

geologi di SICILIA

BOLLETTINO DELL'ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA

ANNO XI
NUMERO

PERIODICO
TRIMESTRALE

GENNAIO
MARZO

2 0 0 3

1



Sped. in abb. post. 70% - Filiale Palermo

ALL'INTERNO

Editoriale

A KYOTO LA TERZA EDIZIONE DEL FORUM MONDIALE DELL'ACQUA

di Emanuele Siragusa

**Valutazione
della portata di piena
in un piccolo torrente
drenante un bacino
idrografico
di limitata estensione**

di Gianmario Sessa

**I Geologi tra le
nuove figure
di coordinatore
per la sicurezza**

di Gian Vito Graziano

ALLEGATO

**UN SUPPORTO INFORMATICO
A SERVIZIO DEL PROFESSIONISTA GEOLOGO**

**Il rischio sismico nel centro
storico di Palermo: un
approccio alla determinazione
dell'effetto di sito**

di Pietro Todaro

PROGETTAZIONE DI GRANDI INFRASTRUTTURE E VALUTAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE

*L'influenza delle condizioni geomorfologiche nelle scelte progettuali
L'esempio della galleria Barritteri lungo l'autostrada Salerno-Reggio Calabria*

di GUALTIERO BELLOMO *

L'esperienza maturata in questi anni di partecipazione ad un organismo così importante quale la Commissione Nazionale per la Valutazione Impatto Ambientale ha consolidato nel sottoscritto la convinzione che una moderna progettualità, sensibile a tutti gli aspetti ambientali e che si pone il giusto obiettivo di superare la cronica insufficienza infrastrutturale del nostro Paese coniugandolo con la tutela dell'ambiente e l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, è la scommessa che tutti dobbiamo vincere sia come cittadini ma soprattutto come geologi e come professionisti del territorio.

Se si farà strada questo nuovo approccio alla redazione dei progetti anche delle grandi infrastrutture il ruolo del Geologo sarà più importante e decisivo nelle scelte progettuali e la sua consacrazione a professionista a pieno titolo progettista sarà inevitabile.

In questo articolo voglio solo fare un esempio di come il ruolo del Geologo è stato decisivo nella definizione delle scelte di fondo in una visione moderna basata non solo sulle possibili alternative geotecniche e progettuali ma soprattutto sulla base delle valutazioni degli impatti che l'infrastruttura in oggetto aveva sulla "Componente Suolo e Sottosuolo".

Con decreto n. 6921 del 23/01/02 a firma congiunta del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Ministro per i Beni e le Attività Culturali è stato reso parere favorevole in relazione alla compatibilità ambientale di un progetto presentato dall'ANAS relativo a "Ammodernamento ed adeguamento dell'Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria, nel tratto da Gioia Tauro a Bagnara Calabria, alla classe 1A delle Norme C.N.R. individuato come Tronco 3°, Tratto 3°, Lotti 1°, 2°, 3° e 4° ovvero dal km 393+500 al Km 411+400". Il parere della Commissione V.I.A. n.446 è stato dato il 08/11/01.

Si tratta evidentemente di una grossa infrastruttura che, come tutti i progetti di questo tipo, rivestono una grande importanza per l'Italia ed il Mezzogiorno in particolare ma che hanno certamente un grosso impatto sul territorio.

Affrontare il problema di una progettazione di tale impegno che tenga conto in maniera opportuna anche degli impat-

ti sull'ambiente e ricercare i modi migliori per la loro minimizzazione è stata certamente una grossa fatica sia per i progettisti, sia per i redattori dello Studio di Impatto Ambientale, sia per chi come me è stato chiamato a farne la V.I.A.

Tanti sono stati i lotti di progettazione per l'ammodernamento di questa autostrada, tutti interessati alla Valutazione Impatto Ambientale e tutti molto complessi ed articolati ma questo nello specifico lo prendiamo ad esempio perché, oltre ai consueti impatti che tale tipo di infrastruttura crea sul territorio circostante e che spesso sono decisivi per le scelte progettuali (impatto acustico, impatto atmosferico, presenza di zone tutelate, ect.), è stato fortemente influenzato, invece, da impatti sulla componente "suolo e sottosuolo" che hanno imposto e condizionato tutte le scelte progettuali.

È risultato, quindi, decisivo il ruolo del geologo non solo per dare le indicazioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche necessarie per una corretta progettazione ma soprattutto per definire una valutazione ambientalmente corretta e per scegliere la soluzione più compatibile tra le tante che la geotecnica e la tecnica progettuale potevano permettere.

