



VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE COMPONENTI AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO SUOLO E SOTTOSUOLO



Paolo A. Sciacca – Geologo



La valutazione dell'impatto ambientale individua, descrive e valuta, in modo appropriato, per ciascun caso particolare, gli effetti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti **fattori**:

- l'uomo, la fauna e la flora
- **il suolo, l'acqua**, l'aria, il clima e il paesaggio
- i beni materiali ed il patrimonio culturale
- l'interazione tra i precedenti fattori

L'allegato I del DPCM 27/12/1988

Definisce “**Le componenti e i fattori ambientali**”

Atmosfera; **Ambiente idrico; Suolo e sottosuolo;**
Vegetazione, flora, fauna ; Ecosistemi; Salute pubblica;
Rumore e vibrazioni; Radiazioni ionizzanti e non
ionizzanti; Paesaggio

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152
(modificato dal D.Lgs. 4/2008 e dal D.Lgs. 128/2010)



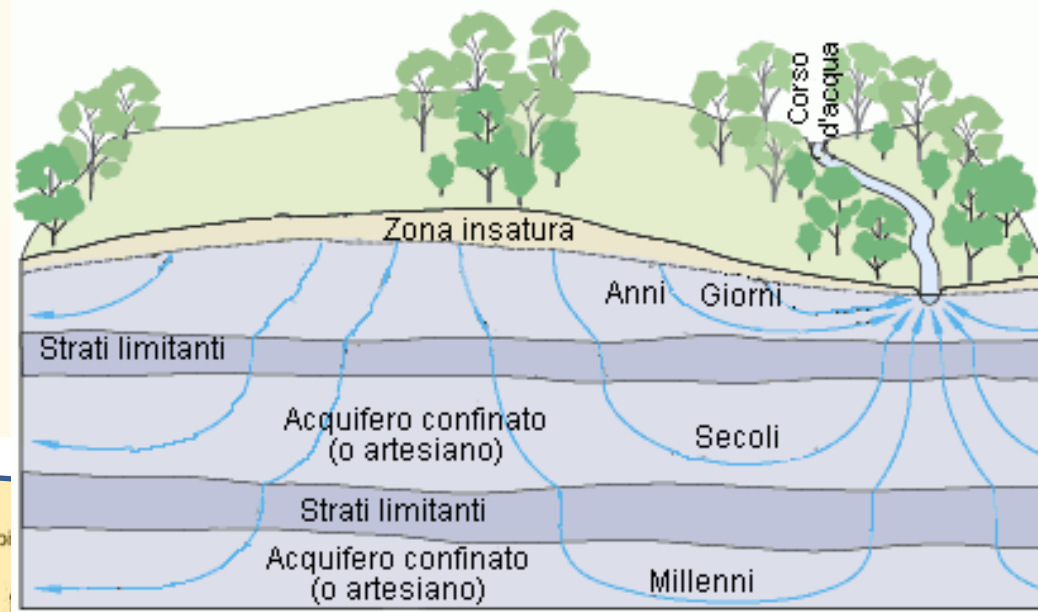
Allegato VII Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'art. 22



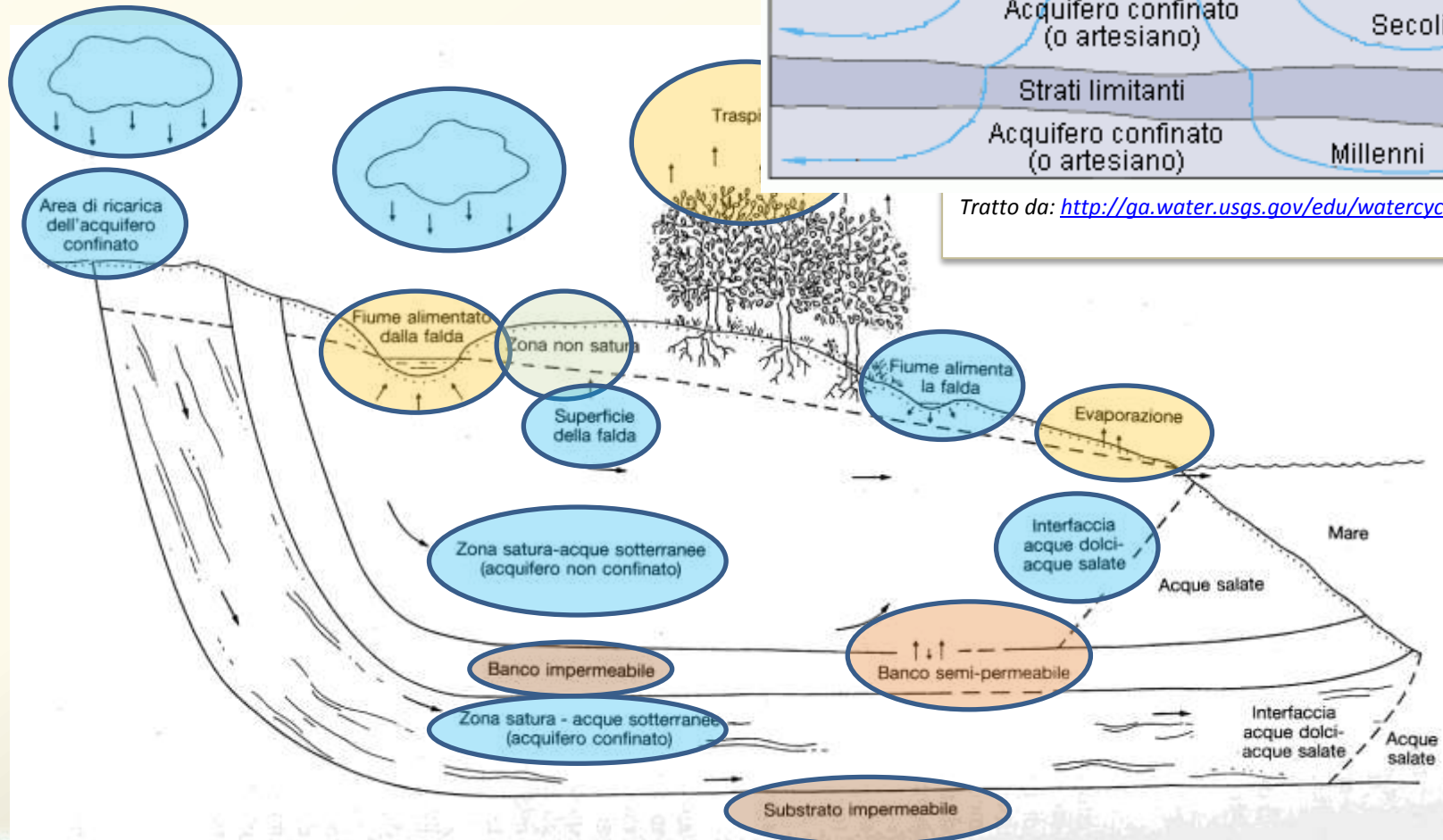
Una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, nonché il patrimonio agroalimentare, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori



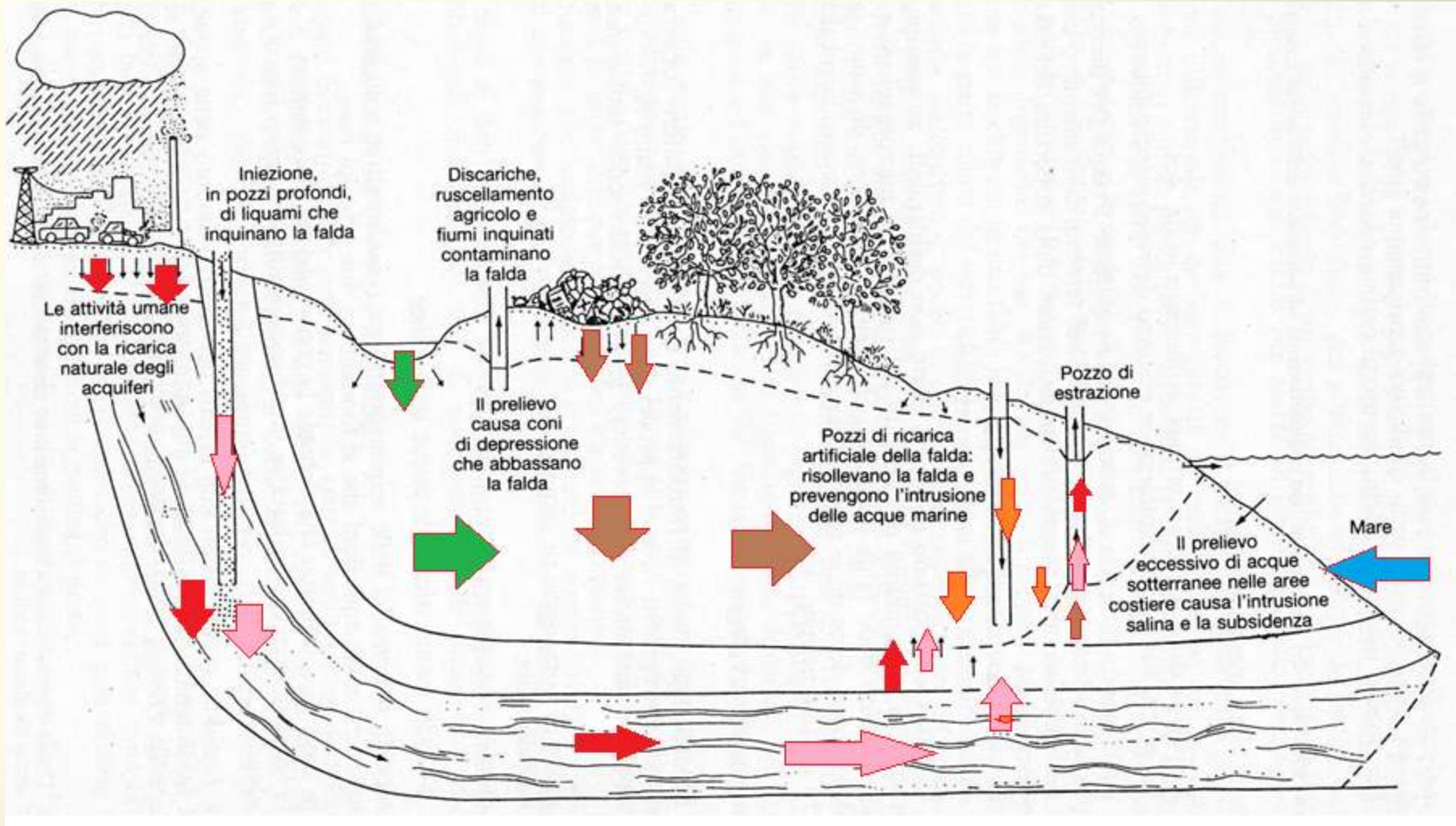
Ciclo dell'acqua



Tratto da: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleitalian.html>

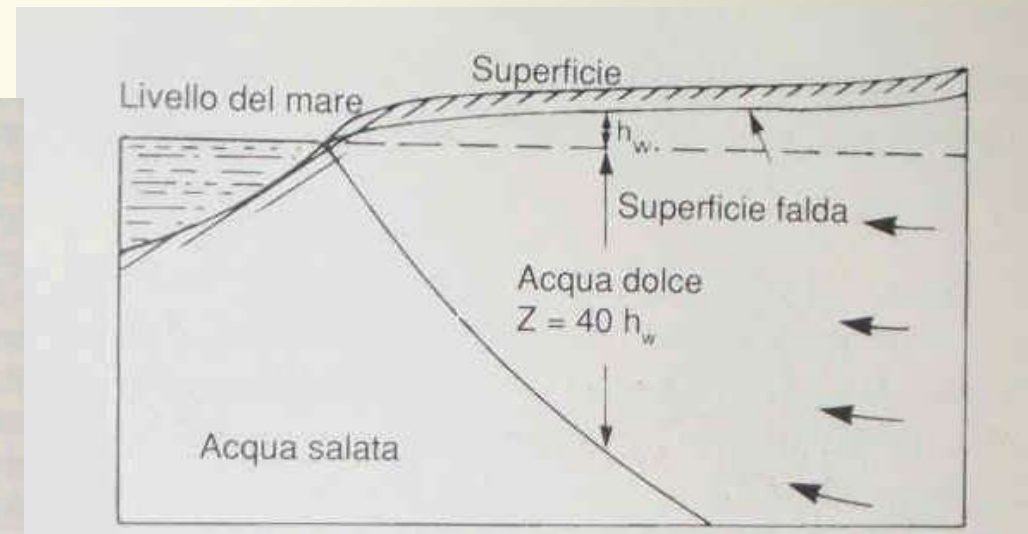
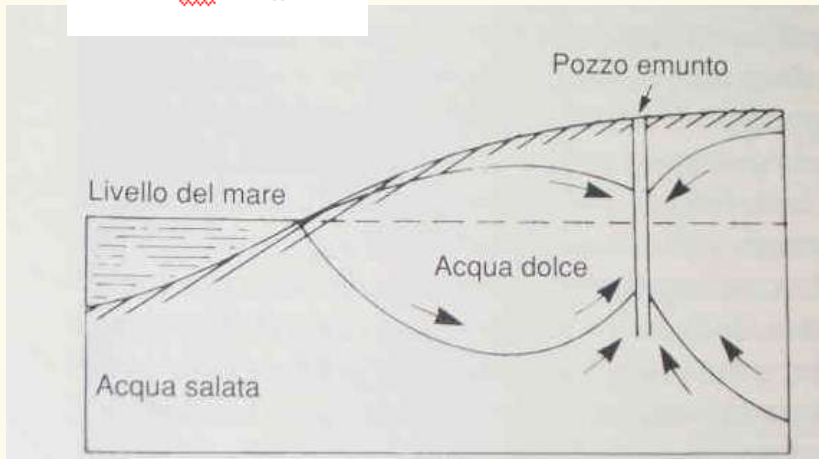


Influenza dell'uomo sul sistema delle acque sotterranee



Considerando il fenomeno in modo statico, la superficie di separazione tra i due liquidi a diversa densità può essere approssimata ad una superficie e la sua profondità può essere calcolata approssimativamente tramite la formula di Ghiben-Herzberg.

$$Z = \frac{\theta_w}{\theta_{sw} - \theta_w} \times h_w$$



Considerando le densità medie dei due liquidi ($w=1,000 \text{ Kgdm}^{-3}$ e $w_s=1,027 \text{ Kgdm}^{-3}$) la profondità dell'interfaccia sarà: $Z \cong 40 h_w$
 Così in un acquifero libero, condizione idrogeologica tipica delle aree prospicienti il mare, l'acqua dolce si trova al di sotto del livello del mare ad una profondità pari a circa quaranta volte l'altezza piezometrica della falda.

