acquatici più o meno fortemente eutrofizzati, con i conseguenti impatti di ordine ecologico e fruitivo.

Rischi di eutrofizzazione sono anche da prevedere in progetti che comportano scarichi liquidi carichi di sostanze nutrienti (nuove fognature civili, impianti zootecnici ecc.) in unità lacustri, lagunari, marine.

*Potenziali effetti positivi*

**Creazione, attraverso interventi di mitigazione o di compensazione, di nuovi elementi con funzioni di riequilibrio ecosistemico in aree con criticità attualmente presenti**

La realizzazione di un progetto può essere occasione per introdurre nuovi elementi rilevanti per la funzionalità degli ecosistemi circostanti. Tali azioni potranno avvenire attraverso la ricostituzione del soprassuolo delle aree di diretta pertinenza del progetto, prevedendo interventi di miglioramento ambientale nella aree di progetto o in aree esterne.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

D.M. 3.4.00 “Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE”. Riporta in Allegato A l’elenco dei Siti di Importanza Comunitaria.

D.P.R. n. 357 dell’8.9.97. Regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE (“Habitat”)

Altre normative di carattere generico e specifico

---

**SALUTE E BENESSERE (vedi anche altre componenti ambientali)**

*Potenziali effetti negativi*

**Induzione di vie critiche coinvolgenti rifiuti ed, in generale, sostanze pericolose e scarsamente controllabili**

Qualora il progetto comporti la produzione di rifiuti, insufficienze nelle relative regole di smaltimento possono tradursi in un incremento dei rischi per la salute sul territorio coinvolto.

Impatti di questo tipo sono potenzialmente riscontrabili nei casi in cui il progetto comporti l’immissione sul territorio di rifiuti in condizioni di controllo insufficiente (ad esempio favorendo la creazione di discariche abusive). Altri casi di questo tipo possono riguardare progetti che prevedono movimenti di terra in aree effettivamente o potenzialmente contaminate.

**Rischi alla salute da contatto potenziale con sostanze pericolose presenti nei suoli**

La presenza di sostanze inquinanti nel suolo può creare condizioni di pericolo per la salute di persone che utilizzino tale aree per attività varie (ad esempio ricreative – vedi SUOLO E SOTTOSUOLO). Un dato progetto potrebbe comportare la movimentazione dei suoli contaminati, e provocare le condizioni di pericolo indicate.

**Induzione di potenziali bioaccumuli nelle catene alimentari di interesse umano (miele, latte, funghi ecc.)**

Nel caso in cui il progetto comporti la movimentazione di sostanze pericolose in grado di bioaccumularsi possono crearsi, se non preventivamente individuate e controllate, vie critiche interessanti elementi di catene alimentari coinvolgenti popolazioni umane (es miele, latte, carne da allevamento, funghi, lumache).

**Rischi igienico-sanitari legati alla produzione di occasioni di contatto con acque inquinate**

Progetti che comportino lo sversamento in corpi idrici superficiali di scarichi civili parzialmente o interamente non trattati possono creare condizioni di inquinamento microbiologico che, qualora i corpi idrici comportino contatti con persone (litorali marini, fiumi usati a scopo ricreativo, acque di irrigazione per ortaggi), costituiscono la premessa per possibili infezioni.

**Rischi di innesco di vie critiche per la salute umana e l’ambiente biotico in generale legati a incidenti con fuoriuscite eccezionali da automezzi di sostanze pericolose**

Il possibile rovesciamento di automezzi trasportanti sostanze pericolose possono comportare, in aree sensibili, rischi ambientali associati più o meno significativi. Tali sostanze potrebbero finire nei suoli o nei corpi idrici adiacenti (vedi). Tale aspetto dovrà essere considerato, almeno in termini di confronto qualitativo con la situazione attuale.

**Induzione di problemi di sicurezza in seguito a crolli o cedimenti delle opere realizzate**

Il crollo di una diga potrebbe essere causa di un trasporto catastrofico delle acque invase a valle, con distruzione di manufatti e probabile perdita di vite umane.

La realizzazione di una galleria stradale o ferroviaria potrebbe costituire fattore di rischio per edifici posti nelle immediate vicinanze.

**Induzione di problemi di sicurezza per gli usi ciclo-pedonali delle aree interessate dal progetto**

La realizzazione del progetto può dover prevedere contestualmente la realizzazione o l'adeguamento di strade ciclo-pedonali lungo percorsi già attualmente utilizzate a tal fine, allo scopo di ridurre i rischi per la sicurezza degli utenti.

**Induzione di problemi di sicurezza per popolazioni umane in seguito all'aumento di rischi di frane o eventi idrogeologici catastrofici indotti o favoriti dal progetto**

(vedi SUOLO E SOTTOSUOLO)

**Induzione di problemi di sicurezza per gli utenti futuri del territorio interessato a causa di scelte tecniche indebite in grado di produrre rischi tecnologici (esplosioni, nubi tossiche ecc.)**

Impianti tecnologici che non abbiano adottato adeguati dispositivi di sicurezza possono costituire sorgente di rischi di esplosioni, nubi tossiche ed altri eventi incidentali in grado di interessare la sicurezza non solo delle persone presenti nello stabilimento, ma anche di quelle nelle adiacenze dell'impianto.

E' da notare peraltro come la materia dei pericoli di incidenti rilevanti sia oggetto di specifiche attenzioni normative e procedurali (D.lgs.334/1999)

**Disagi emotivi conseguenti al crearsi di condizioni rifiutate dalla sensibilità comune**

Progetti riconosciuti sicuri ed accettabili sul piano strettamente tecnico potrebbero comunque provocare consistenti preoccupazioni nelle popolazioni locali interessate abbassandone sensibilmente la qualità della vita. Situazioni di questo tipo si creano più facilmente per quelle tipologie di opere (ad esempio gli impianti di smaltimento rifiuti) alle quali è associata, a torto o a ragione, una elevata pericolosità intrinseca e la cui realizzazione verrebbe vissuta anche come causa di peggioramento dell'immagine esterna della comunità coinvolta.

*Potenziali effetti positivi***Miglioramento, attraverso interventi di mitigazione o di compensazione, delle condizioni di salute e sicurezza delle popolazioni coinvolte**

La realizzazione di un progetto può essere occasione per introdurre azioni mitigative o compensative in grado di migliorare le condizioni di salute e sicurezza delle popolazioni coinvolte. Ad esempio la bonifica di discariche abusive presenti sul territorio circostante, l'offerta di elementi in grado di favorire la raccolta differenziata dei rifiuti, la realizzazione di nuovi percorsi ciclo-pedonali sicuri, ecc.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

D.Lgs. 22/97, successivamente modificato dal D.Lgs 389/97. Elenco rifiuti pericolosi  
Altre normative di carattere generico e specifico

**PAESAGGIO***Potenziali effetti negativi***Alterazione di paesaggi riconosciuti come pregiati sotto il profilo estetico o culturale**

Qualunque nuova realizzazione (tra quelle sottoposte a VIA) comporta una modifica dell'assetto paesaggistico precedente. Impatti negativi si avranno nei casi di trasformazione di paesaggi pregiati per motivi vedutistico-formali o storico-culturali, o comunque che siano espressione di unità uomo-natura per le quali sono riconoscibili elementi di valore.

Impatti negativi potranno essere riconosciuti anche nei casi di ulteriore banalizzazione e degrado attivo sotto il profilo formale di paesaggi esistenti, ancorché senza specifiche valenze paesistiche.

**Intrusione nel paesaggio visibile di nuovi elementi potenzialmente negativi sul piano estetico-percettivo**

Il progetto potrà comportare elementi costruttivi (edifici ingombranti, camini, viadotti, ponti ecc.) in grado di produrre significative intrusioni nel paesaggio preesistente. Il segno e la significatività degli impatti dipenderà dalla natura, dalla dimensione e dalla qualità dei manufatti previsti.

*Potenziali effetti positivi***Eliminazione di elementi attuali di criticità paesaggistica**

Il progetto potrà costituire occasione per prevedere, a titolo compensativo, l'eliminazione o il mascheramento di elementi attuali di criticità del paesaggio: fronti di cava visibili da lontano, cartellonistica stradale, accumuli di rifiuti, capannoni dismessi ecc.

**Realizzazione di nuovi elementi di qualità paesistica in seguito ad azioni di progetto o compensative**

La realizzazione del progetto potrà essere occasione per introdurre nuovi elementi di qualità per il paesaggio circostante. Tali elementi potranno ad esempio riguardare opere di intrinseco pregio architettonico, o beni ambientali a cui sia stato riconosciuto un valore paesistico intrinseco (es. boschi), o la ricostruzione di unità di paesaggio agrario di interesse storico (siepi e filari ecc.).

**Introduzione sul territorio di nuove opportunità per fruire vedute paesaggistiche di qualità**

La realizzazione del progetto può essere occasione per introdurre nuove opportunità per fruire di vedute paesaggistiche di qualità.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

D.lgs. 29.10.99 n.490. Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art.1 della L.8 ottobre 1997 n.352. E' indicato il sistema dei vincoli paesaggistici vigenti, ripresi dalle precedenti L.1497/38 e L.431/85)

Altre normative di carattere generico e specifico

**BENI CULTURALI***Potenziali effetti negativi***Eliminazione e/o danneggiamento di beni storici o monumentali**

Un progetto potrà essere causa di eliminazione o danneggiamento di beni culturali. Ad esempio un progetto di infrastruttura stradale (o ferroviaria) potrebbe richiedere l'abbattimento di manufatti esistenti, alcuni dei quali di interesse di carattere storico o monumentale; o potrebbe produrre vibrazioni (vedi) in grado di indurre in essi crepe e lesioni.

**Alterazione di aree di potenziale interesse archeologico**

Un progetto che richieda movimenti di terra può essere causa di distruzione di reperti archeologici, o di alterazione di condizioni di interesse archeologico non ancora studiate

**Compromissione del significato territoriale di beni culturali**

L'eccessiva vicinanza di una nuova opera intrusiva (una infrastruttura stradale, uno stabilimento industriale ad elevato ingombro paesaggistico) a beni culturali di importanza riconosciuta, può ridurre la valenza territoriale, ad esempio a fini di fruizioni qualificate.

*Potenziali effetti positivi***Introduzione di opportunità positive (migliore fruibilità, nuove conoscenze) per i beni culturali del territorio interessato dal progetto**

La realizzazione del progetto può essere occasione per offrire opportunità per il consolidamento del patrimonio di beni culturali presenti sul territorio. Azioni compensative potrebbero prevedere azioni di valorizzazione di aree di interesse storico-culturale esistenti, o favorire la ricerca e lo studio di beni archeologici ancora non identificati ma potenzialmente presenti.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

D.lgs. 29.10.99 n.490. Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art.1 della L.8 ottobre 1997 n.352. E' indicato il sistema dei vincoli vigenti sui beni culturali, ripresi dalla precedente L.1497/38.