La lunghezza complessiva del tratto preso in esame è attualmente di Km 17+900 ridotto a Km 17+100 nel progetto definitivo.

Gli obiettivi generali dell'intervento consistono nell'adeguare l'autostrada alle norme CNR, nel miglioramento degli standard di sicurezza e nell'eliminazione delle situazioni di congestione del traffico.

Gli obiettivi specifici si concretizzano nella rettifica del tracciato esistente attraverso l'aumento dei raggi minimi di curvatura, l'adozione di pendenze trasversali e longitudinali a norma, l'allargamento delle carreggiate, l'inserimento della corsia d'emergenza.

Tutto ciò ha comportato una serie di modifiche della sede esistente che variano, a seconda dei tratti, dal semplice allargamento della piattaforma autostradale alla realizzazione di varianti piano-altimetriche.

Il tracciato di progetto attraversa il territorio di quattro Comuni (Gioia Tauro, Palmi, Seminara e Bagnara Calabria) tutti in provincia di Reggio Calabria.

Gli interventi progettati prevedono lavori di ammodernamento ed adeguamento attraverso una ridefinizione pianoaltimetrica del tracciato, in base a quan-

to descritto nelle vigenti normative per una velocità di progetto pari a 110-140 km/h ed una piattaforma di complessivi 25 m.

In maggior dettaglio, per tutta la lunghezza del tracciato, le due carreggiate di ml 11,20 di larghezza pavimentata sono composte a loro volta da:

- due corsie di ml 3,75;
- una corsia di emergenza di ml 3,00;
- banchina a ridosso dello spartitraffico di ml 0,70

L'intervento è di ml 2,60 di larghezza, con l'eccezione di alcuni tratti di raccordo in cui le due carreggiate si allontanano per conseguire un adeguato diaframma fra le canne delle gallerie, in virtù delle caratteristiche geotecniche delle formazioni interessate.

Il tratto in esame si sviluppa dal Km 393+500 (Svincolo di Gioia Tauro escluso) al km 411+400 (Svincolo di Bagnara compreso) dell'Autostrada esistente.

Gli investimenti necessari per la realizzazione delle opere di ammodernamento e di adeguamento del tratto autostradale in esame (lavori a base d'asta più somme a disposizione) ammontano, a prezzi costanti riferiti all'anno 2000 (prezzario ANAS), ad euro 409.534.920,20.

In particolare vogliamo fermare la nostra attenzione su un tratto, quello compreso tra il km. 405+460 ed il km. 409+200, caratterizzato dalla presenza di un grosso movimento franoso che attualmente costringe l'ANAS a continue interruzioni per la realizzazione di costose opere di consolidamento e manutenzione.

In sede di progettazione, di SIA e di VIA sono state ovviamente prese in considerazione diverse soluzioni alternative (9 in tutto) valutando tutti gli aspetti che compongono gli elementi della scelta di una soluzione progettuale: a) Costi in termini economici; b) Costi in termini ambientali.

Risulta ovvio che il primo logico approccio sia stato quello di verificare la possibilità di un semplice allargamento ed adeguamento con relativo aumento dei raggi minimi di curvatura ed eliminazione della doppia curva presente.

Tale soluzione, certamente possibile da un punto di vista tecnico, imponeva, però, una serie coordinata di opere di sistemazione idraulica e di consolidamento (drenaggi profondi, paratie di pali tirantate, ect.) con alti costi non solo economici ma soprattutto ambientali in quanto, visto il particolare assetto idrogeologico, si sarebbe dovuto modificare in ma-

* Geologo, Referente di progetto per la Commissione VIA - Ministero Ambiente e Tutela del Territorio

nera irreversibile un ecosistema che nella sua semplicità aveva una sua specifica caratteristica.

Nel tratto interessato, a differenza delle previsioni iniziali, la scelta, maturata in sede di progettazione e di SIA ed accettata in sede di VIA è stata, invece, quella modificare completamente il tracciato originario by-passando il movimento franoso, ponendosi altimetricamente al di sotto anche della possibile superficie di scorrimento che si ipotizza possa innescarsi con la naturale evoluzione del fenomeno. Non si eseguono opere di consolidamento di alcun tipo lasciando il fenomeno franoso libero di evolvere naturalmente.

Il tracciato di progetto in questo tratto, quindi, si articola completamente fuori sede comportando la realizzazione, ex novo, di una galleria denominata Barritteri.