Ambiente idrico (allegato II del DPCM 27/12/1988)

Obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

- 1) stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- 2) stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Le analisi concernenti i corpi idrici riguardano:

- a) **Caratterizzazione qualitativa e quantitativa** del corpo idrico nelle sue diverse matrici;
- b) Determinazione dei movimenti delle masse d'acqua, con particolare riguardo ai regimi fluviali, ai fenomeni ondosi e alle correnti marine ed alle relative eventuali modificazioni indotte dall'intervento. Per i corsi d'acqua si dovrà valutare, in particolare, l'eventuale effetto di alterazione del regime idraulico e delle correnti. Per i laghi ed i mari si dovrà determinare l'effetto eventuale sul moto ondoso e sulle correnti,
- c) **Caratterizzazione del trasporto solido naturale**, senza e con intervento, anche con riguardo alle erosioni delle coste ed agli interrimenti;
- d) Stima del carico inquinante, senza e con intervento, e la localizzazione e caratterizzazione delle fonti;
- e) Definizione degli usi attuali, ivi compresa la vocazione naturale, e previsti.

Suolo e sottosuolo (allegato II del DPCM 27/12/1988)

Obiettivi della **caratterizzazione del suolo e del sottosuolo** sono:

- a) Caratterizzazione **geolitologica e geostrutturale** del territorio, la definizione della **sismicità** dell'area e la descrizione di eventuali fenomeni **vulcanici**;
- b) Caratterizzazione **idrogeologica** dell'area coinvolta direttamente e indirettamente dall'intervento, con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo, la presenza di falde idriche sotterranee e relative emergenze (sorgenti, pozzi), la vulnerabilità degli acquiferi;
- c) Caratterizzazione **geomorfologica** e la individuazione dei processi di modellamento in atto, con particolare riguardo per i fenomeni di erosione e di sedimentazione e per i movimenti in massa (movimenti lenti nel regolite, frane), nonché per le tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali eventualmente interessati;
- d) Determinazione delle caratteristiche **geotecniche** dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di instabilità dei pendii;
- e) Caratterizzazione **pedologica** dell'area interessata dall'opera proposta, con particolare riferimento alla composizione fisico-chimica del suolo, alla sua componente biotica e alle relative interazioni, nonché alla genesi, alla evoluzione e alla capacità d'uso del suolo;
- f) La caratterizzazione **geochimica** delle fasi solide (minerali, sostanze organiche) e fluide (acque, gas) presenti nel suolo e nel sottosuolo, con particolare riferimento agli elementi e composti naturali di interesse nutrizionale e tossicologico.

Suolo e sottosuolo (allegato II del DPCM 27/12/1988)

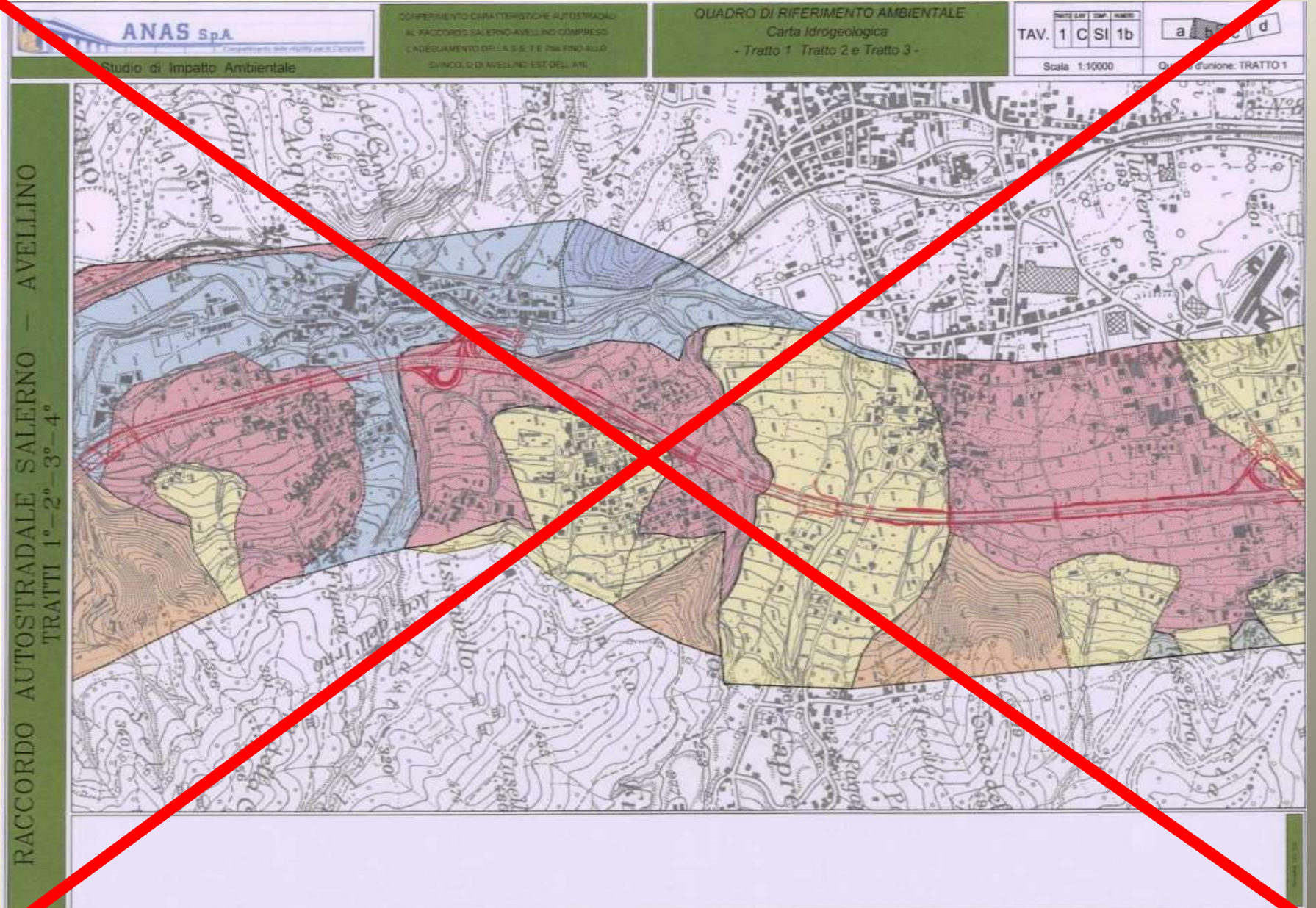
Pertanto per la **caratterizzazione dello stato attuale** occorre:

- Definire l'ambito di studio
- Caratterizzare geologicamente il territorio (geologia, geotecnica, ecc)
- Caratterizzare geomorfologicamente l'area (frane, instabilità pendii, ecc)
- Definire la sismicità dell'area
- Caratterizzare gli aspetti idrogeologici (permeabilità, falde, sorgenti, ecc)
- Definire la vulnerabilità delle falde
- Caratterizzare gli aspetti pedologici
- Uso del suolo

Invece per **l'analisi delle interazioni opera-ambiente** occorre:

- Definire l'alterazione del regime delle acque profonde
- Descrivere e stimare gli effetti connessi alle modifiche geomorfologiche
- Descrivere e stimare gli effetti della sottrazione di suolo e limitazione del territorio
- Prevedere delle misure di mitigazione degli impatti
- Definire il monitoraggio

Ambito di studio



PRINCIPALI NORME SETTORIALI INTERVENUTE DAL 1988

**Ambiente idrico
Suolo e sottosuolo
(DPCM 27/12/1988)**

RIFIUTI (Decreto Ronchi)

D. Lgs. 22/1997 e s.m.i.
Attuazione delle direttive 91/156/CEE
sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti
pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi
e sui rifiuti di imballaggio.

**NUOVA
CLASSIFICAZIONE
SISMICA**

OPCM 3274/03 adottato con
OPCM n. 3519/06

NTC 2008

**DIFESA DEL SUOLO
L. 183/1989**

esigenza di pianificare il territorio alla
scala del bacino idrografico,
con il D.L. 180/1998 convertito in L.
267/1998 e s.m.i. : individuare e
caratterizzare la pericolosità ed il rischio
idrogeologico (alluvioni, frane, valanghe)

Parte II

Parte III
Sezione 1

Parte
IV

Parte III
Sezione 2

**DISPOSIZIONI PER LA
TUTELA DELLE ACQUE
DALL'INQUINAMENTO**

D. Lgs. 152/1999 e s.m.i.

Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE

**D. LGS.
152/06**
**NORME IN
MATERIA
AMBIENTALE**

**DIRETTIVA ACQUE SOTTERRANEE
2006/118/CE**

Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30
Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa
alla protezione delle acque sotterranee
dall'inquinamento e dal deterioramento

**Proposta Direttiva Quadro protezione del
suolo (2006)**

Ddl Catania- valorizzare le aree agricole, tutelare il
paesaggio e l'ambiente, limitare il consumo di suolo
e promuovere uno sviluppo equilibrato delle aree
urbanizzate e delle aree rurali

**D.Lgs. 42/2004, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio
Art. 136 (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico)**

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole
interesse pubblico: le cose immobili che hanno cospicui caratteri di
bellezza naturale o di **singolarità geologica**

B) GEOLOGIA ED ACQUE

SISTEMA AMBIENTALE

1. Le analisi volte alla caratterizzazione della tematica Geologia ed acque, in ambiti territoriali e temporali adeguati alla tipologia e dimensioni dell'intervento e alla natura dei luoghi, sono effettuate attraverso:

- a) la caratterizzazione idrografica, idrologica ed idraulica dei corpi idrici superficiali (naturali, fortemente modificati ed artificiali) direttamente interferiti dall'opera in progetto (analisi a scala di sito) nonché dei bacini imbriferi che potrebbero essere interessati dalle azioni di progetto (analisi a scala di area vasta)
 - b) la caratterizzazione quali - quantitativa dello stato attuale delle risorse idriche superficiali attraverso la definizione per i corsi d'acqua superficiali, i laghi, le acque di transizione e le acque marine e costiere dei parametri idromorfologici e dello stato ecologico e chimico, correlando i risultati anche ad una sostenibile utilizzazione della risorsa
 - c) la determinazione della portata solida dei corsi d'acqua alle sezioni rilevanti, in relazione alle caratteristiche del progetto, e delle relative dinamiche di erosione e di trasporto, la definizione delle dinamiche di sedimentazione nelle aree di pertinenza fluviale e nei bacini lacustri e lagunari
 - d) la determinazione dei movimenti e delle oscillazioni delle masse d'acqua marine e delle connesse dinamiche di erosione, di trasporto e deposizione dei sedimenti lungo la costa e in mare, anche in relazione agli apporti solidi dei corsi d'acqua, identificando le tendenze evolutive dell'unità fisiografica costiera
- e) la caratterizzazione dello stato delle acque superficiali a specifica destinazione, in funzione della loro destinazione alla produzione di acqua potabile, alla balneazione, alla idoneità per la vita dei pesci e alla vita dei molluschi
 - f) la caratterizzazione chimico fisica ed eco tossicologica dei corpi idrici potenzialmente contaminati, compresi i sedimenti marino costieri, di transizione, lacustri e lagunari, e l'individuazione dei possibili inquinanti (tenendo conto anche delle biocenosi dell'area e degli usi legittimi del corpo idrico)
 - g) la caratterizzazione idrogeologica, ovvero l'identificazione dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei interferiti direttamente e indirettamente dall'intervento
 - h) la definizione delle dinamiche di ricarica delle falde, di circolazione delle acque nel sottosuolo, di interscambio con i corpi idrici superficiali e delle emergenze, tenuto conto dei prelievi
 - i) la determinazione dello stato di vulnerabilità degli acquiferi
 - j) la caratterizzazione dello stato chimico e le potenzialità quantitative delle acque sotterranee
 - k) la definizione delle pressioni esistenti sia a scala di sito che a scala di area vasta ovvero l'individuazione delle opere idrauliche e di versante, il censimento dei carichi inquinanti con localizzazioni delle fonti e delle attività di depurazione, la definizione dello stato delle derivazioni e dei prelievi dai corpi idrici superficiali e sotterranei e dei relativi usi ed eventuali riutilizzi, restituzioni e perdite
 - l) la caratterizzazione delle sorgenti e dei pozzi di acque destinate al consumo umano e delle relative aree di ricarica, con la delimitazione delle aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, e delle zone
- di protezione
- m) in relazione alla tutela dei corpi idrici, l'indicazione delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari e le aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità e processi di desertificazione
 - n) la caratterizzazione geochimica delle fasi solide (minerali) e fluide (acque, gas) presenti, con particolare riferimento agli elementi e composti naturali di interesse nutrizionale e tossicologico
 - o) l'inquadramento geologico-regionale di riferimento
 - p) la caratterizzazione litologica, con particolare dettaglio nei riguardi dei litotipi contenenti significative quantità di minerali o di sostanze chimiche pericolose per la salute umana
 - q) la caratterizzazione geologica, la definizione dell'assetto stratigrafico e strutturale, anche dei fondali marini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera
 - r) la definizione della sismicità dell'area vasta, in relazione alla zonazione sismica e alla sismicità storica
 - s) l'individuazione delle aree predisposte ad amplificazioni sismiche locali e suscettibili di liquefazione, sulla base delle risultanze degli studi di microzonazione sismica
 - t) la definizione della pericolosità sismica del sito di intervento
 - u) la verifica dell'eventuale presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico
 - v) la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici, comprese manifestazioni geotermali e fenomeni bradisismici
 - w) la definizione della pericolosità e del rischio vulcanico in relazione ad attività
- eruttive e al rilascio di gas tossici
- x) la caratterizzazione geomorfologica e l'individuazione dei processi di modellamento e del loro stato di attività, anche in ambiente marino, con particolare attenzione all'interazione tra la naturale evoluzione dei processi di modellamento e la tipologia dell'opera
 - y) la ricostruzione degli usi storici del territorio e delle risorse del sottosuolo e dei relativi effetti, quali attività di cava e miniera e formazione di depressioni antropiche e cavità sotterranee, deposito di terre di riporto e spianamento di depressioni naturali, anche attraverso studi geomorfologici, geoarcheologici e storici
 - z) la caratterizzazione delle aree soggette a fenomeni di subsidenza di origine antropica in relazione ad attività di estrazione di fluidi dal sottosuolo, delle aree soggette o potenzialmente soggette a sprofondamento per attività di estrazione di materiali solidi
 - aa) la determinazione, attraverso l'acquisizione di dati esistenti, specifici rilievi e indagini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera ed al volume significativo, delle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito di intervento e del comportamento geomeccanico dei terreni e delle rocce
 - bb) la caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli potenzialmente contaminati presenti e del loro stato di bonifica e l'individuazione, in relazione agli usi del territorio, dei possibili inquinanti
 - cc) l'indicazione dello stato di pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico, delle aree perimetrate e delle relative misure di salvaguardia fornite dagli strumenti e dai piani delle Autorità di Bacino
 - dd) l'individuazione delle aree costiere, nonché delle rive e delle aree a valle di corpi idrici interni, sia naturali sia artificiali, di dimensioni significative,

- potenzialmente soggette a maremoti per eventi sismici o per fenomeni franosi
- ee) L'individuazione delle interazioni tra il comparto biotico e abiotico (vedi cap. biodiversità)

SISTEMA DELLA COMPATIBILITÀ

1. Le analisi volte alla previsione degli effetti per la Geologia e le acque riguardano:

- a) la previsione delle variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua superficiali e delle relative aree di espansione, nonché la previsione delle variazioni delle caratteristiche delle acque sotterranee
- b) la previsione delle variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici, superficiali e sotterranei al fine di stabilire la compatibilità ambientale e la sostenibilità degli interventi previsti, in relazione:
- agli obiettivi di qualità e ai tempi stabiliti per il raggiungimento di detti obiettivi, e al loro miglioramento
 - al minimo deflusso vitale, al bilancio idrico del bacino, agli usi e ai prelievi idrici preesistenti, considerando i fabbisogni idrici e gli effetti connessi alla realizzazione dell'opera
- c) la caratterizzazione dei sistemi di raccolta, allontanamento e smaltimento delle acque meteoriche durante tutte le fasi progettuali in funzione della tipologia di opera in progetto
- d) le previsioni delle possibili contaminazioni di sorgenti e pozzi di acque destinate al consumo umano e delle relative aree di ricarica
- e) la previsione delle interferenze sulle acque superficiali a specifica destinazione, e delle conseguenti possibili limitazioni dei relativi usi

dell'opera, di estrazione di fluidi o di materiali solidi dal sottosuolo, che potrebbero determinare l'insorgere di fenomeni di subsidenza antropica o di sprofondamento della superficie topografica, o un'accentuazione dei fenomeni preesistenti

- m) la definizione dei possibili effetti di alterazione degli equilibri esistenti, in termini di stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni, derivanti dall'interazione opera terreno come definita sulla base del modello geologico e del modello geotecnico, in relazione alla fase di progettazione
- n) l'individuazione delle attività di cantiere o di esercizio delle opere che potrebbero interferire con le naturali dinamiche dell'ambiente marino costiero e la definizione dei possibili effetti di alterazione degli equilibri esistenti, in termini di alterazione morfologiche dei fondali e perdita di biodiversità (vedi cap. biodiversità)
- o) l'analisi e valutazione delle interazioni indotte dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera in progetto con le aree a rischio sismico, a rischio vulcanico, a rischio idraulico e a rischio idrogeologico, inteso come rischio da frana e da valanga, da sprofondamento e da tsunami nonché la determinazione delle eventuali variazioni dello stato dei rischi suddetti
- p) l'analisi degli eventuali effetti cumulativi sulle risorse idriche generati dall'inserimento dell'opera in progetto e l'analisi delle variazioni che gli effetti dell'opera in progetto esercitano sulle pressioni preesistenti, individuate nella fase di caratterizzazione, nell'area oggetto di indagine (area vasta e area di sito)
- q) la determinazione delle interazioni con le altre tematiche

Per quanto riguarda le Mitigazioni e Compensazioni è necessario individuare, descrivere e approfondire con un dettaglio adeguato al livello della progettazione in esame:

- d) la verifica della compatibilità delle attività e degli interventi previsti, rispetto al possibile aggravamento dello stato dei corpi idrici delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari e delle aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità e processi di desertificazione
- g) la previsione delle interferenze e perturbazioni indotte dagli scavi, fondazioni, gallerie e altre opere sotterranee, dagli emungimenti e da ogni altro intervento necessario, sia per la costruzione sia per l'esercizio dell'opera, sulle dinamiche delle acque sotterranee, anche in relazione alla presenza di sorgenti, pozzi ed aree di ricarica delle falde
- h) l'individuazione delle interferenze indotte dall'intervento sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali, sulle dinamiche marine costiere e sui processi di erosione, trasporto e deposizione dei sedimenti marini e le conseguenti variazioni della linea di costa dell'intera unità fisiografica
- i) l'individuazione delle attività di cantiere, tra cui scavi e movimentazione di terre e sedimenti marini, che potrebbero interagire con ecosistemi sensibili e con gli usi legittimi del corpo idrico e dar luogo alla diffusione di sostanze pericolose per l'ambiente e la salute umana
- j) l'individuazione delle attività di cantiere o di esercizio delle opere che potrebbero interferire con le naturali dinamiche alla base dei processi di modellamento geomorfologico o con il loro stato di attività
- k) l'individuazione delle interferenze delle aree di cantiere e dei siti di inserimento delle opere con aree contaminate o potenzialmente contaminate e con le relative attività di bonifica
- l) l'individuazione delle attività, connesse con la costruzione o con l'esercizio
- a) le opere di mitigazione, che sono parte integrante del progetto, per la minimizzazione degli impatti rilevati e, laddove le misure di mitigazione non risultino sufficienti
- b) le opere di compensazione ambientale, necessarie nel caso di interventi a grande scala o di grande incidenza, tendenti alla riqualificazione all'interno dell'area di intervento, ai suoi margini, ovvero in un'area lontana
- c) le opere di mitigazione e le opere di compensazione dovranno essere puntualmente localizzate definendone altresì la tempistica di attuazione.

C) SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

SISTEMA AMBIENTALE

1. Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato e della utilizzazione del suolo, incluse le attività agricole e agroalimentari, in ambiti territoriali e temporali adeguati alla tipologia e dimensioni dell'intervento e alla natura dei luoghi, sono pertanto effettuate attraverso:

- a) la descrizione pedologica con riferimento (le analisi dovranno essere condotte qualora non siano presenti adeguati dati pregressi e/o disponibili):
 - alla composizione fisico-chimica e alle caratteristiche idrologiche dei suoli, seguendo le metodiche ufficiali individuate nel D.M. 11 maggio 1992 e s.m.i.
 - alla distribuzione spaziale dei suoli presenti
 - alla tematica biotica del suolo
 - alla genesi e all'evoluzione dei processi di formazione del suolo stesso
- b) la definizione degli usi effettivi del suolo e del valore intrinseco dei suoli, con particolare attenzione alla vocazione agricola
- c) la definizione della capacità d'uso del suolo, in relazione anche agli usi effettivi e a quelli previsti dagli strumenti di pianificazione
- d) la rappresentazione del sistema agroindustriale, con particolare attenzione all'area di sito, tenuto conto anche delle interrelazioni tra imprese agricole ed agroalimentari ed altre attività locali

della progettazione in esame:

- a) le opere di mitigazione, che sono parte integrante del progetto, per la minimizzazione degli impatti rilevati. In particolare:
 - in caso di asportazione del suolo, per la realizzazione di opere che prevedano il successivo ripristino dei luoghi, definire le modalità di stoccaggio del suolo asportato
 - durante le fasi di cantiere e di esercizio, è necessario porre in essere adeguate misure per impedire o ridurre fenomeni di degrado del suolo (erosione, compattazione, contaminazione ecc.)
- b) le opere di compensazione ambientale necessarie nel caso di interventi a grande scala o di grande incidenza, tendenti alla riqualificazione all'interno dell'area di intervento, ai suoi margini, ovvero in un'area lontana
- c) In riferimento ai processi di esproprio del suolo agricolo e di variazione delle dimensioni aziendali, adottare tutte le iniziative e gli accorgimenti utili per impedire o ridurre i processi di frammentazione degli appezzamenti, di alterazioni alle reti idrauliche e alla viabilità rurale nonché le dinamiche di inefficienza aziendale e a livello territoriale
- d) le opere di mitigazione e le opere di compensazione dovranno essere puntualmente localizzate definendone altresì la tempistica di attuazione.

- e) la rappresentazione delle imprese agroalimentari beneficiarie del sostegno pubblico e di quelle che forniscono produzioni di particolare qualità e tipicità, quali DOC, DOCG, IGP, IGT e altri marchi a carattere nazionale e regionale, incluso i prodotti ottenuti con le tecniche dell'agricoltura biologica
- f) la verifica dell'eventuale presenza di distretti rurali e agroalimentari di qualità, come definiti ai sensi del D.Lgs. 228/2001 e successive modifiche ed integrazioni

SISTEMA DELLA COMPATIBILITÀ

1. Le analisi volte alla previsione degli effetti sono volte a:

- a) prevedere le alterazioni delle caratteristiche chimico fisiche dei suoli e della loro tematica biotica, nelle aree occupate temporaneamente per le attività dei cantieri, anche nel caso di scotico ed accantonamento dei suoli in altre aree
- b) la quantificazione dei suoli definitivamente sottratti in ragione dell'inserimento delle opere in progetto
- c) stimare la qualità dei suoli eventualmente sottratti tenendo conto delle cartografie degli usi effettivi e di capacità d'uso dei suoli medesimi
- d) individuare l'impatto della sottrazione del suolo agricolo e dell'alterazione del sistema fondiario sulle aziende agroindustriali e sul sistema agroalimentare nel suo complesso
- e) analizzare le modifiche del patrimonio agroalimentare e il grado di riduzione della vocazione agroalimentare, anche in previsione dello sviluppo di processi di urbanizzazione nell'area vasta
- f) individuare le interazioni con le altre tematiche.

2. Per quanto riguarda le Mitigazioni e Compensazioni è necessario individuare, descrivere e approfondire con un dettaglio adeguato al livello



Classificazione sismica al 2012

Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274.