Altre normative di carattere generico e specifico

---

**ASSETTO TERRITORIALE**

*Potenziali effetti negativi*

**Impegno temporaneo di viabilità locale da parte del traffico indotto in fase di cantiere**

Impegni significativi della viabilità locale, ad esempio da parte di traffico pesante nella realizzazione di grandi opere infrastrutturali, potranno avvenire durante la fase di cantiere.

**Eliminazione, alterazione e/o spostamento sfavorevole di opere esistenti con funzioni territoriali**

Un progetto (es. di una infrastruttura stradale) potrà richiedere l'abbattimento, o il danneggiamento, o lo spostamento di opere preesistenti : infrastrutture (viabilità esistente, ponti, elettrodotti ecc.), edifici (residenziali, di servizio, produttivi). La negatività degli impatti sarà funzione della rilevanza territoriale delle opere interferite.

**Eliminazione o danneggiamento di beni materiali esistenti di interesse economico**

Un progetto potrà comportare l'eliminazione di beni materiali esistenti (opere, terreni) con uno specifico valore economico di interesse pubblico o privato.

**Consumi di aree per le quali sono previste finalità più pregiate dal punto di vista territoriale**

Il progetto potrà prevedere il consumo di aree con specifiche valenze, di maggior importanza sotto il profilo territoriale rispetto all'uso previsto dal progetto. Ad esempio la realizzazione di opere non necessarie in ambito golenale potrà limitare la funzionalità idraulica delle fasce perfluviali, finalità da ritenersi per esse primaria.

**Interruzione di strade esistenti o più in generale limitazione dell'accessibilità di aree di interesse pubblico**

La realizzazione del progetto potrà comportare l'interruzione in alcuni punti della viabilità esistente, provocando disagi e disservizi; potrà altresì provocare l'interruzione di percorsi minori che consentono l'accessibilità ad aree di interesse pubblico.

**Alterazioni nei livelli e nella distribuzione del traffico sul territorio interessato**

Un progetto (es. lo svincolo di nuova infrastruttura stradale) potrà comportare indirettamente, attraverso il traffico indotto, un sovraccarico locale di traffico sulla viabilità locale.

L'interruzione o la deviazione di strade esistenti da parte del progetto potrà comportare un aumento di difficoltà per gli spostamenti locali.

**Impatti negativi diretti su usi e fruizioni delle aree interessate dal progetto**

La realizzazione di un nuovo intervento ad elevata pressione ambientale (es. una nuova infrastruttura autostradale, un grande impianto tecnologico) potrà provocare impatti negativi diretti (da rumore, disturbi ecc.) su usi e fruizioni sensibili (abitativi, ricreativi) nelle aree limitrofe.

**Potenziali perdite di valore economico di aree ed abitazioni adiacenti agli interventi di progetto**

La realizzazione di nuove opere considerate di elevato impatto intrinseco (opere per lo smaltimento dei rifiuti, grandi infrastrutture stradali ecc.) potrà provocare una riduzione del valore di mercato per edifici residenziali o per terreni edificabili presenti nelle adiacenze.

**Frammentazione di unità aziendali agricole**

La realizzazione di nuove infrastrutture lineari (stradali, ferroviarie) in area agricola potrà provocare una frammentazione di unità aziendali agricole rendendone difficoltosa la conduzione.

**Innesco sul medio-lungo periodo di nuove edificazioni ed infrastrutture nelle fasce laterali**

La realizzazione di nuove infrastrutture trasportistiche costituisce tradizionalmente, in assenza di una forte politica di controllo urbanistico, l'innescò per la crescita sul medio-lungo periodo di nuove edificazioni di tipo produttivo e/o residenziale. Tali crescite sono a loro volta la premessa di impegno onerosi per la collettività per la realizzazione di opere di urbanizzazione, spesso peraltro in un quadro di disordine spaziale e di impossibilità di razionalizzazioni a posteriori.

**Induzione di fabbisogni non programmati di servizi**

La realizzazione di grandi opere, o comunque di interventi suscettibili di favorire nuove concentrazioni di popolazione (lottizzazioni ecc.), può indurre fabbisogni non programmati di servizi (es. di trasporto pubblico), creando difficoltà agli strumenti programmatici esistenti.

In tale quadro possono anche essere inseriti i grandi fabbisogni di materiali di cava e di discariche di inerti prodotti da progetti di grandi infrastrutture trasportistiche.

**Riduzione nell'occupazione attuale**

Vi possono essere progetti (es. industriali) che, in conseguenza della loro capacità di automatizzare azioni in precedenza svolte da personale umano, si traducono nella riduzione dei livelli precedenti di occupazione.

*Potenziali effetti positivi***Consolidamento di infrastrutture esistenti**

La realizzazione del progetto può essere occasione per il consolidamento di beni materiali esistenti di interesse pubblico. Ad esempio si possono prevedere interventi di adeguamento della viabilità esistente, o un miglioramento nello stato della salvaguardia idraulica.

**Miglioramento della offerta di servizi**

La realizzazione del progetto può essere occasione per un'offerta, da parte del proponente, di servizi aggiuntivi (es. centri di documentazione) in grado di migliorare il sistema territoriale complessivo.

**Offerta di nuove opportunità occupazionali**

La realizzazione di un progetto è anche frequentemente occasione per nuova occupazione temporanea (nelle fasi di cantiere) e permanente (personale impegnato nella gestione). L'occupazione prevista può inoltre essere indirizzata, in determinati casi, nell'utilizzo di imprese locali, favorendo così le realtà socio-economiche interessate.

**Nuove presumibili attività economiche indotte dall'opera**

La nuova opera in progetto (es. un'infrastruttura di trasporto) può costituire il volano per lo sviluppo di nuove attività economiche.

**Opportunità, attraverso gli interventi di inserimento ambientale, per nuove fruizioni di tipo ricreativo**

La realizzazione, attraverso il progetto, o gli interventi di inserimento ambientale, o le riqualificazioni compensative, di nuove unità ambientali pregiate, potrà offrire al territorio nuove occasioni di tipo ricreazionale.

**Risparmi nell'utilizzo complessivo di combustibili fossili, e dei rischi energetici conseguenti**

Lo sfruttamento dell'energia prodotta durante la termocombustione di rifiuti consente un risparmio nello sfruttamento di combustibili fossili, inserendosi in una prospettiva di sostenibilità degli scenari energetici.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE VALUTAZIONI**

Riferimenti vari in normative urbanistiche e di differenti settori.

---

---

## Appendice 2B

**UNITA' AMBIENTALI SENSIBILI DI CUI VERIFICARE LA PRESENZA SULLE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO, E DA TRADURRE IN APPOSITE CARTOGRAFIE**
Unita' ambientali naturalistiche ed ecosistemiche pregiate, vulnerabili o comunque potenzialmente critiche:
*Terrestri :*

- + Siti con presenze floristiche rilevanti (specie rare e/o minacciate)
- + Siti con presenze faunistiche rilevanti (specie rare e/o minacciate)
- + Habitat naturali con storia evolutiva specifica (es. presenti da oltre 50 anni)
- + Zone di specifico interesse funzionale per l'ecomosaico (corridoi biologici, gangli di reti ecologiche locali ecc.)
- + Varchi in ambiti antropizzati, a rischio ai fini della permeabilita' ecologica
- + Ecosistemi fragili di alta e medio-alta quota
- + Prati polifiti
- + Boschi disetanei e polispecifici con presenza significativa di specie autoctone
- + Aree con presenza generica di vegetazione arborea o arbustiva
- + Zone umide (torbiere, prati umidi, canneti, lagune ecc.)
- + Laghi oligotrofi o comunque di interesse ecologico
- + Corsi d'acqua con caratteristiche di naturalita' residua
- + Litorali marini e lacustri con caratteristiche di naturalita' residua
- + Fasce di pertinenza fluviale a ruolo polivalente (ecosistemico, buffer nei confronti dell'inquinamento di origine esterna)
- + Sorgenti perenni
- + Fontanili
- + Altri elementi di interesse naturalistico-ecosistemico nell'ambito interessato dal progetto

*Marine :*

- + Acque costiere basse (es. con profondita' inferiore a 50 m)
- + Zone costiere con caratteristiche residue di naturalita'
- + Coste rocciose in generale
- + Aree con presenza di coralligeno
- + Praterie di fanerogame marine
- + Acque basse sottocosta
- + Fondali organogeni
- + Altri tratti di mare con presenze bentoniche naturalisticamente o ecologicamente significative
- + Tratti di mare importanti per gli spostamenti stagionali dell'ittiofauna
- + Tratti di mare con presenze significative di cetacei
- + Zone costiere importanti per la presenza di cheloni
- + Altri ecosistemi fragili

Unita' ambientali idrogeomorfologiche pregiate, vulnerabili o comunque potenzialmente critiche:
*Terrestri :*

- + Faglie
- + Aree a dissesto idrogeologico attuale o potenziale (franosita' ecc.)
- + Aree a frequente rischio di esondazione (es. con tempi di ritorno indicativamente inferiori a 20 anni)
- + Aree a rischio di esondazione non trascurabile (es. con tempi di ritorno indicativamente superiori a 20 anni)
- + Aree a rischio di valanghe nell'ambito interessato dal progetto
- + Aree oggetto di subsidenza nell'ambito interessato dal progetto
- + Aree sotto il livello del mare nell'ambito interessato dal progetto
- + Zone con falde acquifere superficiali e/o profonde importanti per l'approvvigionamento idropotabile
- + Pozzi per usi idropotabili

- + Pozzi per altri usi
- + Sorgenti per usi idropotabili
- + Fonti idrotermali
- + Coste in arretramento
- + Coste in subsidenza attiva
- + Geotopi di interesse (grotte, salse, piramidi di terra, massi erratici ecc.)
- + Boschi con ruolo di protezione idrogeologica (stabilita' dei versanti, contenimento di valanghe, difesa litorali)
- + Altre aree vulnerabili dal punto di vista idro-geo-morfologico

*Marine:*

- + Zone costiere con linea di riva in arretramento
- + Zone costiere in subsidenza attiva

Unita' ambientali antropiche pregiate, vulnerabili o comunque potenzialmente critiche :*Terrestri :*

- + Edifici abitati in modo permanente o semipermanente
- + Edifici abitati in modo permanente o semipermanente da soggetti vulnerabili (scuole, ospedali)
- + Aree utilizzate per attivita' ricreative
- + Aree oggetto di balneazione
- + Strutture insediative storiche, urbane
- + Strutture insediative di interesse storico, extra-urbane
- + Aree di accertato interesse archeologico, ancorche' non oggetti di specifiche tutele
- + Zone di riconosciuta importanza storica e culturale (siti di battaglie, percorsi storici ecc.) anche se non tutelate
- + Aree con coltivazioni di interesse storico (marcite, piantate di gelsi ecc.)
- + Infrastrutture attuali (trasportistiche, energetiche, idrauliche ecc.) che non devono essere compromesse per la funzionalita' del territorio
- + Stabilimenti potenzialmente origine di rischi tecnologici
- + Suoli di prima e seconda classe per la Land Capability (U.S.G.S.)
- + Aree agricole con prodotti destinati direttamente o indirettamente all'alimentazione umana
- + Aree agricole di particolare pregio agronomico (vigneti doc, uliveti secolari ecc.), interferite dal progetto
- + Zone costiere oggetto di vallicoltura
- + Zone con elevati livelli attuali di inquinamento atmosferico
- + Zone con elevati livelli attuali di inquinamento da rumore
- + Corpi idrici sottoposti ad utilizzo intensivo della risorsa idrica (rete irrigua, corsi d'acqua con significative derivazioni di portata ecc.)
- + Corpi idrici gia' significativamente inquinati
- + Altre aree vulnerabili in ragione delle presenze antropiche
- + Zone di espansione insediativa
- + Zone interessate da previsioni infrastrutturali
- + Altre aree vulnerabili per la presenza di elementi antropici

*Marine:*

- + Tratti costieri di particolare valore paesaggistico
- + Zone marine di particolare interesse turistico (es. per le attivita' subacquee)
- + Zone costiere oggetto di balneazione
- + Tratti di mare di elevato interesse per la pesca
- + Aree costiere oggetto di vallicoltura
- + Aree marine oggetto di maricoltura (mitilicoltura ecc.)
- + Aree marine con correnti a direzionalita' potenzialmente critica in caso di inquinamento
- + Aree marine con presenza di relitti
- + Aree con potenziale presenza di fanghi contaminati
- + Aree con presenza potenziale di ordigni bellici
- + Rotte di imbarcazioni trasportanti carichi pericolosi

### Appendice 3A

#### INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEGLI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE

*N.B. I contenuti della presente appendice devono essere intesi come consigli di buona pratica, e non come regole obbligate. Essi riflettono l'esperienza di studi di impatto di discreta/buona qualità prodotti negli anni passati. Ogni caso di studio dovrà prevedere un preciso percorso, il più adatto per le specifiche condizioni.*

#### PIANIFICAZIONE DEGLI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE

Il primo passo nella pianificazione degli studi di impatto ambientale è la costituzione dei gruppi di lavoro che realizzeranno rispettivamente lo studio di prefattibilità ambientale e il SIA. La composizione del gruppo in termini di numerosità e di competenze coinvolte dipende dalla tipologia e dalla complessità dell'opera e dalla sensibilità del contesto ambientale in cui questa si inserirà. È ragionevole pensare che il gruppo di lavoro che realizzerà il SIA è lo stesso che realizza lo studio di prefattibilità ambientale, eventualmente arricchito da risorse e competenze *ad hoc* alla luce degli approfondimenti necessari in sede di analisi di dettaglio.

Quando possibile, è opportuno che il gruppo di lavoro che realizzerà gli studi ambientali venga identificato contemporaneamente al *team* dei progettisti dell'opera, allo scopo di assicurare precocemente una integrazione tra progettazione dell'opera e problematiche ambientali. È altresì opportuno che il gruppo di lavoro per gli studi ambientali venga identificato con chiarezza, allo scopo di assicurare una netta distinzione di ruoli tra chi realizza tali studi, chi progetta l'opera, chi ne valuta la compatibilità ambientale<sup>1</sup>.

#### Composizione tipica di un gruppo di lavoro per la realizzazione di uno studio di prefattibilità ambientale e di un SIA

- il responsabile del gruppo di lavoro;
- una unità operativa con esperienza in materia di impatto ambientale (e di VIA in particolare) in grado di affrontare gli aspetti di carattere generale e quelli settoriali che non richiedono specifici approfondimenti in una fase preliminare;
- unità operative specializzate – eventualmente attivabili tutte o in parte solo in sede di predisposizione del SIA – che effettueranno approfondimenti sui punti di maggiore criticità per il caso in esame (es. modellisti per la diffusione in atmosfera degli inquinanti in caso di una centrale termoelettrica, o esperti in analisi di rischio nel caso di una discarica, esperti in ingegneria naturalistica nel caso di una infrastruttura lineare, etc).

In genere in una prima fase il committente individua il responsabile del SIA, che a sua volta definisce le unità operative sulla base dei seguenti elementi :

- natura del progetto;
- macro-sensibilità ambientali delle aree coinvolte;
- informazioni immediatamente disponibili presso il committente;
- risorse economiche e temporali.

La pianificazione di uno studio di impatto ambientale, sia esso associato al progetto preliminare o definitivo, si può realizzare con una serie di incontri del gruppo di lavoro durante i quali, coinvolgendo anche altri soggetti (progettisti dell'opera, organi locali preposti alla salvaguardia dell'ambiente e del territorio, ecc.), vengono pianificate tutte le azioni (acquisizione di dati, campagne di misura, ecc.), la tempistica, le risorse e i costi connessi alla sua realizzazione.

#### Attività da pianificare nella realizzazione degli studi ambientali

- esaminare gli aspetti ambientali dell'area tramite *studi di base*;
- identificare i *processi modificatori* dell'ambiente rilevanti e già in essere, sia naturali che antropici;

<sup>1</sup> In particolare nel caso che uno stesso soggetto (pubblico) sia proponente dell'opera e valutatore della compatibilità ambientale della stessa.

- considerare tutte le possibili *interazioni* fra il tipo di progetto proposto e le condizioni ambientali, territoriali e socio-economiche attuali e previste;
- *definire* il significato e i limiti di “effetti positivi e negativi” provocati dalle suddette interazioni con riferimento alle specificità dell’area in esame;
- prevedere i possibili *effetti significativi* delle suddette interazioni, sia benefici che negativi;
- per quanto possibile *quantificare* e rendere confrontabili i suddetti effetti, inclusa l’opzione zero (stato di qualità dell’ambiente in assenza dell’intervento proposto);
- introdurre *modifiche al progetto* per limitare o eliminare gli aspetti negativi e valorizzare quelli positivi;
- instaurare un efficace ed oggettivo processo di *informazione* verso il pubblico e gli altri attori coinvolti.

E’ necessario prevedere un sopralluogo preliminare, in fase di pianificazione dello studio di impatto, nell’area o nelle aree che si reputano idonee a ospitare l’opera proposta.

Durante lo sviluppo delle attività dello studio di impatto potranno emergere indicazioni su eventuali modifiche del progetto atte a prevenire gli effetti negativi, o addirittura ipotesi di progetto differenti. Questo processo deve essere accompagnato dalla considerazione di ipotesi progettuali alternative che devono essere complete e comprensive di tutte le migliori conoscenze e tecnologie disponibili. La soluzione progettuale migliore scaturirà tenendo in conto tutte le problematiche sopra menzionate, in un processo che porta a eliminare le soluzioni peggiori e a raffinare progressivamente le altre soluzioni: ciò comporta che circolino conclusioni parziali e vengano confrontate dai gruppi di lavoro.

*Il processo deve essere di tipo iterativo*, e cioè man mano che si giunge a una conclusione, se pur parziale, bisogna approfondire le interazioni, gli effetti eccetera, che possono portare ad escludere alcune scelte a diversi livelli di dettaglio, e a riesaminare ipotesi precedentemente scartate.

Particolare attenzione deve essere posta nella previsione dei tempi e dei costi dello studio. Di solito, sia per poter agire in maniera integrata col *team* dei progettisti che per eseguire eventuali campagne di misura che catturino le variazioni stagionali dei fenomeni che si vogliono monitorare, a seconda del livello di complessità dei rilievi che si ritiene necessario fornire, è opportuno prevedere che le attività di realizzazione di dello studio di prefattibilità ambientale e del SIA durino complessivamente almeno 12 mesi.

Nella pianificazione delle attività va considerato che un onere notevole deriva dallo studio della normativa esistente, con riferimento a tutti gli stadi dello sviluppo del progetto, nonché alla raccolta dei dati di base per caratterizzare il quadro ambientale di partenza.

## CONTENUTI DELLO STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE AI FINI DELLA VIA

Poiché il documento di prefattibilità ambientale è la parte visibile di tutto il lavoro di realizzazione dello studio di prefattibilità ambientale, è interesse del proponente presentare l’informazione in maniera comprensiva, chiara e oggettiva.

Se l’intervento in progetto deve essere assoggettato alla procedura di VIA, nella predisposizione dello studio di prefattibilità ambientale va tenuto presente che esso deve consentire una valutazione soprattutto in riferimento a:

- compatibilità con piani e programmi generali e di settore, anche in un’ottica di sviluppo sostenibile;
- accertamento dell’esistenza o meno di elementi di incompatibilità del progetto;
- analisi preliminare degli impatti;
- analisi comparativa delle alternative, inclusa l’opzione zero.

E’ opportuno che lo studio di prefattibilità ambientale sia snello e fornito di tabelle e grafici che riportano l’informazione essenziale in relazione ai punti riportati sopra.

Ai fini della VIA, lo studio di prefattibilità ambientale dovrà poter rispondere nel merito dei seguenti punti::

### 1. *Quadro programmatico*

- piani e programmi vigenti e previsti con cui l’opera proposta interagisce;
- convenzioni, accordi, norme internazionali, nazionali e locali di rilievo per l’opera proposta;
- alternative di sito e tecnologiche esaminate, in relazione sia alla domanda che agli strumenti di programmazione;
- interazioni e coerenze dell’opera con il quadro programmatico, anche in un’ottica di sviluppo sostenibile (tenendo quindi conto dei profili ambientali, economici e socio-culturali).

2. **Analisi preliminare degli impatti delle alternative esaminate**
  - quadro di partenza con evidenziati gli elementi di criticità ambientali, territoriali, socio-economiche;
  - “punti caldi” delle alternative esaminate con riferimento alle *pressioni rilevanti*, agli *impatti significativi*, al *soddisfacimento della domanda*, alle *ricadute socio-economiche*;
  - analisi preliminare degli impatti delle alternative esaminate e definizione delle linee generali per la mitigazione e la compensazione degli stessi.
3. **Soluzione progettuale prescelta:**
  - illustrazione della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta;
  - coerenza della soluzione prescelta:
    - a. con piani e programmi operanti o in corso di elaborazione;
    - b. con lo sviluppo sostenibile dell’area vasta;
    - c. con le problematiche globali e transfrontaliere;
  - valutazione preliminare delle pressioni, dell’uso e consumo delle risorse, degli impatti della soluzione prescelta;
  - illustrazione preliminare delle misure di mitigazione e compensazione previste.
4. **Illustrazione ed esiti della procedura di screening ai fini della procedura di VIA**

## CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Poiché il SIA è la parte visibile di tutto il lavoro di realizzazione dello studio di impatto ambientale, è interesse del proponente presentare l’informazione in maniera comprensiva, chiara e oggettiva.