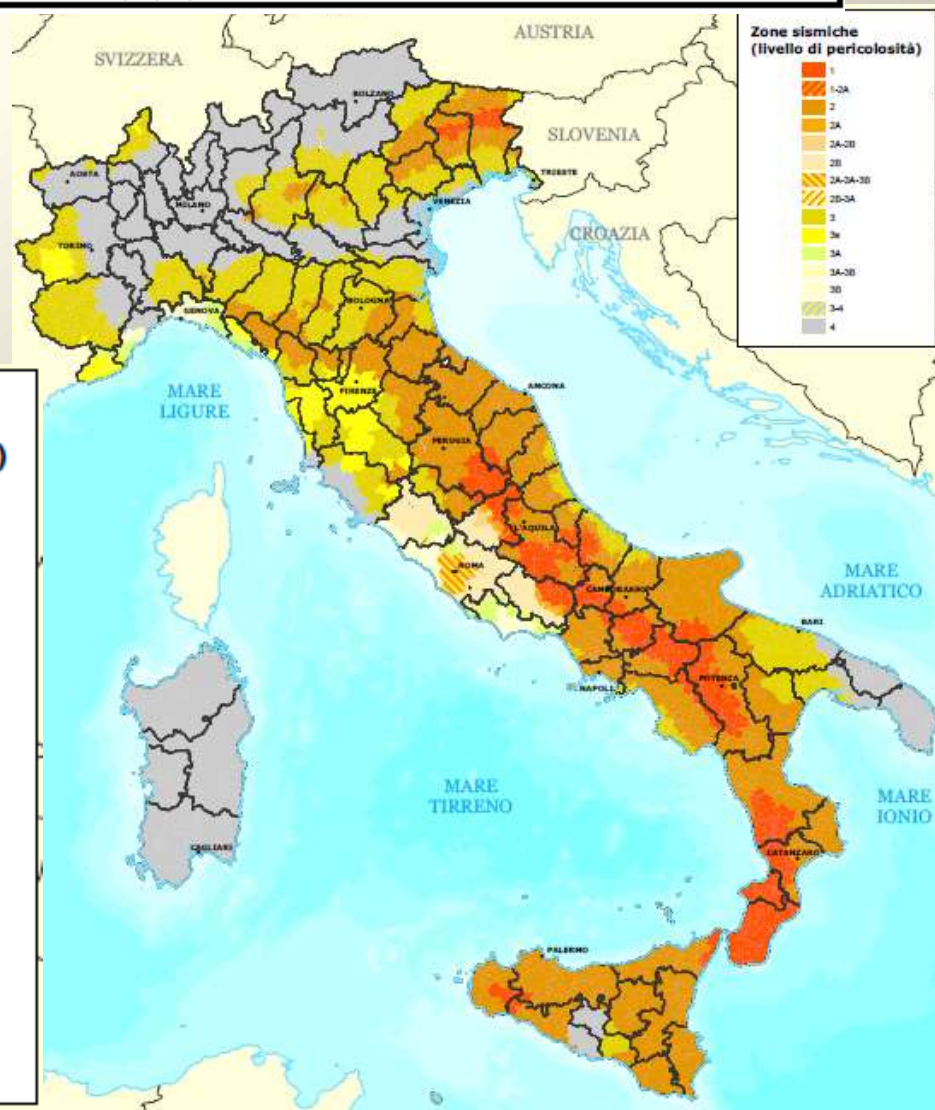
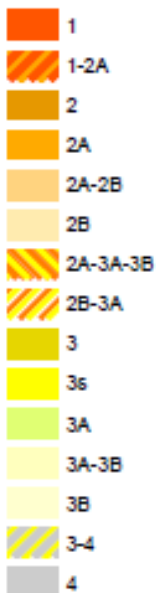
Atti di recepimento al 31 marzo 2010. Abruzzo: DGR 29/3/03, n. 438. Basilicata: DCR 19/11/03, n. 731. Calabria: DGR 10/2/04, n. 47. Campania: DGR 7/11/02, n. 5447. Emilia Romagna: DGR 21/7/03, n. 1435. Friuli Venezia Giulia: DGR 6/5/2010, n. 845. Lazio: DGR 22/5/09, n. 387. Liguria: DGR 24/10/08, n. 1308. Lombardia: DGR 7/11/03, n. 14964. Marche: DGR 29/7/03, n. 1046. Molise: LR 20/5/04, n. 13. Piemonte: DGR 19/01/10, n. 13058-790. Puglia: DGR 2/3/04, n. 153. Sardegna: DGR 30/3/04, n. 15/31. Sicilia: DGR 19/12/03, n. 408. Toscana: DGR 16/6/03, n. 604. Trentino Alto Adige: Bolzano, DGP 6/11/06, n. 4047; Trento, DGP 23/10/03, n. 2813. Umbria: DGR 18/9/12, n. 1111. Veneto: DCR 3/12/03, n. 67. Valle d'Aosta: DGR 30/12/03, n. 5130.

La prevenzione sismica si può realizzare attraverso l'utilizzo di due strumenti:

1. la classificazione sismica
2. la normativa antisismica

Dopo il terremoto del 2002 in Puglia e Molise viene emanata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 2003, che riclassifica l'intero territorio nazionale in quattro zone a diversa pericolosità, eliminando le zone non classificate.

Zone sismiche (livello di pericolosità)



La normativa antisismica riguarda i criteri per costruire una struttura in modo da ridurre la sua tendenza a subire un danno, in seguito ad un evento sismico.

La Normativa

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE

Decreto 14 gennaio 2008

(G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - S. O. n. 30)

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



















Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 C.S.LL.PP.

(G.U. n.47 del 26 febbraio 2009 - S.O. n. 27)

Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

DM 14 gennaio 2008

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni

-  [DM 14 gennaio 2008](#)
-  [Indice generale](#)
-  [01 Oggetto](#)
-  [02 Sicurezza e prestazioni attese](#)
-  [03 Azioni sulle costruzioni](#)
-  [04 Costruzioni civili e industriali](#)
-  [05 Ponti](#)
-  [06 Progettazione geotecnica](#)
-  [07 Progettazione per azioni sismiche](#)
-  [08 Costruzioni esistenti](#)
-  [09 Collaudo statico](#)
-  [10 Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo](#)
-  [11 Materiali e prodotti per uso strutturale](#)
-  [12 Riferimenti tecnici](#)
-  [Allegato A: Pericolosità sismica](#)
-  [Allegato B: Tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica](#)
-  [Tabella 1](#)
-  [Tabella 2](#)

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617

Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

-  [Introduzione Ministro](#)
-  [Sommaro](#)
-  [Introduzione](#)
-  [C2. Sicurezza e prestazioni attese](#)
-  [C3. Azioni sulle costruzioni](#)
-  [C4. Costruzioni civili e industriali](#)
-  [C5. Ponti](#)
-  [C6. Progettazione geotecnica](#)
-  [C7. Progettazione per azioni sismiche](#)
-  [C8. Costruzioni esistenti](#)
-  [C9. Collaudo statico](#)
-  [C10. Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo](#)
-  [C11. Materiali e prodotti per uso strutturale](#)
-  [C12. Riferimenti tecnici](#)
-  [Appendici](#)

Pianificazione di Bacino

Piano di Bacino

- Nel 1989 L.183 “**Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo**” che introduce il *Piano di Bacino*
- Il piano ha una duplice valenza: conoscitiva e programmatica.
 - Come **strumento conoscitivo** esso rappresenta e delinea un quadro di informazioni, in continuo ampliamento ed approfondimento, da cui emergono le criticità ambientali, lo stato qualitativo e quantitativo delle risorse, le situazioni di emergenza territoriale e settoriale ed i problemi sociali.
 - Come **strumento programmatico**, si pone come obiettivo sia la pianificazione sia la programmazione di interventi e la definizione di regole gestionali per la difesa e la valorizzazione del suolo e per la difesa della qualità delle acque.

L'intero territorio nazionale veniva ripartito in 3 livelli di bacini idrografici:

- di **rilievo nazionale**: in totale 11 di cui 7 per il versante adriatico, 4 per il tirrenico
- di **rilievo interregionale**: in totale 18 di cui 11 per il versante adriatico, 2 per lo ionico, 5 per il tirrenico
- di **rilievo regionale**: tutti gli altri

Pianificazione di Bacino

BACINI NAZIONALI E AUTORITA' DI BACINO

Per il versante adriatico:

1. **Isonzo** (Friuli - Venezia Giulia)
2. **Tagliamento** (Veneto, Friuli - Venezia Giulia)
3. **Livenza** (Veneto, Friuli - Venezia Giulia)
4. **Piave** (Veneto, Friuli - Venezia Giulia)
5. **Brenta-Bacchiglione** (Veneto, Trentino-Alto Adige)
6. **Adige** (Veneto, Trentino-Alto Adige)
7. **Po** (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia)
Trentino-Alto Adige, Veneto, Toscana, Emilia-Romagna)

A.d.B. Alto
Adriatico

Per il versante tirrenico:

1. **Arno** (Toscana, Umbria)
2. **Tevere** (Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo)
3. **Liri-Garigliano** (Lazio, Campania, Abruzzo)
4. **Volturno** (Abruzzo, Lazio, Campania)

A.d.B. Liri, Garigliano e Volturno



Fonte: www.gruppo183.org

Distretti idrografici

Il D.lgs 152-2006 individua (art. 64 comma 1) **8 distretti idrografici** nei quali sono compresi i precedenti bacini di livello nazionale, interregionale e regionale.

Nell'attesa della piena operatività delle Autorità di distretto, il decreto legge n. 208 del 30 dicembre 2008 convertito con modificazioni in [Legge 27 febbraio 2009, n. 13](#) **demanda l'adozione dei piani di gestione** ai Comitati Istituzionali delle Autorità di bacino di rilievo nazionale, integrati dai componenti designati dalle regioni il cui territorio ricade nel distretto a cui si riferisce il piano.



Distretti idrografici

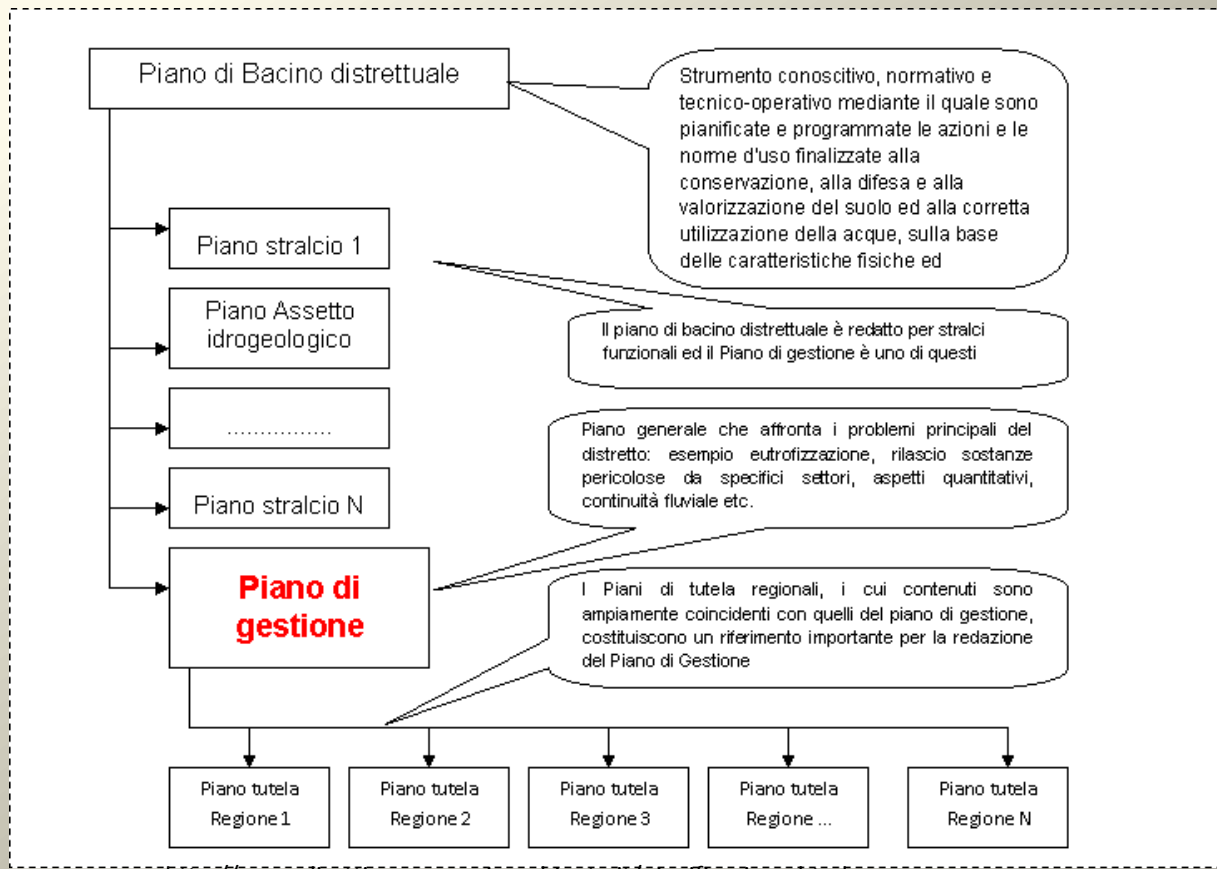
Stato della Pianificazione in Italia

Il D.Lgs. 152/2006 per ciascuno degli 8 distretti idrografici individuati prevede:

- ❑ l'istituzione di una Autorità di bacino distrettuale (art. 63)
- ❑ l'obbligo per ciascun distretto idrografico di adottare un Piano di gestione (art. 117)
- ❑ l'obbligo per le Regioni di redigere un Piano di Tutela per il proprio territorio, che costituisce uno specifico piano di settore (art. 121)