Per quanto riguarda la redazione materiale dello SIA, l’approccio dipende da come è composto il gruppo che realizza lo studio: probabilmente il giusto compromesso tra un SIA insieme di parti scritte da specialisti – che rischia di essere poco omogeneo – e un SIA scritto da un unico autore – che rischia di essere poco approfondito – è quello di avere il *rapporto principale* scritto da una o poche persone con una adeguata visione orizzontale dei problemi, mentre i contributi dei singoli specialisti sono raccolti in opportune appendici.

E’ assolutamente inutile fornire SIA di centinaia o migliaia di pagine laddove la maggior parte dello spazio è dedicata alla descrizione dei fenomeni di base o a riportare pedissequamente la normativa vigente, tutto materiale i cui contenuti si danno per scontati e che appesantiscono inutilmente il SIA, rendendo più difficoltoso il reperimento dell’informazione e dei dati veramente utili. Se si ritiene comunque funzionale riportare una descrizione dei fenomeni di base o dei modelli utilizzati (per esempio relativamente alla dispersione dei contaminanti e alle reazioni chimiche in atmosfera o in falda), questo può essere fatto in appendice raccogliendo direttamente le referenze qualificate, senza perdere tempo ed energie a parafrasare cose già ampiamente riportate e consolidate nella letteratura specialistica. Analogamente, se si ritiene importante raccogliere tutta la normativa rilevante, questa può formare un’altra appendice.

E’ opportuno che il *rapporto principale* sia snello<sup>2</sup> e fornito di tabelle e grafici che riportano l’informazioni essenziale in relazione a *situazione esistente*, *pressioni indotte* dall’opera, *impatti* e *mitigazioni* previste.

Un possibile schema del *rapporto principale* del SIA è il seguente:

1. **Esposizione del metodo seguito per la realizzazione dello studio**(disponibile preferibilmente come documento separato): contiene una descrizione di tutto quello che c’è “dietro” il SIA, tra cui:
  - competenze impiegate nella realizzazione del SIA;
  - informazioni reperite, campagne di misura realizzate;
  - interrelazioni con il *team* dei progettisti dell’opera soprattutto per quanto riguarda la considerazione di modifiche, condizioni, alternative sviluppate nel corso della progettazione sia preliminare che definitiva, che hanno influenzato le scelte progettuali alle diverse scale di dettaglio;
  - contatti avuti con le istituzioni e con il pubblico;

<sup>2</sup> Per progetti non particolarmente complessi, un rapporto principale intorno alle 50 pagine sembra essere adeguato, mentre per progetti più complessi si può arrivare a 100 pagine. Superare le 150 pagine significa rendere complicata la lettura e l’assimilazione dei contenuti del SIA.

- criteri per la identificazione degli impatti, metodi e modelli per la loro quantificazione.
2. **Quadro programmatico:** di fatto si rimanda alle analisi e agli esiti dello studio di prefattibilità ambientale.
3. **Quadro progettuale** – descrizione del progetto con particolare riferimento a:
- dimensioni dell’opera;
  - vincoli, aree protette, destinazione di uso delle aree interessate, vocazione prevalente del territorio, infrastrutture presenti ecc.;
  - uso e consumo di risorse (suolo, acqua, energia, materie prime ecc.);
  - prodotti – servizi resi;
  - rilasci nell’ambiente (aria, acqua, suolo, rifiuti);
  - eventi incidentali;
  - progetto di inserimento ambientale;
  - opere connesse;
  - misure di mitigazione del progetto
  - fase di cantiere (uso e consumo di risorse, rilasci, mitigazioni);
  - *decommissioning* (uso e consumo di risorse, rilasci, mitigazioni);
  - tempi di realizzazione, costi, occupazione nelle fasi di costruzione ed esercizio.
4. **Quadro ambientale:**
- descrizione del quadro ambientale di partenza; collegamenti con limiti e obiettivi di qualità dell’ambiente (standard di qualità, limiti di emissione, di concentrazione e di esposizione, eccetera) attuali e previsti;
  - descrizione degli impatti dovuti alla costruzione, all’esercizio a alla chiusura dell’opera, con riferimento sia a condizioni normali che incidentali;
  - descrizione dei rimedi (tecnologici, gestionali, ecc.) tesi a evitare, ridurre o compensare gli impatti più significativi.

#### CAPITOLI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

(schema indicativo)

- Introduzione al quadro ambientale
- Settori ambientali:
  - Atmosfera
  - Clima ed energia
  - Acque superficiali
  - Assetto idro-geo-morfologico e sottosuolo
  - Acque sotterranee
  - Suolo
  - Flora e vegetazione,
  - Fauna
  - Ecosistemi
  - Rumore
  - Vibrazioni
  - Radiazioni non ionizzanti
  - Radiazioni ionizzanti
  - Rifiuti e sostanze pericolose
  - Salute (aspetti complessivi)
  - Paesaggio e aspetti storico-culturali
- Sistema degli usi e delle risorse (territorio)
- Inserimento ambientale degli interventi
- Monitoraggi e controlli
- Quadro complessivo degli impatti

**Sintesi non tecnica** (disponibile preferibilmente come documento separato): contiene una esposizione bilanciata e accurata delle informazioni-chiave contenute nel SIA, accessibile e comprensibile dal pubblico e in generale da non esperti.

Ovviamente non tutti i capitoli di settore avranno lo stesso approfondimento nei vari casi di studio, ed ai fini di equilibrio editoriale si potranno prevedere accorpamenti dei punti che non hanno richiesto trattazioni dettagliate.

Quando il SIA è costituito da più di un documento – tipicamente (1) sintesi non tecnica, (2) rapporto principale, (3) appendici e altri allegati – il titolo di ciascuno di essi e la sua relazione con gli altri devono essere chiaramente indicati in copertina per facilitare la consultazione.

**Indicazioni da inserire nel SIA circa le modalità di trasferimento ai soggetti realizzatori o concessionari del successivo progetto esecutivo, delle specifiche che garantiscono la compatibilità ambientale dell'opera**

Tenendo presente che durante l'elaborazione del progetto esecutivo o per la gestione dell'esercizio, spesso realizzato da terzi con contratti "chiavi in mano", si possono avere informazioni aggiuntive capaci di meglio definire in ogni dettaglio e, talvolta, anche di modificare l'entità dell'impatto ambientale previsto nella fase di sviluppo del SIA, potrebbe risultare opportuno individuare alcuni parametri progettuali che risultano critici per la riduzione di impatto ambientale e che dovrebbero essere, in ogni caso, rispettati nella elaborazione del progetto esecutivo. Le modalità con cui trasmettere tali parametri critici vanno ovviamente individuate caso per caso, tuttavia, per specifiche tecniche particolarmente importanti potrebbe risultare utile che esse fossero inserite in una lista con i rispettivi limiti numerici al fine di poter dare una indicazione a chi dovrà poi gestire le fasi di messa a punto dello schema contrattuale con il soggetto che elaborerà il progetto esecutivo. A seconda del tipo di contratto potrebbe risultare particolarmente efficace, soprattutto se il contratto è del tipo "chiavi in mano", vincolare, ad esempio, tali limiti a eventuali garanzie contrattuali. Ad esempio, se si ritiene particolarmente importante per una specifica opera in esame il rispetto delle emissioni di acqua di processo, in termini qualitativi e quantitativi, le caratteristiche di tale emissione dovrebbero essere innanzitutto espressamente segnalate da chi effettua il SIA e successivamente potrebbero essere garantite, da chi stabilisce le regole contrattuali, con possibili penali qualora non fossero raggiunti i limiti prestabiliti (ad esempio prevedere la modifica, a spese della società appaltatrice, dell'impianto fino al raggiungimento dei limiti garantiti).

Esempio di temporizzazione delle attività per la realizzazione degli studi ambientali												
Attività	mesi											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Creazione gruppo di lavoro e riunioni preparatorie	xx											
Raccolta documentazione iniziale	xxxx											
Sopralluogo preliminare	x											
Analisi delle alternative	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx											
Raccolta normativa e dati preesistenti	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx											
Compatibilità con piani e programmi	xxxxxxxx											
Quadro dello stato di fatto ambientale		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx						xxxx		xxx		
Individuazione degli impatti potenzialmente significativi		xxxxxxxx										
Scelte localizzative	xxxxxxxx											
Scelta delle opzioni tecniche di base	xxxxxxxx											
Campagne di misura		xxxx			xxxx		xxxx		xxxx			
Stima impatti		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx										
Definizione mitigazioni			xxxx						xxxxx			
Definizione compensazioni			xxxx						xxxxx			
Approfondimenti opzione prescelta							xxxxxxxxxxxx					
Bozza SIA finale										xxxxx		
Revisioni ed editing											xxxxx	
<b>Studio di prefattibilità Ambientale</b>	-----											
<b>SIA definitivo</b>	-----											

**Appendice 3.B****CRITERI REALIZZATIVI PER MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI DI RICOSTRUZIONE AMBIENTALE**

In questa appendice vengono presentati i principali criteri di realizzazione degli interventi di mitigazione e compensazione legati alla realizzazione di determinate opere infrastrutturali sul territorio. E' infatti inevitabile che la realizzazione di un progetto, per quanto sia stata selezionata l'alternativa di minore impatto e siano stati ottimizzati i singoli elementi progettuali, produca ciò nonostante degli impatti residui.

Vi sono alcune tipologie più frequenti di impatto residuo su cui adottare interventi di mitigazione:  
 fisico-territoriale (scavi, riporti, modifiche morfologiche, messa a nudo di litologie, impoverimento e devastazioni del suolo in genere);  
 naturalistico (riduzione di aree vegetate, frammentazione e interferenze con habitat faunistici, interruzione e impoverimento in genere di ecosistemi e di reti ecologiche);  
 antropico - salute pubblica (inquinamenti da rumore e atmosferico, inquinamento di acquiferi vulnerabili, interferenze funzionali, urbanistiche, commerciali ecc.);  
 paesaggistico quale sommatoria dei precedenti unitamente all'impatto visuale dell'opera.

Si parte dall'ovvio presupposto che il proponente di un'opera che induce questi ed altri impatti, progetti e realizzi anche tutte le possibili opere di mitigazione degli stessi. Vale anche il principio di collegare ad un determinato progetto la realizzazione di opere di compensazione, cioè di opere con valenza ambientale non strettamente collegate con gli impatti indotti dal progetto stesso, ma realizzate a carico del proponente a parziale compensazione del danno prodotto, specie se non completamente mitigabile.

Vengono prese in considerazione le seguenti tipologie di infrastrutture normalmente soggette alla procedura di V.I.A. nazionale:

**INFRASTRUTTURE LINEARI**

Strade e ferrovie  
 Condotte interrato  
 Elettrodotti

**INFRASTRUTTURE PUNTUALI**

Centrali elettriche, impianti industriali  
 Discariche  
 Interporti

**ALTRE CATEGORIE**

Dighe  
 Porti e sistemazioni costiere

Quali interventi connessi vengono peraltro considerati anche le sistemazioni spondali e idrauliche in genere (presenti ad esempio sistematicamente nei progetti viari) e le cave (connesse con la realizzazione di molte infrastrutture come ad esempio: grosse dighe in terra, strade e ferrovie, interporti, ecc.).

**CONSIDERAZIONI METODOLOGICO – APPLICATIVE**

Spesso si intende per "opere di mitigazione" diverse categorie di interventi come di seguito elencati:

- le vere e proprie opere di mitigazione, cioè quelle direttamente collegate agli impatti (ad esempio barriere antirumore a lato strada per mitigare l'impatto da rumore prodotto dal traffico veicolare);
- quelle di "ottimizzazione" del progetto (ad esempio la creazione di fasce vegetate di riambientazione di una strada in zona agricola e non necessariamente collegate con un eventuale impatto su vegetazione preesistente);
- le opere di compensazione, cioè gli interventi non strettamente collegati con l'opera, che vengono realizzati a titolo di "compensazione" ambientale (ad esempio creazione di habitat umidi o zone boscate in aree di ex cave presenti nell'area, bonifica e rivegetazione di siti devastati, anche se non prodotti dal progetto in esame).

### Descrizione generale dei principali interventi di mitigazione

Da un punto di vista metodologico – applicativo valgono alcune considerazioni relative a problematiche che si ripropongono in ogni progettazione :

Le opere di cui sopra (che verranno per semplicità chiamate in seguito "opere o interventi di mitigazione") fanno parte integrante del progetto e vanno progettate contestualmente ad esso con grado di approfondimento proporzionale alle varie fasi di progetto. Non altrettanto dicasi degli studi di analisi degli elementi naturalistici conoscitivi di supporto alla progettazione, che devono essere, per certi aspetti, dettagliati già nelle fasi preliminari, per poter consentire la individuazione a priori delle emergenze da tutelare, ma anche delle possibilità concrete di adottare determinati interventi di ripristino (selezione e disponibilità di mercato delle specie vegetali o in alternativa possibilità di realizzare vivai temporanei; individuazione dei problemi di interferenze faunistiche e possibilità di realizzare strutture per il mantenimento dei dinamismi di certe specie animali; possibilità di adozione di tecniche di ingegneria naturalistica negli interventi di consolidamento e rivegetazione di scarpate di neoformazione ecc.).

Gli interventi di rivegetazione devono di regola prevedere l'impiego di specie arbustive ed arboree autoctone, riferite agli stadi delle serie della vegetazione naturale (presente o potenziale riconosciute nella fase di analisi) più coerenti con la reale situazione delle superfici di neoformazione su cui si interviene. Per restare ad esempio in ambito stradale, nel caso di una strada a mezza costa che attraversa un querceto a *Quercus pubescens*, è improbabile l'uso diretto sulle scarpate della strada della Roverella (specie climacica abbastanza esigente), mentre è più verosimile l'impiego delle specie arbustive della vegetazione "mantello" o di siepe che sono meno esigenti o addirittura di specie pioniere se le condizioni delle scarpate risultano impoverite dal punto di vista pedoclimatico.

Vale comunque il principio della non interferenza della vegetazione piantata o degli habitat realizzati, con le funzioni della infrastruttura di progetto (invasione della carreggiata delle fronde degli alberi, richiamo di avifauna per l'uso di specie fruttifere e interferenza con il traffico, ecc.).

Va escluso normalmente l'impiego di specie esotiche non facenti parte della flora spontanea del territorio italiano. Tale regola va adottata in maniera esclusiva in tutti gli interventi extraurbani specie se in adiacenza con aree a vegetazione naturale o paranaturale. Nel caso di opere in zone urbane o periurbane va valutata, in funzione della coerenza paesaggistica e degli invalsi usi locali, l'opportunità di impiegare specie non autoctone. Ad esempio in certe regioni fanno ormai parte del paesaggio alcune conifere di grande spicco paesaggistico anche se si tratta di specie introdotte in Italia in epoca storica.

Per gli interventi antirosivi, di stabilizzazione e di consolidamento vale il principio dell'impiego della tecnica a minore impatto a pari risultato. Si ricorre abitualmente, ove tecnicamente possibile, alle tecniche di Ingegneria Naturalistica, che danno notoriamente buoni risultati funzionali ma anche naturalistici e paesaggistici di riambientazione, legati all'uso delle piante vive in abbinamento con altri materiali inerti. Sono comprese anche opere costruttive quali le terre rinforzate verdi, i muri cellulari, le gabbionate verdi, ecc., di largo uso alternativo alle strutture in calcestruzzo.

In particolare nelle sistemazioni spondali ed idrauliche in generale va adottata la strategia degli interventi "soft" dimensionando al minimo funzionale le opere e ricorrendo ove possibile alla vasta gamma offerta dalle tecniche di Ingegneria naturalistica. Vanno comunque escluse le sistemazioni a canale cementato, sia per i corsi d'acqua principali, che per quelli secondari nonché le canalizzazioni di sgrondo.

Le sezioni tipo degli interventi di rivegetazione e di ingegneria naturalistica vanno individuate oltre che sulla base delle condizioni litologiche e geopedologiche anche di quelle climatologiche, di esposizione, altitudinali e latitudinali, nonché del contesto vegetazionale di riferimento.

Anche strutture di uso tecnologico quali i presidi antirumore possono al meglio essere realizzate in terrapieno naturale vegetato o in strutture a terrapieno compresso verde (barriere vegetative antirumore). In questo caso, oltre ad un evidente migliore inserimento visuale e paesaggistico, anche la funzione antirumore è migliore rispetto a quella dei pannelli fonoisolanti.

Per le tecniche di Ingegneria Naturalistica si fa riferimento alle "Linee guida per capitolati speciali per interventi di Ingegneria Naturalistica e lavori di opere a verde" settembre '97 adottato dalla Commissione VIA del Ministero dell'Ambiente.

Come già detto, l'individuazione della tecnica migliore va rapportata al principio generale di scegliere la meno impegnativa a pari risultato tecnico – funzionale e naturalistico. Si citano a titolo di esempio le principali tecniche utilizzate:

- interventi antirosivi di rivestimento di scarpate interessanti uno strato superficiale sino a 20 – 30 cm di profondità quali : semine, idrosemine, semine a paglia e bitume, biostuoie, stuoie in genere abbinate a semine, rivestimenti vegetativi a stuoia e a materasso con abbinamento di reti metalliche e stuoie o geotessili ecc;

- interventi stabilizzanti su scarpate in rilevato e in scavo interessanti uno strato superficiale sino a 1,5 - 2 metri di profondità quali : viminate , fascinate , gradonate e cordonate vive , messa a dimora di talee e di arbusti in zolla , graticciate , palizzate vive ecc;
- interventi di sostegno e costruttivi misti , alternativi ad opere tradizionali , quali : terre verdi rinforzate o armate , palificate vive di sostegno , muri cellulari o muri in terra armata verdi , gabbionate verdi ecc;
- Interventi costruttivi particolari quali : barriere vegetative antirumore in terrapieno compresso , muri vegetativi ecc.

### Fasi di progettazione

La individuazione e la progettazione degli interventi di mitigazione è collegata con le fasi di progettazione e con quelle delle procedure di VIA. Per l'aggiornamento delle normative di riferimento si rimanda al capitolo specifico.

L'esperienza ormai ultradecennale acquisita dalla Commissione VIA e l'attivazione di centinaia di procedure di VIA hanno messo in luce la necessità di adottare, nell'ambito di tali procedure, alcune fasi di lavoro ed in particolare:

#### *Fase preliminare (studio di prefattibilità ambientale)*

Vanno esaminate alternative di progetto, ad esempio per strade e ferrovie corridoi alternativi di tracciato proposti in genere a scale cartografiche di area vasta ( 1: 100.000 – 1:25.000).

I progetti delle opere sono anch'essi a bassi livelli di definizione, pur contenendo gli elementi essenziali per le valutazioni di confronto (planimetrie, sezioni tipologiche, stime di massima dei costi).

Nella fase preliminare le opere di mitigazione devono essere individuate e ubicate in linea di massima sulle planimetrie dei progetti alternativi per consentirne la verifica dell'efficacia ed una stima di massima dei costi.

Tale dato conoscitivo costituisce un utile elemento di confronto in sede di valutazione delle caratteristiche progettuali ed ambientali delle alternative. Una alternativa di tracciato stradale, ad esempio, potrebbe essere ottimale sotto altri punti di vista ma prospettare risultati parziali in termini di mitigazioni o richiedere interventi di mitigazione tanto rilevanti da rendere poco accettabile l'alternativa stessa.

Per quanto riguarda le opere di mitigazione vanno predisposti i seguenti elaborati:

- Relazione generale sugli interventi di mitigazione prevedibili
- Elementi di analisi territoriale di supporto progettuale
- Sezioni tipologiche
- Planimetrie schematiche con l'ubicazione delle tipologie degli interventi
- Stima sommaria dei costi

#### *Fase definitiva (studio di impatto ambientale)*

E' quella classica della procedura di VIA nazionale. La documentazione progettuale delle opere di mitigazione va rapportata al grado di dettaglio dell'opera oggetto della procedura di compatibilità ambientale.

Per una miglior comprensione degli interventi di mitigazione proposti dal S.I.A. tali interventi vanno inseriti nel progetto generale e raccolti in un "Quaderno riassuntivo delle opere tipo di mitigazione" che conterrà in forma di relazione e grafica la descrizione a livello tipologico di tutti gli interventi, anche se già in parte contenuti nei quadri ambientale e progettuale.

Per il progetto delle opere di mitigazione vanno di norma presentati almeno i seguenti elaborati:

- Relazione descrittiva degli interventi
- Elementi di analisi locale di supporto progettuale
- Sezioni e transetti tipo
- Schemi e particolari costruttivi esemplificativi
- Planimetrie con l'ubicazione delle tipologie degli interventi
- Elenchi delle specie arbustive ed arboree
- Stima dei costi per tipologia
- Documentazione fotografica e fotocomposizioni ante – post operam

#### *Fase esecutiva*

Le opere di mitigazione, in analogia alle altre opere di progetto, vengono portate a livello di progettazione esecutiva. Attualmente la fase esecutiva non fa parte della procedura di VIA. Vi si avvicina in qualche modo nell'ambito di quella che viene definita "verifica di ottemperanza", cioè un procedimento, previsto talvolta nelle prescrizioni contenute nel

decreto di compatibilità ambientale, che riporta al Ministero dell' Ambiente o ad altro Ente delegato, la verifica appunto in sede preesecutiva che il Proponente abbia ottemperato a produrre documentazioni risultate carenti o mancanti nel SIA. Il progetto delle opere di mitigazione, che spesso manca nei SIA, è frequentemente richiesto in verifica di ottemperanza anch'esso redatto in forma esecutiva o preesecutiva.