Piani di gestione adottati

Distretto idrografico
Alpi orientali (39.385 Km ²)
Padano (74.115 Km ²)
Appennino settentrionale (39.000 Km ²)
Serchio (1.600 Km ²)
Appennino centrale (35.800 Km ²)
Appennino meridionale (68.200 Km ²)
Sardegna (24.000 Km ²)
Sicilia (26.000 Km ²)



DM 161/2012 Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo

GU DEL 21 SETTEMBRE 2012

Art. 49 del **Decreto Liberalizzazioni** n. 1/2012 convertito con legge n. 27 del 24 marzo 2012

- **1. L'utilizzo delle terre e rocce da scavo è regolamentato con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti.**
- **1-bis. Il decreto di cui al comma precedente, da adottare entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, stabilisce le condizioni alle quali le terre e rocce da scavo sono considerate sottoprodotti ai sensi dell'articolo 184-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006.**
-

FINALITÀ

art. 2

- **1. Al fine di migliorare l'uso delle risorse naturali e prevenire, nel rispetto dell'articolo 179, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006 ..., la produzione di rifiuti, il presente Regolamento stabilisce, sulla base delle condizioni previste al comma 1, dell'articolo 184-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni, i criteri qualitativi da soddisfare affinché i materiali di scavo, ..., siano considerati sottoprodotti e non rifiuti ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera qq) del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni.**

DM 161/2012 Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo - ART. 4

In applicazione dell'articolo 184-bis, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modificazioni, **e' un sottoprodotto [...], il materiale da scavo che risponde ai seguenti requisiti:**

- **a) il materiale da scavo e' generato durante la realizzazione di un'opera, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non e' la produzione di tale materiale;**
- **b) il materiale da scavo e' utilizzato, in conformita' al Piano di Utilizzo:**
 - **1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera, nel quale e' stato generato, o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripascimenti, interventi a mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;**
 - **2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;**
- **c) il materiale da scavo e' idoneo ad essere utilizzato direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale secondo i criteri di cui all'Allegato 3;**
- **d) il materiale da scavo, per le modalita' di utilizzo specifico di cui alla precedente lettera b), soddisfa i requisiti di qualita' ambientale di cui all'Allegato 4.**

2. La sussistenza delle condizioni di cui al comma 1 del presente articolo e' comprovata dal proponente tramite il **Piano di Utilizzo**.

DM 161/2012 Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo

PIANO DI UTILIZZO art. 5, comma 1 - presentazione del piano

1. Il Piano di Utilizzo del materiale da scavo e' presentato dal proponente all'Autorita' competente almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione dell'opera. Il proponente ha facolta' di presentare il Piano di Utilizzo all'Autorita' competente in fase di approvazione del progetto definitivo dell'opera. **Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione ambientale, ai sensi della normativa vigente, l'espletamento di quanto previsto dal presente Regolamento deve avvenire prima dell'espressione del parere di valutazione ambientale.**

PIANO DI UTILIZZO ALLEGATO 5

Il Piano di Utilizzo deve definire:

1. **ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo con l'indicazione dei relativi volumi.....**
2. **ubicazione dei siti di utilizzo**
3. operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche.....
4. **modalita' di esecuzione e risultanze della caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale,**
5. ubicazione delle eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo
6. individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale

Nel caso in cui il **Piano di Utilizzo dimostri che le concentrazioni di elementi e composti di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 del regolamento non superino le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)** di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e del sito di destinazione, l'Autorita' competente, entro 90 giorni dalla presentazione del Piano, approva il Piano o lo rigetta.

Interazione fra infrastrutture lineari e patrimonio geologico



65.1/2010

MANUALI E LINEE GUIDA

Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture



65.2/2010

MANUALI E LINEE GUIDA

SEZIONI DEL SIA DI INTERESSE

Oltre che i capitoli specifici del Quadro di Riferimento Ambientale ed i relativi elaborati grafici, nel SIA bisogna esaminare:

Quadro di riferimento Programmatico (art. 3)

Fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera e gli **atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale**

In particolare quindi è di interesse l'analisi nei confronti di:

- Piani di bacino
- Piani per l'assetto idrogeologico
- Piani di tutela delle acque
-

Quadro di riferimento Progettuale (art. 4)

Descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonchè **l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.**

Poiché tra le altre cose descrive le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonchè le misure, i provvedimenti e gli interventi che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente:

- le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto - condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto (le norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera;)
- i condizionamenti indotti dalla natura e vocazione dei luoghi
- le motivazioni tecniche della scelta progettuale e delle principali alternative prese in esame, opportunamente descritte
- i fabbisogni di risorse naturali e di materie prime
- le quantità e le caratteristiche degli scarichi idrici, dei rifiuti,
- le eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti
- gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente
- gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente

PROGETTO DEFINITIVO

164. Progettazione

Ai progetti delle infrastrutture si applicano le norme di cui all'allegato tecnico riportato nell'allegato XXI

Sezione II - Progetto definitivo

Articolo 8

Documenti componenti il progetto definitivo.

1. Il progetto definitivo, redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato, **sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi, nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano apprezzabili differenze tecniche e di costo.**

2. Esso comprende:

- a) relazione generale;
- a1) relazione di cui all'art. 166 del codice;
- b) relazioni tecniche e relazioni specialistiche;**
- c) rilievi planoaltimetrici;
- d) elaborati grafici;**
- e) calcoli delle strutture e degli impianti;
- f) censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
- g) progetto di monitoraggio ambientale;
- h) piano particellare di esproprio;
- i) elenco dei prezzi unitari;
- l) computo metrico estimativo;
- m) quadro economico;
- n) quadro dell'incidenza percentuale di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera o il lavoro;
- o) cronoprogramma
- p) schema di contratto e capitolato speciale di appalto, redatti con le modalità indicate all'art. 18
- q) linee guida per la stima degli oneri per la sicurezza

PROGETTO DEFINITIVO

Articolo 10 Relazioni tecniche e relazioni specialistiche del progetto definitivo - progetto di monitoraggio ambientale (PMA)

1. A completamento di quanto contenuto nella relazione generale, il progetto definitivo deve comprendere almeno le seguenti relazioni tecniche, sviluppate - anche sulla base di indagini integrative di quelle eseguite per il progetto preliminare:

a) relazione geologica e geoidrologica

b) relazione geotecnica e geomeccanica

c) relazioni idrologica e idraulica

d) relazione archeologica

e) relazione sismica

f) relazioni tecniche opere civili

g) relazione tecnica impianti

h) relazione sulla gestione dei materiali: descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava,e degli esuberanti di materiali di scarto, smaltimento delle terre di scarto

i) relazione sulla cantierizzazione: individuazione delle aree dei cantieri, delle opere accessorie (depositi, officine, impianti di depurazione, opere di mitigazione, etc.) ..., sistema finale e rinaturazione delle aree; quantificazione dei traffici di cantiere

l) relazione sull'impatto acustico

Articolo 11 Elaborati grafici del progetto definitivo

Elaborati generali - studi e indagini:

a) corografia di inquadramento 1:25.000

b) corografia generale in scala non inferiore a 1:10.000

c) Planimetria indagini geognostiche in scala non inferiore a 1:5.000

d) carta geologica in scala non inferiore a 1:5.000

e) carta geomorfologica in scala non inferiore a 1:5.000

f) carta idrogeologica in scala non inferiore a 1:5.000

g) profilo geologico in scala non inferiore a 1:5.000

h) profilo geotecnico in scala non inferiore a 1:5.000/500

i) corografia dei bacini in scala non inferiore a 1:25.000

l) planimetrie stato attuale in scala non inferiore a 1:5.000

m) planimetrie di insieme in scala non inferiore a 1:5.000

PROGETTO PRELIMINARE

Progetto preliminare

Articolo 1 Documenti componenti il progetto preliminare

- a) relazione illustrativa
- b) relazione tecnica
- c) studio di impatto ambientale ovvero, ove previsto dalle vigenti normative, relazione di compatibilità ambientale
- d) **studi necessari** per un'adeguata conoscenza del contesto in cui andrà a inserirsi l'opera, **corredati da dati bibliografici e/o indagini in sito ed in laboratorio** - quali, **indicativamente ma non esaustivamente**, quelle topografiche, **geologiche, geotecniche, idrogeologiche**, idrologiche, idrauliche, sismiche, archeologiche e sulle interferenze e relative relazioni e elaborati grafici - **atti a pervenire ad una completa caratterizzazione del territorio e dell'ambiente**
- e) planimetria generale ed elaborati grafici;
- f) prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza...
- g) calcolo estimativo;
- h) quadro economico di progetto
- i) capitolato speciale prestazionale
- l) studio di inserimento urbanistico
- m) per le opere soggette a VIA nazionale e comunque, ove richiesto, **elementi preliminari dei sistemi di monitoraggio** previsti per le singole componenti ambientali impattate

Articolo 2 Relazione illustrativa del progetto preliminare

A) Finalità dell'intervento e scelta delle alternative progettuali:

- descrizione delle motivazioni della necessità dell'intervento e delle finalità;
- descrizione delle soluzioni progettuali analizzate, caratterizzate sotto il profilo funzionale, tecnico (aspetti geologici, geotecnici, idrologici, idrogeologici, strutturali, impiantistici, ecc.) e sotto il profilo dell'inserimento ambientale
- illustrazione delle motivazioni a supporto della soluzione prescelta sotto il profilo localizzativo, funzionale ed economico, nonché delle problematiche connesse all'inserimento ambientale ...

B) Progetto della soluzione selezionata:

- descrizione dettagliata della soluzione selezionata;
- esposizione della fattibilità dell'intervento, documentata attraverso i risultati dello studio di impatto ambientale (ove presente), ed in particolare:
 - **l'esito delle indagini idrologico-idrauliche, geologiche, idrogeologiche e geotecniche, sismiche ed archeologiche.....**

PROGETTO PRELIMINARE

Articolo 5 *Elaborati grafici del progetto preliminare*

b) per opere e lavori a rete:

- corografia generale in scala 1:100.000 - 1:50.000;
- corografia contenente l'indicazione dell'andamento planimetrico dei tracciati esaminati in scala non inferiore a 1:25.000;
- stralcio dello strumento di pianificazione paesaggistico territoriale e del piano urbanistico generale o attuativo sul quale sono indicati i tracciati esaminati;
- planimetrie su foto mosaico, in scala non inferiore a 1:10.000
- profili longitudinali altimetrici dei tracciati esaminati in scala non inferiore a 1:10.000/1.000;

elaborati relativi alle indagini e studi preliminari, ed in particolare:

- **planimetria idraulica in scala non inferiore a 1:10.000;**
- **carta geologica, geomorfologica e idrogeologica in scala non inferiore a 1:10.000;**
- **profilo geologico/idrogeologico con caratterizzazione geotecnica geomeccanica in scala non inferiore a 1:10.000/1.000;**
- **planimetria con macrozonazione sismica in scala non inferiore a 1:25.000;**
- carta archeologica in scala non inferiore a 1:25.000;
- planimetria delle interferenze in scala non inferiore a 1:10.000;
- **corografia in scala non inferiore a 1:25.000 con l'ubicazione dei siti di cava, di conferimento a recupero, di deposito temporaneo e di discarica;**
-

ESEMPI

CORRIDOIO DI VIABILITA' AUTOSTRADALE DORSALE CENTRALE MESTRE-ORTE-CIVITAVECCHIA TRATTA E45-E55 (ORTE-MESTRE)

1/5

L'opera in progetto si sviluppa lungo **circa 400 km**.

Interessa **sei Regioni**: Lazio, Umbria, Toscana, Marche, Emilia Romagna e Veneto.

Dal punto di vista geologico il territorio interessato dal tracciato è stato suddiviso da Sud a Nord in due settori:

- settore Appenninico
- settore Padano



CORRIDOIO DI VIABILITA' AUTOSTRADALE DORSALE CENTRALE MESTRE-ORTE-CIVITAVECCHIA TRATTA E45-E55 (ORTE-MESTRE)

2/5

Settore Appenninico

Il settore Appenninico è stato suddiviso, a seconda delle litologie e dell'età di queste, nel **Complesso Tosco-Emiliano**, nella **Serie Umbro-Marchigiana-Romagnola**, nella **Serie Umbro-Marchigiana**, nella **serie Tosco-Umbro-Marchigiana**, e nella **Serie Alberese-Pietraforte**. Poggianti al di sopra di questi depositi troviamo tutti **sedimenti plioquaternari di origine fluvio-lacustre e alluvionale**.