Nella fase di progetto esecutivo vanno previsti i seguenti elaborati:

- Relazione tecnica
- Planimetrie a scala esecutiva degli interventi
- Sezioni tipologiche
- Libretto delle sezioni ante- post operam in cui compaia in sagoma l'opera principale di progetto e che riporti l'ubicazione di tutti gli interventi di mitigazione ed ottimizzazione ambientale quali ad esempio: opere in verde, opere di ingegneria naturalistica, barriere antirumore, interventi per la continuità faunistica, ecc. Tali interventi vanno, per una miglior comprensione delle opere, posizionati e raffigurati con disegni realistici e con particolari e dettagli rapportati alla scala delle sezioni stesse.
- Schemi tecnici e particolari costruttivi di tutte le tipologie di intervento.
- Gli schemi e particolari vanno comunque riferiti alle sezioni di competenza.
- Piani di scarpata ( sponda) cioè vista frontale in sviluppo delle singole scarpate o sponde con ubicazione delle singole specie o gruppi di specie di arbusti ed alberi messi a dimora, collocazione delle diverse opere di ingegneria naturalistica, barriere antirumore, opere faunistiche, ecc. Tali viste frontali conterranno in forma semplificata anche le sagome delle opere in calcestruzzo e strutturali in genere previste dal progetto principale.
- Voci di capitolato con descrizione tecnica dei singoli interventi.
- Descrizione dei materiali particolari impiegati e loro caratteristiche tecnologiche.
- Miscele di sementi impiegate nelle varie condizioni.
- Elenchi delle specie arbustive ed arboree autoctone impiegate nelle varie condizioni.
- Elenco prezzi unitari.
- Analisi dei prezzi, in particolare per i nuovi prezzi.
- Computo metrico estimativo.

## PRINCIPALE CASISTICA

Per ogni categoria di struttura vi sono alcune ulteriori particolarità progettuali da adottare in sede di progettazione degli interventi di mitigazioni sia a livello preliminare che definitivo ed esecutivo come di seguito descritte in forma sintetica. Vengono qui trattati solamente i problemi della rivegetazione, dando per risolti tutti i problemi di natura tecnologica per i quali si rimanda ad altri capitoli.

### Infrastrutture Viarie

Le principali interferenze naturalistiche indotte dalla realizzazione di grosse infrastrutture viarie sono legate a:

- sparizione fisica di intere porzioni di territorio;
- interruzione della continuità di habitat, reti ecologiche, ecosistemi in genere;
- realizzazione di vaste superfici di neoformazione (scarpate in trincea, rilevati, aree di svincolo, aree e piste di cantiere, cave di prestito, ecc.

Di tutte queste superfici va prevista la rivegetazione sia per motivi funzionali (antierosivi, di stabilizzazione in genere), sia per motivi naturalistici di ricostituzione o innesco di formazione di nuovi habitat, sia per evidenti problemi di natura paesaggistica.

Va previsto il riporto di terreno vegetale, la formazione di cotici erbosi, la messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone, sia delle superfici a raso e delle scarpate in rilevato che di quelle in trincea.

### SCARPATE

- A tal fine le scarpate in trincea vanno progettate a seconda della litologia, non soltanto in funzione della stabilità geomeccanica, ma anche della ripristinabilità. Rocce sciolte quali ghiaie e sabbie terrazzate, argille sovraconsolidate, marne, conglomerati, ecc., vanno ove possibile scavate a pendenze non superiori ai 35°, per consentire appunto riporti di suolo e successiva rivegetazione, con beneficio anche della stabilità superficiale e durata nel tempo delle scarpate stesse.
- Nel caso vi sia la necessità di adottare pendenze maggiori (45°) per la presenza di edifici, infrastrutture o aree urbanizzate in genere vanno previste tecniche di rivestimento o stabilizzanti (stuoie, reti, viminate vive ecc.) che consentano la permanenza in sito della terra vegetale da riportare e garantiscano quindi la crescita della

vegetazione.

- Nel caso di rocce compatte non necessariamente va adottata la massima pendenza tecnicamente possibile, ma il progetto dovrà tener conto dell'assetto e dei raccordi morfologici in funzione di ottimizzazione paesaggistica. Gli interventi di rivestimento vegetativo nel caso di scarpate in roccia ricondotte a pendenze maggiori (45° - 60°) sono molto onerosi o addirittura impossibili.
- Vanno preferite, ove possibile dal punto di vista geotecnico, scarpate a tirata unica invece di scarpate a gradoni. Infatti in queste ultime aumenta la pendenza di ogni singola scarpata a pari occupazione complessiva e quindi di superfici di esproprio e si ottiene un antiestetico effetto geometrico legato alla presenza dei gradoni, anche se rivegetati. Problemi di ruscellamento superficiale vanno risolti adottando interventi antierosivi e stabilizzanti con tecniche di ingegneria naturalistica.

#### VASCHE DI SICUREZZA

- Vanno considerati e progettati nell'ambito delle opere di mitigazione anche gli interventi di natura tecnologica quali: vasche di sicurezza e sistemi di captazione degli inquinanti di piattaforma e degli sversamenti accidentali, sovrappassi e sottopassi faunistici, pannelli fonoassorbenti, ecc.
- Per quanto riguarda le vasche di sicurezza, in attesa di normative e direttive tecniche specifiche, come già adottate in altri paesi europei, vanno concordati caso per caso, nell'ambito della procedura di VIA, i valori soglia e i parametri di riferimento per l'ubicazione ed il dimensionamento delle vasche.  
Una prima serie di indicazioni metodologiche sono contenute negli atti del Workshop organizzato dal Ministero dell'Ambiente "Presidi idraulici e vasche di sicurezza in ambito stradale" Roma 13 giugno 2000" (atti pubblicati dalla rivista Le Strade n° 12 dicembre 2000). Nell'ambito di tali progettazioni dovrà essere data priorità all'utilizzo di sistemi biotecnici riferiti all'Ingegneria Naturalistica (bacini o avvallamenti di infiltrazione vegetati, ecosistemi filtro), visto il contributo determinante dato dai processi biologici alle funzioni di purificazione delle acque, nonché la ulteriore garanzia di trappola degli inquinanti data da un ecosistema filtro in uscita ai sistemi tecnologici.

#### PROVVEDIMENTI PER LA FAUNA

- Vanno progettati i provvedimenti atti ad evitare la frammentazione degli habitat ed in genere le interferenze con i dinamismi della fauna quali: prolungamento di viadotti, realizzazione di sovrappassi (ponti ecologici) per macrofauna, sottopassi scatolari per microfauna, recinzioni particolari realizzate con reti a maglia decrescente, interrate alla base e dimensionate in rapporto alla fauna presente.

#### PRESIDI ANTIRUMORE

- Come già detto, anche strutture di uso tecnologico quali i presidi antirumore possono al meglio essere realizzate in terrapieno naturale vegetato o in strutture a terrapieno compresso verde (barriere vegetative antirumore). Nei casi in cui per motivi di ingombro o di carico si ricorra a pannelli fonoisolanti, la scelta dei materiali ed il dimensionamento dovranno tener conto sia dei parametri tecnici che dei problemi di natura paesaggistica. Nel caso si adottino pannelli trasparenti, la loro presenza va segnalata con adesivi di sagome di falconiformi per evitare lo schianto degli uccelli in planata. L'esperienza degli ultimi anni dimostra che in certe situazioni (in genere viadotti in aree urbane) si sono verificate numerose collisioni mortali.

#### RIVEGETAZIONE A LATO STRADA

- Vanno realizzate a lato strada fasce di vegetazione "tampone" con funzioni di "filtro" sia per l'inquinamento atmosferico che luminoso e visuale. Tali barriere verdi non hanno in genere funzioni antirumore. Tale funzione si ottiene con fasce molto ampie (superiori ai 25-30 m) e costituite da vegetazione arboreo- arbustiva molto fitta e realizzata con specie molto ramosi e con una componente di sempreverdi (resinose e latifoglie) di almeno il 30%.
- Vanno previsti interventi di rivegetazione sia nelle aree di pertinenza della strada, a titolo di mitigazione diretta degli impatti, sia a titolo compensatorio, in area più vasta, con la finalità di migliorare il tessuto delle reti ecologiche, dei corridoi faunistici ed in genere del tenore di biodiversità.
- Gli interventi di rinaturalizzazione devono riguardare anche le aree e le piste di cantiere.
- Eventuali opere di sostegno in terre rinforzate verdi, muri cellulari verdi ecc., devono prevedere oltre alle semine anche la messa a dimora di arbusti autoctoni da effettuare anche col sistema delle talee legnose (salici, tamerici). Tali interventi con talee sono facilitati se vengono eseguiti in corso di costruzione della struttura (consentendo l'inserimento di astoni anche di 2 - 3 m) ma sono soggetti ai limiti stagionali (autunno - inverno) di messa a dimora delle talee.

#### PRERINVERDIMENTO

- Va in ogni caso adottata la strategia del prerinverdimento che consente di ottenere scarpate "verdi" sin dalle prime

fasi di gestione della struttura viaria. Nel caso dei cantieri tale modalità consente interventi che sono funzionali alla gestione del cantiere stesso (antipolvere, effetto visuale), ma che danno poi un pronto effetto nella fase di apertura della strada.

#### PIANI DI SCARPATA

- Va presentata la schedatura di tutte le scarpate in rilevato, in scavo, degli imbocchi delle gallerie, ecc. con la descrizione delle condizioni litologiche e geopedologiche, climatologiche, di esposizione, altitudinali e latitudinali, nonché del contesto vegetazionale di riferimento e dei relativi provvedimenti di mitigazione adottati per i singoli tratti riferiti alle progressive o al numero della sezione. Tali elementi verranno raccolti in un documento chiamato "Piano di scarpata" che verrà presentato in sede preesecutiva.

#### CAVE E DISCARICHE

Per le cave e le discariche che vengono espressamente attivate in funzione della realizzazione dell'infrastruttura va prevista la totale riambientazione, in genere mediante rivegetazione. Le tecniche da adottare sono principalmente quelle descritte ai capitoli specifici che seguono (discariche e dighe in terra), ferma restando la necessità di progettare ogni singolo intervento in funzione delle condizioni locali.

#### Condotte interrate

Per quanto riguarda le condotte interrate (metanodotti, oleodotti, in certi casi elettrodotti) le principali interferenze in termini naturalistici sono legate alla sottrazione permanente o temporanea di aree per la realizzazione:

- delle centrali di pompaggio
- dei punti intermedi di derivazione
- delle condotte

Per quanto riguarda le centrali vanno adottati, ove possibile, interventi di tipo architettonico con tipologie locali, rivestimenti in pietra, ecc. Va comunque realizzato un arredo verde interno e curata la realizzazione di fasce di vegetazione perimetrale di mascheramento. Tali interventi sono da attuare anche per i punti intermedi di derivazione, quando le parti strutturali fuori terra siano troppo visibili.

Nel caso delle condotte l'impatto è legato alle operazioni di interrimento che prevedono scavi e ricoperture dopo la posa. Sono di solito interessate fasce di circa 20 m (tra scavi, piste, zone di accumulo laterale) che possono produrre notevoli impatti visuali ed anche naturalistici. Vale il principio della tutela delle aree vulnerabili e di maggior valore in fase di scelta dei tracciati nonché della totale rimessa in pristino delle fasce di intervento.

Vanno preventivamente effettuate le seguenti indagini di dettaglio:

- Analisi di tipo pedologico mediante: a) esecuzione di profili dei suoli per individuare i pedon significativi; b) analisi pedologica di campioni del suolo dei vari orizzonti;
- indagini di tipo fitosociologico per individuare gli stadi di vegetazione reale o potenziale di riferimento negli interventi di ripristino e da usare come base per i futuri monitoraggi;
- analisi di tipo faunistico da collegare nelle scelte degli interventi di rivegetazione. Spesso infatti nelle zone montane è opportuno ricreare aree ad arbusti o prati-pascoli arbustati piuttosto che ripiantare le specie arboree climatiche. A seguito infatti dell'abbandono delle pratiche di pascolo, degli interventi di sfalcio, legnatico e manutentori in genere negli ambiti montani, sono molto diminuite le fasce ecotonali e di vegetazione mantello rispetto alle superfici boscate, con diminuzione della biodiversità e a discapito di certi habitat faunistici.

Per quanto riguarda le tecniche di ripristino vale la raccomandazione principale di effettuare lo scotico, accumulo e rimessa in pristino dello strato di terreno vegetale separatamente dall'inerte roccioso sottostante. Tale operazione è relativamente facile e viene normalmente eseguita nelle zone agricole di pianura e collina che possono essere ricomposte completamente e riportate all'uso del suolo precedente.

Nei territori montani ed alpini ed in genere nelle morfologie con rocce subaffioranti, l'esperienza degli ultimi decenni ha dimostrato la grande difficoltà di ottenere una valida ricomposizione paesaggistica, legata proprio alla impossibilità di effettuare lo scotico dell'humus superficiale (spesso di pochi centimetri), nonché di riproporre la micromorfologia delle rocce e la vegetazione naturali.

Per quanto riguarda lo scotico in tali zone, l'impossibilità di effettuare l'operazione con normali mezzi meccanici richiede spesso l'adozione di modalità particolari come di seguito descritte:

- ove possibile va comunque effettuato lo scotico anche se parziale e ricco di scheletro del terreno umico superficiale;

- l'inerte roccioso proveniente dagli scavi e accumulato a lato della trincea di scavo è di solito ricco della frazione terrosa organica e minerale che non è stato possibile scoticare a priori. Tale frazione va separata in cantiere mediante vagliatura meccanica ed utilizzata come strato di ricoprimento finale dei ritombamenti. Tutta l'operazione, opportunamente organizzata, risulta di facile esecuzione e poco onerosa, garantendo la provenienza locale del terreno anche se a basso tenore di caratteristiche organiche e microbiologiche;
- per il miglioramento in genere di tali caratteristiche vanno previste a capitolato operazioni di ammendamento fisico ed organico del suolo.

Per quanto riguarda le tecniche di rivegetazione e rinaturalizzazione in genere, va detto che l'utilizzo recente di guaine sintetiche di rivestimento delle tubature ha di fatto eliminato l'interferenza possibile degli apparati radicali con le tubature stesse. Anche la permanenza di una pista continua per i servizi di ispezione e manutenzione lungo i tracciati è diventata meno indispensabile date le caratteristiche di durata dei materiali oggi impiegati. Ciò consente la rivegetazione e rinaturalizzazione complete delle fasce di scavo. Valgono le modalità che seguono:

- vanno normalmente effettuate semine e messa a dimora di specie autoctone, con preferenza per le specie arbustive, da considerarsi preparatorie per futuri interventi di conversione ad alti fusti. Date le quantità notevoli di specie arbustive autoctone necessarie, va programmata per tempo la fornitura di tali essenze da vivaì locali o vanno realizzati "ad hoc" vivaì temporanei legati all'opera;
- vanno effettuati ove possibile trapianti di arbusti, cespi o intere porzioni di terreno vegetato ( trapianto di ecocelle) locali per garantire la migliore e più rapida ricolonizzazione delle specie locali;
- in funzione paesaggistico-naturalistica, va effettuata anche la conservazione delle morfologie litologiche naturali presenti lungo il tracciato (singoli massi o rocce affioranti lavorati dalla secolare azione meteorica e dell'ossidazione naturale, spesso colonizzati da licheni ed altra vegetazione epilitica) ;
- in casi di particolare pregio va adottata la tecnica della perforazione per il passaggio di singoli tratti;
- vanno adottate le tecniche di ingegneria naturalistica in tutti gli attraversamenti di corsi d'acqua, stabilizzazione di versanti franosi, ecc.

Va presentato in sede di VIA ed attuato "ante" e "post operam", un piano di monitoraggio pluriennale sull'evoluzione dei suoli, della vegetazione e sui dinamismi faunistici. La periodicità delle verifiche ed il loro esito andranno collegate con gli interventi di manutenzione che saranno finalizzati all'ottenimento degli obiettivi di rinaturalizzazione e di aumento della diversità biotica dei neoeosistemi ricostruiti.

Tutte le precauzioni ed attività di cui sopra sono giustificate da una parte dalla vastità delle superfici e dei territori che tali condotte coinvolgono con impatti che si ripropongono in genere per lunghezze di centinaia di chilometri, dall'altra dalla possibilità ed opportunità di realizzare delle ricomposizioni complete delle fasce interessate dagli scavi che una volta realizzate non vengono più interessate da interventi legati alla produzione.

### **Elettrodotti**

Nel caso degli elettrodotti le interferenze naturalistiche sono principalmente legate all'avifauna ed in particolare:

- schianto di uccelli sui cavi specie quelli di segnalazione;
- elettrocuzione, cioè folgorazione di uccelli posati tra i cavi che portano corrente e gli isolatori.

Esiste una vasta letteratura sull'argomento che riporta però principalmente casistiche di altre nazioni. In Italia risultano ancora scarsi gli studi e gli interventi eseguiti.

Le strategie di mitigazione di tali impatti sull'avifauna risultano principalmente le seguenti:

- studi preventivi sugli affili migratori ed i dinamismi delle specie stanziali
- confronto con le potenziali interferenze indotte dagli elettrodotti di progetto
- modifiche migliorative di tracciato
- adozione di tecniche di segnalazione dei cavi visibili dall'avifauna (spirali, frange ed altri segnali di varie colorazioni).

Ulteriore problematica legata agli elettrodotti è quella di tipo paesaggistico. Possibili mitigazioni consistono in:

- modifiche di tracciato in funzione delle morfologie ( linee di cresta, versanti visibili, ecc.)
- verniciatura con colorazioni in funzione dello scenario di sfondo
- realizzazione di vegetazione di mascheramento.

I due ultimi provvedimenti citati risultano per altro normalmente di scarsa efficacia se non addirittura controindicati ai fini visuali e funzionali.

### Centrali elettriche, impianti industriali

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione a verde di possibile realizzazione nell'ambito di un insediamento industriale puntuale, inclusa una centrale elettrica, vi sono alcune tipologie principali di possibile intervento legate principalmente a problemi di tipo paesaggistico e di riqualificazione a verde delle aree interne e adiacenti all'insediamento:

- interventi a verde interni alle aree dell'insediamento e relativi alle zone di ingresso, le palazzine uffici, i parcheggi, le aree perimetrali in genere. La vocazione di tali aree per quanto riguarda il verde è di tipo ornamentale - fruitivo e si orienta in genere su opere tipo giardinaggio o parco urbano. Vanno incluse anche aree destinate alle maestranze con funzioni sportivo – ricreative;
- interventi a verde immediatamente esterni o comunque perimetrali all'insediamento con funzione di mascheramento paesaggistico. In tali aree, che possono essere di varia estensione, si cerca di solito di realizzare delle fasce di vegetazione tampone o filtro (lucci, polveri, odori, rumori residui). La tipologia degli interventi è di tipo naturalistico con utilizzo di specie arboree – arbustive autoctone privilegiando quelle a ramificazione fitta o sempreverde e cercando di occupare tutte le fasce verticali ( arbusti, alti arbusti, alberi);
- interventi di semplice rinaturalizzazione mediante ricostruzione di habitat ( aree boscate, habitat umidi, prati polifiti, ecc.) in genere realizzati a titolo compensatorio recuperando aree marginali o devastate ( ex cave) presenti nei dintorni dell'impianto;
- interventi di ingegneria naturalistica in genere esterni all'area degli impianti ( consolidamenti spondali per deviazione di fossi, corsi d'acqua confinanti, consolidamenti di rilevati perimetrali, ecc.).

### Discariche

Anche nel caso delle discariche vengono qui trattati solamente i problemi della rivegetazione che risultano necessari, a discarica esaurita, date le vaste superfici in terra che si vengono a creare nelle parti superiori delle discariche stesse e nelle adiacenze (piazze di stoccaggio e manovra, piste interne, ecc.).

Gli interventi a verde possono essere affrontati quando la discarica o un suo lotto funzionale siano esauriti e ne sia stata effettuata la chiusura superiore secondo le tecnologie previste dal progetto. Le tecniche di rivegetazione risultano a questo punto di solito semplificate e si svolgono secondo le seguenti modalità:

- riporto di terreno vegetale sugli inerti drenanti di ricopertura (di solito almeno 30 cm di terreno agrario su almeno 50 – 100 cm di inerte drenante);
- semine o idrosemine potenziate con miscele adatte alla situazione pedoclimatica ed ambientale locale;
- messa a dimora di specie arbustive autoctone con disposizione a mosaico ed evitando geometrismi. L'impiego di specie arboree va limitato, per ovvie ragioni funzionali di durata dei teli di sigillatura superiore, alle sole fasce marginali esterne al vero e proprio corpo discarica;
- tecniche di ingegneria naturalistica che vanno adottate negli interventi di consolidamento dei terrapieni e nella sistemazione di opere di canalizzazione perimetrali. Sono talvolta utili interventi con tecniche antierosive o stabilizzanti anche sulle parti in scarpata della discarica stessa per evitare effetti di ruscellamento o solchi in tratti in pendenza ( stuoie organiche, viminate o gradinate vive, geocelle a nido d'ape, ecc.).

### Interporti

Il caso degli interporti è quello degli insediamenti puntuali, con superfici di occupazione che possono essere considerevoli (anche decine di ettari), buona parte dei quali destinati a piazzali e aree di parcheggio asfaltati nonché magazzini di deposito delle merci.

Le superfici impermeabilizzate sono quindi notevoli e di conseguenza si pongono problemi:

- di modifica del regime idrico delle acque meteoriche e mancato ripascimento delle falde superficiali;
- potenziale inquinamento delle acque reflue dei piazzali;
- limitazione delle superfici a verde interne agli insediamenti.