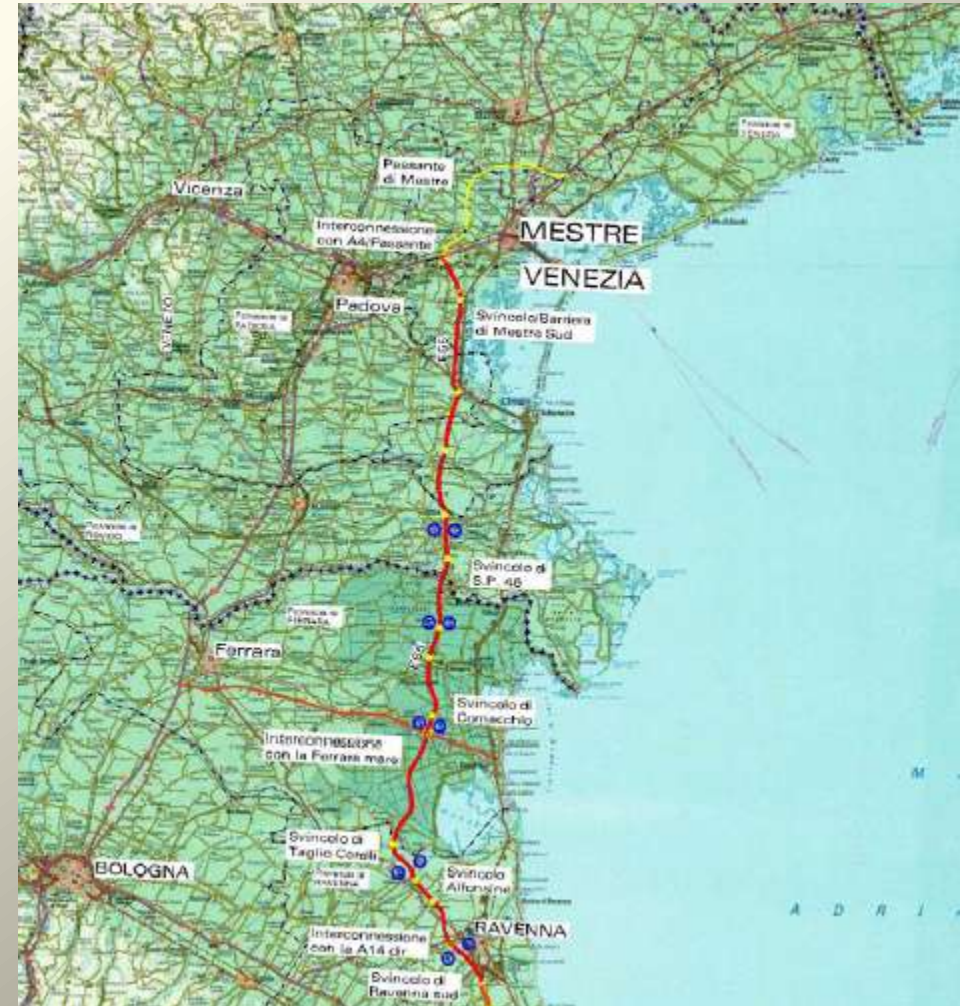
Settore Padano

Il settore padano è costituito da una grande **depressione subsidente riempita da terreni plio pleistocenici per uno spessore talora anche prossimo ai 6000 metri**, costituiti da **formazioni marine del Pliocene superiore e del Quaternario marino** e, in seguito, e da **formazioni del quaternario continentale**, costituite da depositi clastici alluvionali dei fiumi appenninici.

Tutto il territorio padano era in atto **una forte subsidenza** dovuta a **movimenti profondi del substrato e secondariamente ai naturali processi diagenetici**.

Questo fenomeno, particolarmente attivo fino al quaternario marino, continua anche se con intensità minore ai giorni nostri, ed è strettamente legato alle deformazioni profonde del substrato ed al loro assetto morfo-strutturale.

Tutta la porzione di progetto compresa fra la città di Ravenna e la città di Mestre è interessata dalla presenza in affioramento delle alluvioni recenti ed attuali del Po, dell'Adige, del Brenta e sono rappresentate da depositi molto vari dal punto di vista granulometrico; si passa infatti dalle ghiaie deposte dal Piave e Brenta nell'alta pianura ai sabbioni grossolani che si rinvencono lungo gli alvei antichi ed attuali di Brenta e di Adige, alle sabbie medie e fini trasportate dal Po.



COMPONENTE "SUOLO E SOTTOSUOLO"

48. In relazione alla caratterizzazione del suolo e sottosuolo, risulta necessario acquisire un più elevato ed omogeneo livello di conoscenze, eventualmente attraverso indagini integrative, delle aree interessate dal tracciato e da tutte le opere connesse, compreso un ragionevole intorno, aggiornando le rappresentazioni cartografiche e le relazioni, attraverso:

- a. la definizione, con un maggior grado di dettaglio, dei dati stratigrafici, giaciture e strutturali, da riportare nelle planimetrie e nei profili;
- b. la determinazione delle oscillazioni stagionali delle falde, con rappresentazione cartografica delle isopieze e delle direzioni di deflusso nelle planimetrie, delle intersezioni con le superfici piezometriche nei profili geologico-geotecnici, nelle condizioni di massima ricarica degli acquiferi;
- c. la specificazione dei valori di infiltrazione per tutti i complessi idrogeologici presenti;
- d. l'approfondimento degli stati quali-quantitativi delle acque sotterranee alla luce delle normative vigenti (D.Lgs. 152/06 e D.Lgs. 30/09);
- e. il completamento della cartografia pedologica, estendendo la rappresentazione anche alla E45, compresi i tratti oggetto di adeguamento delle sedi stradali esistenti.

Stratigrafia

Falde – isopieze - infiltrazioni

Qualità acque sotterranee

Pedologia

Interferenze idrogeologiche

49. In relazione alla tratta E45 e agli interventi progettuali previsti, sia di adeguamento del tracciato esistente sia di realizzazione di nuove opere, con particolare attenzione alle gallerie, si ritiene necessario approfondire, caso per caso, le problematiche relative alle interferenze con i deflussi dei corpi idrici sotterranei, individuando gli idonei interventi di mitigazione.

50. In relazione alla tratta E55 e in considerazione delle particolari condizioni idrogeologiche dell'area attraversata, si ritiene necessario approfondire le conoscenze relative alla circolazione idrica sotterranea, agli interscambi tra i corpi idrici sotterranei, agli interscambi con i corsi d'acqua superficiali, compresa la rete idrica scolante, con la laguna di Venezia e con gli altri ambienti di transizione, tenuto conto dei prelievi, dei fenomeni di subsidenza e dell'intrusione salina, al fine di:

- a. definire gli effetti delle perturbazioni indotte dalle opere, comprese le fondazioni, sulle naturali dinamiche idrogeologiche, tenuto anche conto della limitata soggiacenza della falda e della presenza di vie preferenziali di deflusso sotterraneo quali i paleoalvei;
- b. definire gli eventuali possibili scenari di accentuazione della subsidenza e della risalita del cuneo salino nelle aree già interessate da detto fenomeno e in quelle limitrofe;
- c. analizzare le eventuali perturbazioni al regime delle acque in particolare nei riguardi dei prelievi per usi agricoli (e non solo), ed individuare gli eventuali interventi mitigativi.

Interferenze idrogeologiche –
subsidenza – cuneo salino – uso
risorsa

51. In relazione alla tratta E55 e in considerazione del fatto che il tracciato dell'infrastruttura si sviluppa su terreni agricoli generalmente ad elevato grado produttivo, si ritiene necessario approfondire gli aspetti relativi all'individuazione di specifici interventi di mitigazione tra cui il ripristino della funzionalità della rete idraulica naturale ed artificiale interferita, individuando altresì possibili opere a compensazione della perdita di una fascia consistente di terreno fertile, che saranno concordate con le Autorità competenti.

Perdite suoli produttivi –
continuità terreni

52. Preso atto che la realizzazione di idonei presidi idraulici comporterà, rispetto all'opera attualmente in esercizio, una diminuzione dell'impatto derivante dalla possibile contaminazione

dei suoli e delle acque superficiali e di falda, risulta necessario:

individuare le fonti di contaminazione e le dinamiche di diffusione, caso per caso, indotte da tutte le opere di nuova realizzazione dell'infrastruttura, sia in fase di costruzione che di esercizio, valutando le ripercussioni sugli usi attuali e futuri della risorsa idrica ed individuando le specifiche conseguenti misure di mitigazione, con particolare attenzione alle aree di captazione di risorse idropotabili;

b. verificare la congruenza delle scelte progettuali di localizzazione e dimensionamento dei presidi idraulici con le locali condizioni di vulnerabilità degli acquiferi, valutando le possibilità di delocalizzazione, individuando, nei casi in cui risulti progettualmente preclusa la possibilità di localizzare detti presidi in aree a bassa vulnerabilità, specifici interventi di mitigazione;

c. in relazione ai bacini delle acque minerali di Sangemini, Fabia, Aura, Amerino e Fabia Viva, fornire la Relazione del Prof. Celico dichiaratamente allegata, ma assente nella documentazione elettronica fornita;

d. in relazione alle acque termali della zona di Bagno di Romagna, relazionare sulle interferenze delle opere in progetto, con particolare attenzione a quelle con sviluppo in sotterraneo, con le dinamiche idrotermali, allegando altresì specifica planimetria su base CTR alla scala 1:10.000, comprensiva del tracciato dell'infrastruttura in progetto, che integri congruentemente le informazioni reperite nel PRG del comune di Bagno di Romagna con quelle presenti negli elaborati cartografici depositati in questa sede.

53. Si ritiene necessario che, alla luce delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008), in relazione a tutte le opere d'arte in progetto:

a. siano indicate le specifiche indagini geofisiche e geotecniche previste per una documentata ricostruzione dei modelli geologici relativi all'interazione delle differenti tipologie di opere con i terreni attraversati, oltre a descrivere le fasi e le modalità costruttive di ogni singolo tipo d'intervento;

b. sia effettuata una descrizione puntuale e completa degli eventuali interventi di stabilizzazione previsti nelle zone problematiche con particolare riferimento alle modalità costruttive sulle condizioni di stabilità; definire l'entità del miglioramento delle condizioni di sicurezza del pendio ed i criteri per verificarne il raggiungimento;

c. per le opere di fondazione, per le opere di sostegno e per le opere in sotterraneo si dovranno fornire gli elementi tecnici e gli elaborati cartografici coerenti con le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per quanto applicabile al livello di progettazione attuale come previsto dall'art 165 e relativi allegati del D.Lgs. 163/06.

54. Relativamente alla macrozonazione sismica, si ritiene necessario confermare i riferimenti agli elenchi aggiornati, da parte delle singole Regioni interessate dal tracciato dell'opera, in base alla "Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Riferimento: Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006) e, se necessario, aggiornare la cartografia prodotta.

55. Relativamente alla caratterizzazione dello stato delle forme e dei processi geomorfologici, si ritiene necessario:

a. per il tratto collino – montano della E45 in progetto, la predisposizione di una cartografia geomorfologica di dettaglio con indicazione della tipologia delle forme e dei processi geomorfologici e del loro stato di attività;

b. per le aree del tratto padano attraversate dalla E55 soggette a fenomeni di subsidenza, produrre una mappa con le velocità di abbassamento del terreno,

facendo riferimento agli studi, monitoraggio e cartografie delle regioni Veneto ed Emilia Romagna.

Interferenze idrogeologiche –
presidi idraulici – vulnerabilità
acquiferi

Interferenze con sorgenti minerali

Nuove norme tecniche
costruzioni

Zonazione sismica

Processi geomorfologici
Cartografia geomorfologica
Subsidenza

56. Relativamente alle problematiche e criticità ambientali connesse all'attraversamento di aree a elevata pericolosità geomorfologica da frana (aree collino – montane) e/o ad elevata vulnerabilità idrogeologica (aree pianura padana), si ritiene necessario:
- a. per il tratto collino – montano della E45, nelle aree a maggiore criticità (quali aree in frana attiva, conoidi e falde detritiche), in particolare in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie e dei fronti di scavo:
 - I. fornire un approfondimento delle indagini geomorfologiche, per meglio individuare la tipologia del dissesto, le caratteristiche litologiche ed idrogeologiche dei terreni interessati, la sua evoluzione e le tipologie degli interventi per la stabilizzazione dei versanti e la mitigazione dei rischi e pericoli;
 - II. valutare le eventuali interferenze con gli edifici, manufatti e altre infrastrutture esistenti, sia in fase di scavo (immediati), sia in fase di esercizio (nel tempo), considerando l'opportunità di realizzare opere di sostegno temporanee;
 - b. per il tratto padano della E55 a elevata vulnerabilità idrogeologica connesse ai fenomeni di subsidenza, nelle aree dove sono stati segnalati i valori più elevati di abbassamento del terreno:
 - I. individuare opportuni sistemi di misurazione e monitoraggio del terreno;
 - II. specificare le tipologie degli interventi di mitigazione (genericamente definiti interventi di adeguamento idraulico).

57. Relativamente alle aree di cantiere, si ritiene necessario fornire, ai sensi degli art. 164 e 165 e relativi allegati del D.Lgs. 163/06:
- a. una stima degli effetti prevedibili, connessi all'esecuzione degli scavi delle trincee e delle gallerie lungo i versanti dei rilievi e dell'attraversamento delle valli fluviali, valutando le eventuali modifiche geomorfologiche e le subsidenze indotte a seguito delle lavorazioni, considerate le problematiche segnalate nella relazione geologico-tecnica;
 - b. un rilevamento topografico ed una ricognizione dei siti allo scopo di verificare la collocazione delle aree di cantiere e di lavorazione soprattutto in corrispondenza di quelli che presentino più elevati gradi di sensibilità;
 - c. un elaborato in scala adeguata che chiarisca le modalità della rimessa in ripristino delle aree di cantiere;
 - d. una ottimizzazione del piano di prelievo materiali e di smaltimento dei materiali di risulta dagli scavi (programmazione e gestione dei cantieri) allo scopo di minimizzare le interferenze con il territorio;
 - e. una descrizione delle aree in cui si preveda di collocare le piste di cantiere.