Ne derivano le seguenti realizzazioni di opere di mitigazione e principalmente:

- interventi a verde interni alle aree dell'insediamento e relativi alle zone di ingresso, le palazzine uffici, i parcheggi, le aree perimetrali in genere. La vocazione di tali aree per quanto riguarda il verde è di tipo ornamentale - fruitivo e si orienta in genere su opere tipo giardinaggio o parco urbano. Vanno incluse anche aree destinate alle maestranze con funzioni sportivo – ricreative;
- interventi a verde immediatamente esterni o comunque perimetrali all'insediamento. In tali aree, che possono essere di varia estensione, si cerca di solito di realizzare delle fasce di vegetazione tampone o filtro (lucci, polveri,

odori, rumori residui). La tipologia degli interventi è di tipo naturalistico con utilizzo di specie arboreo – arbustive autoctone privilegiando quelle a ramificazione fitta o sempreverde e cercando di occupare tutte le fasce verticali ( arbusti, alti arbusti, alberi);

- interventi di semplice rinaturalizzazione mediante ricostruzione di habitat ( aree boscate, habitat umidi, prati polifiti, ecc.) in genere realizzati a titolo compensatorio recuperando aree marginali o devastate ( ex cave) presenti nei dintorni dell’impianto;
- interventi di ingegneria naturalistica in genere esterni all’area degli impianti ( consolidamenti spondali per deviazione di fossi, corsi d’acqua confinanti, consolidamenti di rilevati perimetrali, ecc.);
- vasche di decantazione/disoleazione ed ecosistemi filtro collegati, per il trattamento delle acque di sgrondo dei piazzali prima della loro immissione nei circuiti idrici superficiali;
- realizzazione di coperture a verde pensile delle palazzine uffici e dei magazzini quale misura compensatoria per le superfici di suolo sottratte e con funzioni miste di isolamento termico dei solai, aumento dei tempi di corrivazione delle acque meteoriche, aumento in genere della dotazione verde dell’area.

## Dighe

Agli effetti degli interventi di mitigazione si individuano due principali categorie di dighe:

dighe tradizionali in calcestruzzo;

dighe in terra.

In entrambi i casi vaste porzioni di territorio vengono coinvolte con conseguente grosso impatto naturalistico e paesaggistico territoriale.

Le opere di mitigazione a verde realizzabili nelle aree di pertinenza della diga stessa sono principalmente:

- aree di cantiere che vengono dismesse;
- aree denudate a lato e a valle del corpo diga che possono essere rivegetate;
- versanti eventualmente interessati dagli scavi d’imposta;
- fasce spondali degli invasi a monte.

Sussistono inoltre altre opportunità di tipo naturalistico e precisamente:

- garanzia del deflusso minimo vitale e realizzazione di fosse, eventuali impianti di rimonta ed altre opere destinate alla conservazione ed implementazione dell’ ittiofauna;
- interventi di salvaguardia di habitat a monte e a valle della diga, mediante realizzazione di sistemi interni di argini in terra per evitarne la sommersione o al contrario per garantire il mantenimento di piccoli bacini alimentati da affluenti laterali anche nei periodi estivi di massimo sfruttamento dell’acqua dell’invaso;
- interventi di ingegneria naturalistica per necessità antierosive, di stabilizzazione o di consolidamento di argini, versanti, scarpate, sponde ecc. collegati con l’opera principale.

Vanno progettate “ad hoc” le cave destinate a fornire gli inerti per realizzare il corpo diga, sia in funzione dei ripristini morfologici che naturalistici. Tali progetti devono prevedere il totale recupero delle aree di cava. La destinazione più idonea è quella del ripristino naturalistico mediante la rivegetazione delle superfici di escavazione. Per ottenere questo risultato si individuano le seguenti modalità principali di intervento:

1. Cave di versante in cui è possibile effettuare gli scavi dall’alto verso il basso, con piazzale discendente ed abbandono delle scarpate a monte con pendenze non superiori ai 35°. In questo caso è possibile procedere al ripristino mediante: a)riporto di terreno vegetale derivante dagli scotici precedentemente effettuati ed accumulati; b) semina con miscele di specie erbacee adatte alle condizioni locali; c) messa a dimora di specie legnose (in genere arbusti e suffrutici autoctoni); d) impiego localizzato di tecniche antierosive e stabilizzanti di ingegneria naturalistica.
2. Cave coltivate a gradoni in cui il ripristino è condizionato da tale morfologia. In tal caso vanno effettuati riporti di inerte (anche di scarto) sui gradoni per costituire dei rilevati sui quali effettuare le operazioni di cui al punto precedente. Il consolidamento al piede dei rilevati di solito richiede l’impiego di tecniche miste quali: palificate vive, gabbioni verdi, scogliere rinverdate, terre rinforzate verdi.
3. Cave ricavate all’interno delle aree di invaso. In tal caso va principalmente progettata la stabilità delle scarpate (eventuale ricopertura mediante materassi) destinate ad essere periodicamente sommerse, mentre sono da escludere per ovvie ragioni interventi a verde.

Nel caso delle dighe in terra vanno eseguiti interventi di rivegetazione anche sulle scarpate a valle del corpo diga tenendo conto delle seguenti particolarità:

- il substrato di tali scarpate è in genere costituito da materiale fortemente drenante le cui caratteristiche devono essere in buona parte mantenute, fatto che contrasta con le necessità delle piante di disporre di suoli organici con buone caratteristiche di trattenimento dell’acqua.. Si può sopperire con l’apporto di terreno vegetale da collocare in aree disposte a mosaico e previa stesura sulla superficie di stuoie organiche per la separazione di due substrati sino

- a radicazione avvenuta delle piante;
- vanno impiegate semine e messa a dimora di specie arbustive autoctone; specie arboree possono essere collocate solo alla base dei corpi diga per evitare ogni possibile interferenza degli apparati radicali con le strutture di impermeabilizzazione della diga stessa;
- Date le quantità notevoli di specie arbustive autoctone necessarie, va programmata per tempo la fornitura di tali essenze da vivai locali o vanno realizzati "ad hoc" vivai temporanei legati all'opera;
- Vanno effettuati ove possibile trapianti di arbusti, cespi o intere porzioni di terreno vegetato (trapianto di ecocelle) locali per garantire la migliore e più rapida ricolonizzazione delle specie locali;

### Porti e sistemazioni costiere

Si tratta in genere di opere di ampliamento e risistemazione di infrastrutture già esistenti e quindi gli impatti riguardano eventualmente le aree contermini a valenza territoriale, mentre il caso più frequente è quello di aree già degradate che possono quindi essere ricuperate.

Le opere di risistemazione a verde di possibile realizzazione nell'ambito dei progetti di opere portuali sono le seguenti:

- interventi a verde interni alle aree dell'insediamento e relativi alle zone di accesso, le palazzine uffici, i parcheggi, le aree perimetrali in genere. La vocazione di tali aree per quanto riguarda il verde è di tipo ornamentale - fruitivo e si orienta in genere su opere tipo giardinaggio o parco urbano. Resta il problema della selezione delle specie con caratteristiche di salsoresistenza in funzione dell'aerosol marino indotto appunto dalla vicinanza del mare;
- interventi a verde immediatamente esterni o comunque perimetrali alle aree portuali in senso stretto. In tali aree, che possono essere di varia estensione, si cerca di solito di realizzare delle fasce di vegetazione con funzione paesaggistica. La tipologia degli interventi è di tipo naturalistico con utilizzo di specie arboreo - arbustive autoctone privilegiando quelle salsoresistenti;
- interventi di ingegneria naturalistica in genere esterni all'area degli impianti ( consolidamenti spondali per deviazione di fossi, corsi d'acqua confinanti, consolidamenti di rilevati perimetrali, consolidamenti di tratti di costa ecc.). Vanno progettate le opere di consolidamento costiero e spondale in funzione della resistenza alle sollecitazioni degli eventi meteomarinari (maree, mareggiate, ecc.). Nel caso di opere miste con abbinamento di piante va tenuto conto del fattore limitante principale legato alla salinità: E' classico l'impiego di certe specie con capacità di riproduzione vegetativa per talea legnosa quali le Tamerici ( Tamarix sp.pl.) e l'Atriplex ( Atriplex halimus).

## ELENCO CARTOGRAFIE TEMATICHE FASI PRELIMINARE E DEFINITIVA SIA

### Studi di prefattibilità ambientale (progetto preliminare) – Cartografie tematiche

*Cartografie di inquadramento ambientale a scala di area vasta – 1:50.000 (1:100.000)/ 1:25.000*

Corografia generale degli interventi

Carta dell'idrografia e dell'idrogeologia di area vasta

Carta geolitologica

Carta geo-morfologica e dei rischi idro-geologici

Carta dell'uso del suolo e della vegetazione (su base fisionomica)

Carta degli elementi di importanza naturalistica ed ecosistemica

Carta dei principali vincoli di area vasta

Carta dell'assemblaggio degli strumenti urbanistici

Carta delle emergenze paesaggistiche e culturali

Carta delle principali infrastrutture tecnologiche

Carta di sintesi dei corridoi e delle alternative localizzative considerati

Carta di sintesi delle aree sensibili

Carta delle principali interferenze delle varie alternative progettuali

Carta di sintesi delle opportunità/necessità di interventi di mitigazione e compensazione ambientale

N.B. su ogni carta vanno riportate le localizzazioni alternative di progetto.

**Studio di impatto ambientale (progetto definitivo) – Cartografie tematiche**

*Cartografie di analisi ambientale di livello locale – 1:10.000 / 1:2.000*

Fotomosaico a colori alla stessa scala delle altre cartografie di analisi  
Carta di sintesi delle alternative di progetto  
Carta dell'idrogeologia a scala locale  
Carta geolitologica a scala locale  
Carta geomorfologia a scala locale  
Carta pedologica  
Carta della vegetazione (eventualmente integrata da rilievi fitosociologici )  
Carta (carte) delle aree di importanza faunistica  
Carta delle unità ecosistemiche  
Carta delle unità di paesaggio e dei caratteri visuali  
Carta del patrimonio storico-monumentale-culturale  
Carta dell'uso del suolo  
Carta delle infrastrutture a scala locale  
Carta dei vincoli a livello locale (incluse aree SIC)  
Carta dei livelli di inquinamento atmosferico (isoconcentrazioni) ante operam  
Carta dei livelli di inquinamento acustico (isofone) ante operam  
Altre carte di analisi ambientale

*Carte di valori/sensibilità (stesse scale cartografiche delle analisi ambientali di livello locale)*

Carte discretizzate dei valori/sensibilità per componenti ambientali singole e aggregate in macrosettori (Scala di valori/sensibilità con lo stesso numero di livelli - in genere 5, 7, 9 livelli di valore)

*Carte di valutazione degli impatti (stesse scale cartografiche delle analisi ambientali di livello locale)*

Carte degli impatti per componenti ambientali singole e aggregate in macrosettori (Scala di impatto con lo stesso numero di livelli per i vari settori  
- in genere 3, 5, 7 livelli di impatto)

N.B. su ogni carta va riportata la localizzazione di progetto e le eventuali varianti.