Interferenze con aree a pericolosità geomorfologica – mitigazioni- subsidenza

Arete di cantiere – Piano prelievo e smaltimento materiali

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO E SOTTOSUOLO

8) In relazione all'assetto idrogeologico degli ammassi rocciosi e delle problematiche idrogeologiche connesse con lo scavo della galleria (venute idriche, interferenze con le falde e le acque superficiali, rinvenimento di acque aggressive c/o contenenti radon, temperatura elevata dell'acqua in profondità), si chiede di integrare i documenti presentati con una:

- o ricostruzione attendibile delle geometrie degli acquiferi in profondità e dello schema di circolazione idrica al livello del tracciato e della sua possibile interconnessione con gli acquiferi e la circolazione idrica superficiale, specie nelle zone con minore copertura o intensamente fratturate con particolare riferimento alle situazioni di maggior criticità, quali
 - Imbocco (galleria artificiale)
 - Sottoattraversamento del torrente Clarea
 - Attraversamento di zone di faglie e d'intensa fratturazione (presenti in profondità anche sotto elevate coperture nel massiccio dell'Ambin)

9) Relativamente alle problematiche idrogeologiche, data la complessità dell'assetto geologico - strutturale e le incertezze nella ricostruzione della geometria degli acquiferi, delle caratteristiche chimico - fisiche delle acque e dei circuiti idrici profondi, si ritiene opportuno:

- o Approfondire il grado di conoscenza dell'assetto idrogeologico di dettaglio, in particolare nei settori dove sono state individuate le principali situazioni di criticità geomeccanica e idrogeologica, esponendo:
 - le soluzioni progettuali che si intendono proporre per eseguire gli scavi in condizioni di sicurezza e superare le zone più critiche;
 - gli accorgimenti da adottare, in caso di venute di acque particolarmente calde di origine profonda (fino a circa 50°), per la salubrità e la sicurezza delle maestranze impegnate nei lavori.

10) In relazione ai possibili impatti negativi sulle risorse idriche locali, in particolare sull'analisi delle sorgenti presenti nella fascia di territorio interessata che possono subire istenimento o diminuzione di portate per effetto dello scavo della galleria, si evidenzia la sorgente di Bosco Cedrino (idropotabile a servizio del Comune di Giaglione, ai cui rischi "medio-bassi" è stato associato un piano di soluzioni suddivise in: soluzioni d'emergenza, soluzioni transitorie e soluzioni definitive, si richiede di:

- o Produrre una cartografia idrogeologica di dettaglio, con particolare riferimento al settore iniziale della tratta in corrispondenza della zona d'imbocco e nel sottoattraversamento del torrente Clarea, con la rappresentazione delle isopiezometriche e del loro andamento. Tale cartografia dovrà evidenziare:
 - l'abbassamento del livello piezometrico delle falde intercettate;
 - il possibile drenaggio delle acque dei corsi d'acqua superficiali (con ripercussioni negative nei periodi aridi sul minimo deflusso vitale);
 - il rinsecchimento o perdita di portate delle sorgenti e dei pozzi, in particolare per quelli utilizzati a uso idropotabile.

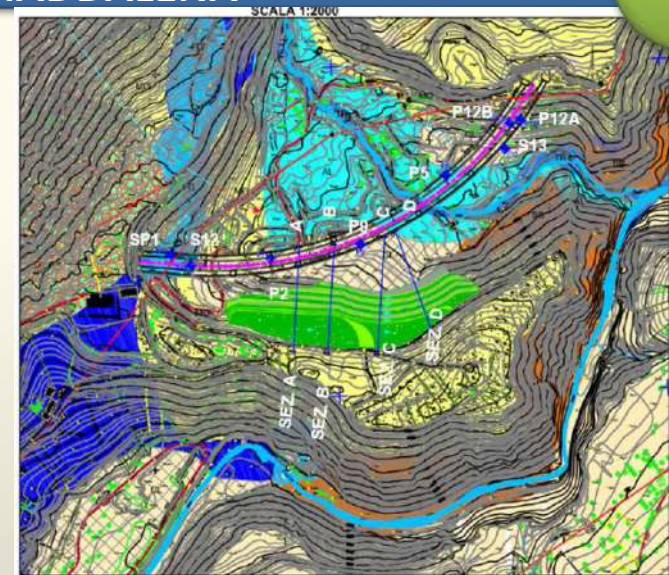


Figura 2 – Carta geologica della zona di imbocco con ubicazione dei sondaggi.

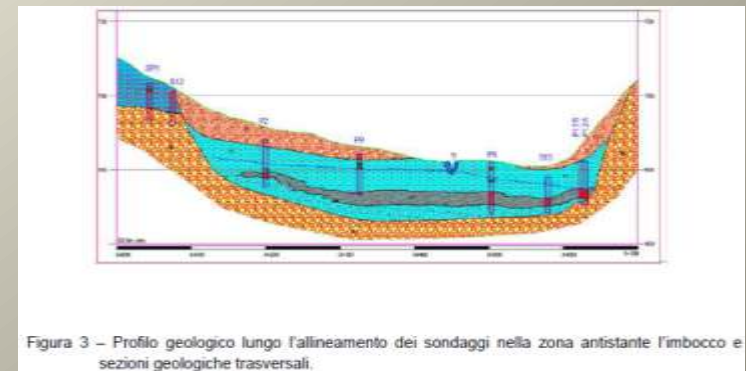


Figura 3 – Profilo geologico lungo l'allineamento dei sondaggi nella zona antistante l'imbocco e sezioni geologiche trasversali.

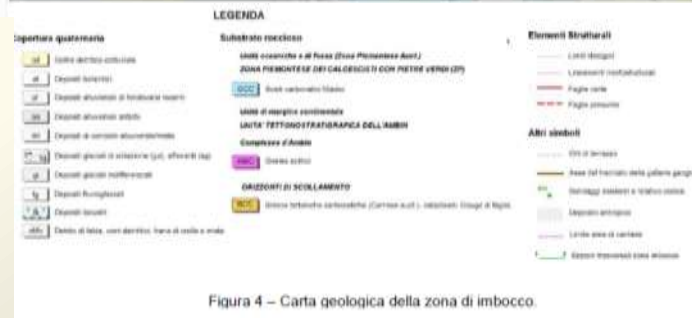
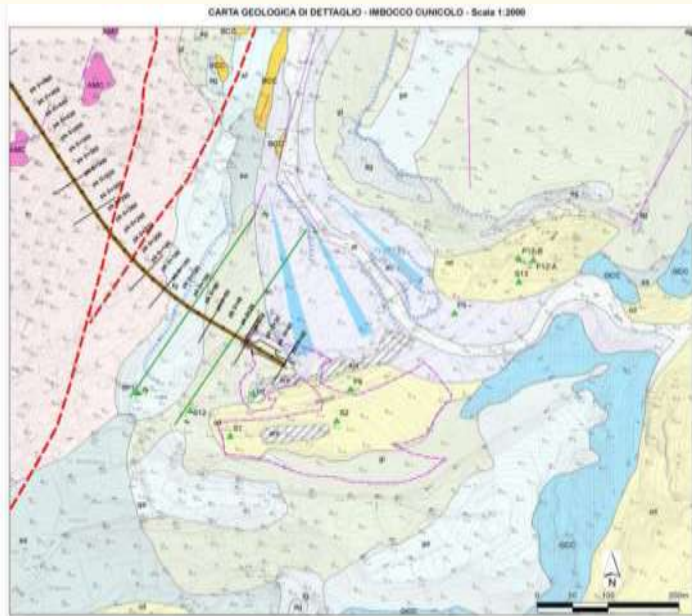


Figura 4 – Carta geologica della zona di imbocco.

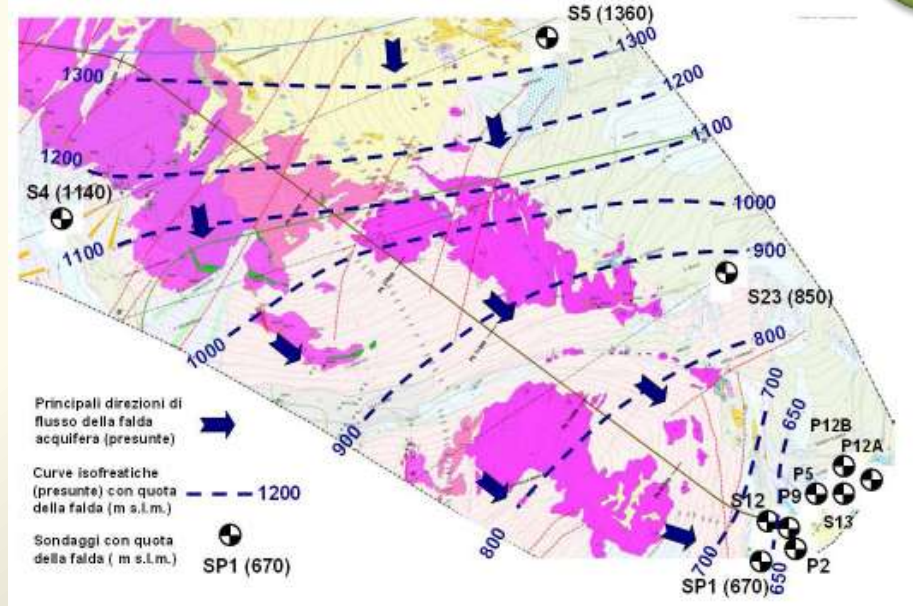
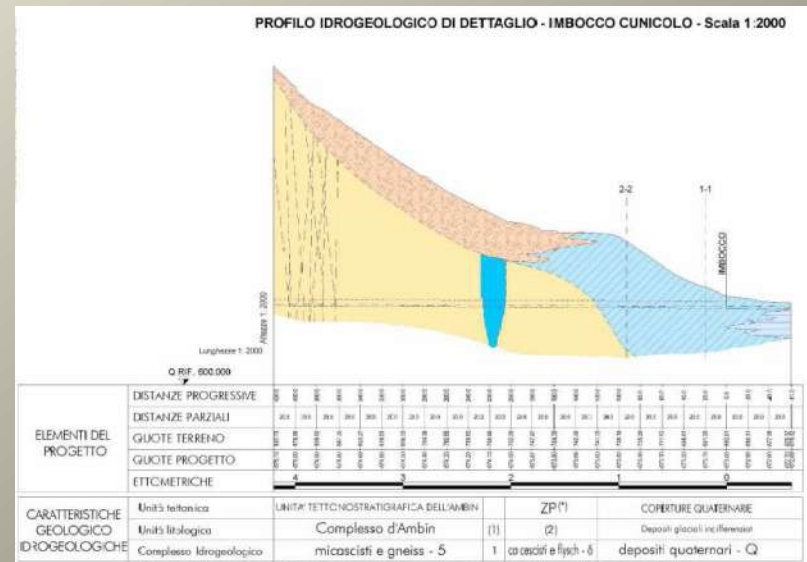


Figura 8 – Andamento (presunto) della superficie della falda acquifera nel Massiccio d'Ambin.



Criticità residue (Ispra)

5.1.2 Componente "Ambiente idrico" e "Suolo e sottosuolo"

Sulla base della documentazione analizzata anche a seguito delle risposte alle richieste di integrazioni inoltrate dal Mattm, si ritiene che sia opportuno un approfondimento del grado di conoscenza delle condizioni idrogeologiche delle zone più critiche, in particolare dell'area imbocco galleria e della zona del sottoattraversamento del torrente Clarea dove, secondo quanto asserito dal proponente, non è stato possibile, per motivi di sicurezza pubblica, eseguire indagini e ricostruzione di uno schema di circolazione idrica attendibile, basato su dati accertati, per individuare i settori dove per l'assetto geologico - strutturale locale sono possibili interconnessioni idrauliche tra i circuiti più superficiali e lo scavo del cunicolo e possono verificarsi i maggiori impatti sulla risorsa idrica.

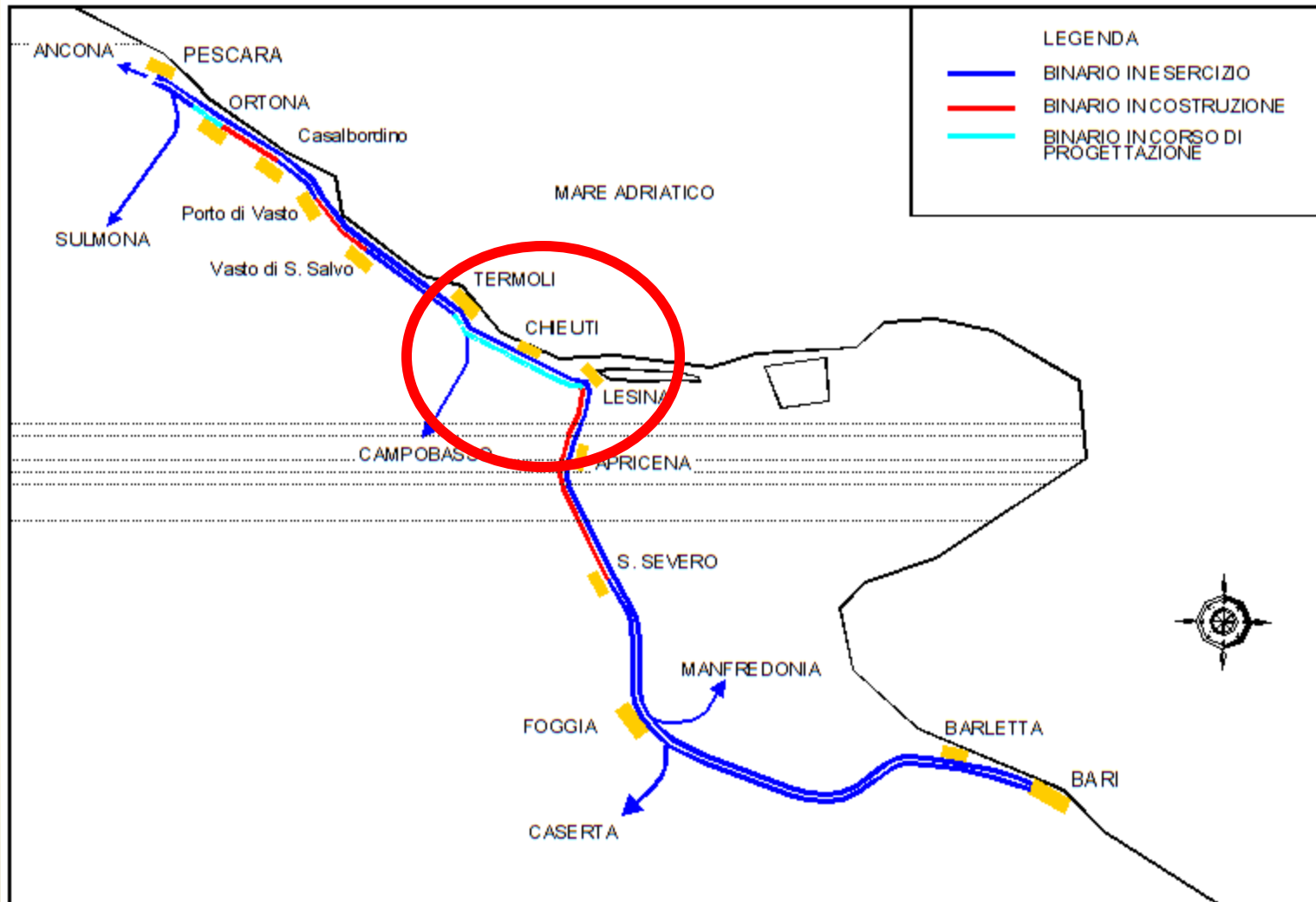
Le risposte fornite dal proponente possono infatti ritenersi parzialmente soddisfacenti, per quanto riguarda la zona d'imbocco e la tratta successiva del sottoattraversamento del torrente Clarea, mentre restano invariate le incertezze sulla ricostruzione delle condizioni idrogeologiche ipotizzate in profondità alla quota di scavo del cunicolo e, in particolare, delle circolazioni idriche nelle zone di faglia e di intensa fratturazione, della zona di provenienza delle acque che alimentano questi circuiti e sulle loro possibili interconnessioni con i circuiti situati nei settori del massiccio dell'Ambin a quote più elevate.

Prescrizioni (CTVA e Decreto CIPE)

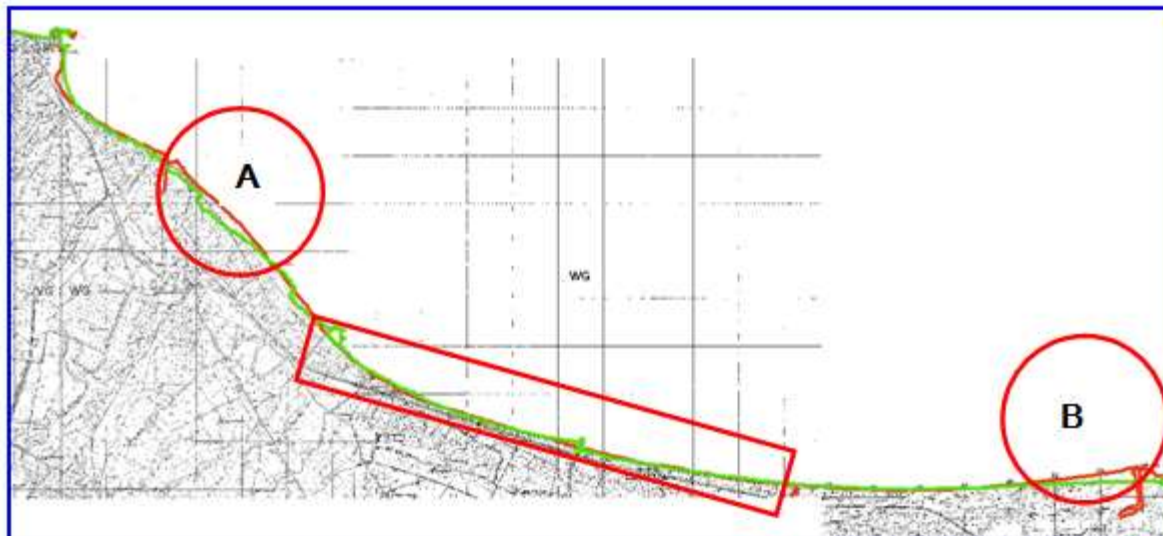
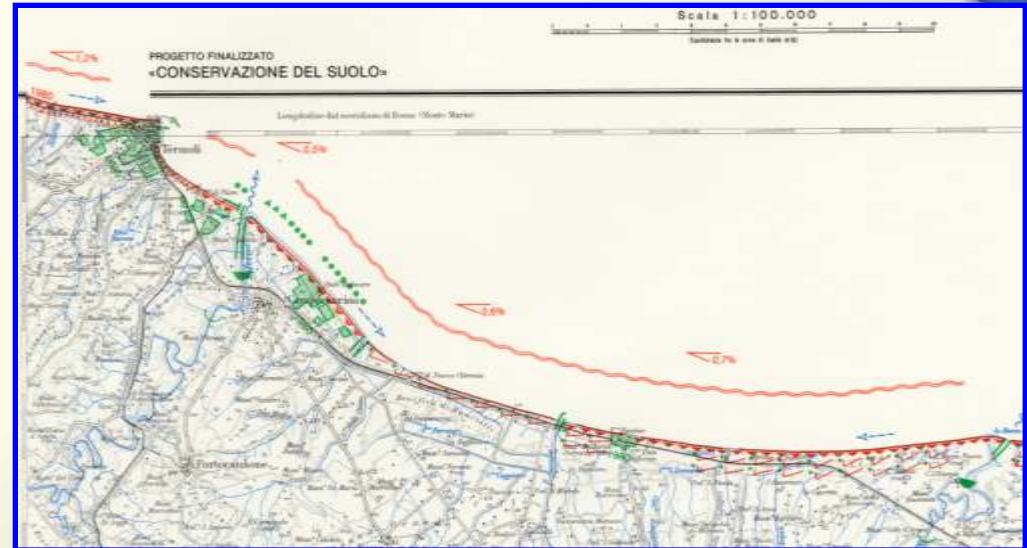
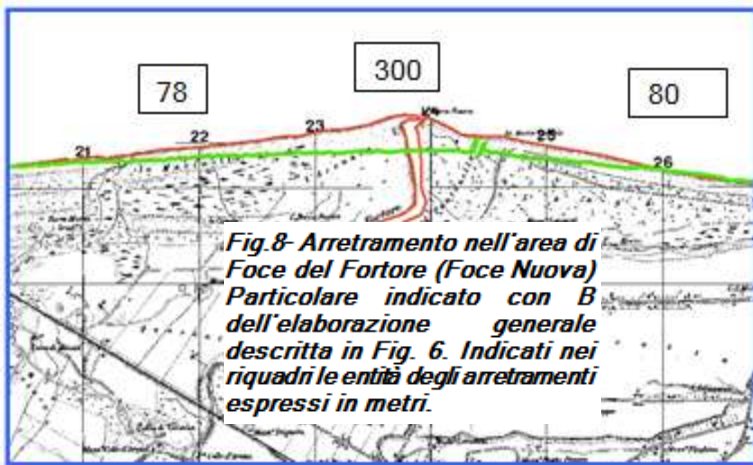
5. Approfondire il grado di conoscenza dell'assetto idrogeologico di dettaglio nei settori dove sono state individuate le principali situazioni di criticità, in particolare dell'area imbocco galleria, e della zona del sottoattraversamento del torrente Clarea per individuare i settori dove per l'assetto geologico - strutturale locale sono possibili interconnessioni idrauliche tra i circuiti più superficiali e lo scavo del cunicolo e possono verificarsi i maggiori impatti sulla risorsa idrica, nonché in profondità alla quota di scavo del cunicolo e, in particolare, delle cir-

colazioni idriche nelle zone di faglia e di intensa fratturazione, della zona di provenienza delle acque che alimentano questi circuiti e sulle loro possibili interconnessioni con i circuiti situati nei settori del massiccio dell'Ambin a quote più elevate.

6. Prevedere per i tratti ricadenti in zone di faglia e/o di intensa fratturazione, anche legate alla tettonica gravitativa, la possibilità di utilizzare sezioni di avanzamento con interventi mirati a conseguire la impermeabilizzazione del cunicolo (in particolare nei primi 1400 metri più vulnerabili), in corrispondenza del sottoattraversamento dell'alveo del torrente Clarea e in corrispondenza delle aree maggiormente fratturate e il drenaggio delle acque circolanti a quote superiori a quelle dello scavo, mettendo in atto nella fase costruttiva le attività individuate per tutela dell'ambiente e della risorsa idrica (monitoraggio in superficie delle sorgenti e del torrente Clarea in una fascia di territorio a cavallo del tracciato, sondaggi sub-orizzontali in avanzamento al fronte di scavo, per la definizione delle caratteristiche geomeccaniche e idrogeologiche, delle fasce di fratturazioni e delle venute d'acqua, con stima delle portate drenate e confronto con quelle stimate in fase di progetto, confronto con l'andamento delle portate misurate in corrispondenza delle sorgenti e del corso d'acqua, raccolta e convogliamento all'esterno delle acque drenate, attraverso l'uso di materiale compatibile con l'uso idropotabile, con prelievo di campioni d'acqua e analisi, applicazione delle sezioni tipo d'intervento, tra quelle definite nel progetto definitivo in funzione delle caratteristiche geomeccaniche, in funzione del grado di fratturazione dell'ammasso roccioso e delle venute d'acqua);







3.3. Componente Suolo e sottosuolo

La trattazione della Componente Suolo e sottosuolo risulta scarsamente approfondita.

L'aspetto principale, relativo alla fascia dunale, in forte erosione, interessata dalla *Soluzione 0* proposta, viene trattato nel SIA in maniera poco dettagliata. Le successive integrazioni fornite dal proponente, che allega lo *Studio specialistico relativo all'erosione sulla intera costa della Regione Molise* del luglio 2001 e inserisce delle *Considerazioni sul problema dell'erosione costiera tra il porto turistico di Campomarino e la foce del Torrente Saccione*, confermano che il tratto di linea che si trova alla distanza minima dalla costa è quello compreso tra la spiaggia di Nuova Cliternia e la spiaggia Ramitelli (distanza di 60-70 metri).

Lo studio evidenzia che, in alcuni tratti, l'erosione è pari a circa 1-3 m/anno e prevede interventi quali il ripascimento e la realizzazione/completamento delle opere previste dalla Regione Molise (opere di difesa longitudinale soffolte).

In considerazione dell'orizzonte temporale di vita dell'infrastruttura e dei dati suesposti, la realizzazione della *Soluzione 0* lungo tale tratto di costa richiederebbe interventi continui di difesa già dalle prime fasi di esercizio, in assenza dei quali, in alcuni anni o, al massimo, pochi decenni, sarebbe scalzata alla base dall'erosione marina.

Lo studio specialistico affidato dalla Commissione VIA Speciale all'ENEA, Unità Tecnico Scientifica Protezione e Sviluppo dell'Ambiente e del Territorio, Tecnologie Ambientali - Sezione Prevenzione e Mitigazione dei Rischi Naturali di Bologna, che ha prodotto una relazione tecnica sulle *Condizioni di rischio di erosione costiera nel tratto di litorale tra Rodi Garganico e Termoli*, conferma che il litorale, nella sua interezza, appare in crisi e il fatto che il tratto in maggiore arretramento corrisponda proprio al tratto in cui si ha la maggiore vicinanza alla costa della attuale linea ferroviaria, evidenzia come il sistema di spiaggia abbia risentito di questa scelta localizzativa.

In questo panorama già le infrastrutture presenti (ferrovia, ponti, strutture turistiche) sono in una situazione di alta vulnerabilità da erosione e mareggiata, qualsiasi ulteriore intervento in questo tratto di litorale dovrà essere fatto in una visione di insieme.

**PER EFFETTO DI QUANTO ESPOSTO IN PRECEDENZA LA COMMISSIONE
ESPRIME, AI FINI DELL'EMISSIONE DELLA VALUTAZIONE SULLA
COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA INDICATA IN PREMESSA,
PARERE**

NEGATIVO

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE COMPONENTI AMBIENTE IDRICO SUOLO E SOTTOSUOLO



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Paolo A. Sciacca – Geologo