I progettisti ed i redattori del SIA del lotto interessato dalla realizzazione della galleria Barritteri sono: Lombardi SA Ingegneri Consulenti, Consult International s.p.a. La consulenza geologica per il gruppo di progettazione è stata redatta dai Dr. A. Marzola, E. Nucci, P. Montin.

Il gruppo istruttore per conto della Commissione VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio era composto dal sottoscritto Dr. Bello Gualtieri (referente) e da: Ing. Maurizio Bacci, Ing. Natalino Corbo, Avv. Flavio Fasano.

Passando rapidamente alla descrizione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche, così come desunte dallo SIA, possiamo dire che:

Geologia

È presente una successione di formazioni litologiche, essenzialmente pseudocoerenti ed incoerenti e, in subordine, lapidee, risalenti ad un periodo di tempo che va dal Paleozoico (probabilmente Carbonifero) al Neogene (Pliocene).

In particolare la serie affiorante è rappresentata dalle seguenti litologie, dalla più antica alla più recente:

- *Argille e argille siltose (Pliocene)*. Esse sono costituite litologicamente da argille, argille marnose ed argille siltose con frequenti intercalazioni sabbioso-limose, di colore bruno, rossastro o grigiastro, che giacciono in continuità stratigrafica sulle formazioni precedenti.
- *Depositi quaternari (detriti di falda ed alluvioni)*.
- *Depositi di frana*.

Da un punto di vista tettonico è importante sottolineare che, nelle ultime fasi del Pliocene, le spinte relative all'orogenesi alpina hanno provocato l'emersione delle zone marine ed il sollevamento, pur con qualche variazione locale, è ancora in via di attuazione, testimoniato dalla ripida falesia che dai Piani della Corona scende sul Mar Tirreno.

Le fraglie riscontrate si sviluppano con orientazione E-O e SO-NE, rispecchiando l'andamento della tettonica regionale della parte Sud-Occidentale della Calabria e sono caratterizzate, in ambito locale, da componenti dirette e trascorrenti, che inducono rigetti anche notevoli, dell'ordine di qualche decina di metri.

Il territorio, in cui si trova la futura zona di intervento, ricade quindi all'interno delle zone classificate come sismiche di 1ª categoria.

Con la variante proposta che by-passa il vasto movimento franoso non si prevedono impatti significativi.

Geomorfologia

In generale sotto il profilo geomorfologico, la zona presenta le forme peculiari di un ambiente dove la morfogenesi costiera, caratterizzata da una progressiva regressione, è collegata a fasi violente di sollevamento interferenti con concomitanti oscillazioni eustatiche del livello marino.

Nella configurazione morfologica attuale risulta evidente che i singoli ripiani e gradini morfologici, che compongono i versanti dell'area in esame, possono corrispondere, rispettivamente, ad antiche piattaforme costiere e a righe d'erosione marina: queste tipiche forme del rilievo si estendono, infatti, con buona continuità areale ed altimetrica contornando il rilievo della zona di studio.

L'idrologia della zona circostante l'area di progetto è rappresentata da una rete primaria, avente direzione SO-NE, e da una secondaria, perpendicolare alla prima, con linee di deflusso orientate secondo la direzione di massima pendenza del versante e destinate a confluire negli elementi idrografici principali.

Ai fini del nostro lavoro di particolare importanza è la presenza di un vasto movimento franoso di notevole profondità, caratterizzato da movimento lento.

Lo spessore intercettato è superiore a 17,00 mt. nella parte alta del versante e tende ad aumentare in corrispondenza dell'attuale sede autostradale.

Tale fenomeno è legato a varie cause tra cui l'elevata eterogeneità dei terreni

presenti, le fenomenologie tettoniche anche recenti manifestatisi in tutta l'area e non ultimo l'assetto idrogeologico.

Idrogeologia

Per quanto riguarda l'idrogeologia dell'area si può affermare che il deflusso naturale delle acque di infiltrazione, inserite in un circuito idrologico vincolato dalla profondità del substrato roccioso metamorfico, avviene tra la copertura sedimentaria e la parte non alterata del substrato, considerabile impermeabile se raffrontato con le rocce sovrastanti.

Eccezioni a tale quadro sono rappresentate dalle facies limo-argillose all'interno delle formazioni arenacee terziarie che, essendo molto meno permeabili delle unità circostanti, svolgono un'azione di acquitardo, dando origine a falde di tipo sospeso o all'affioramento di scaturigini sorgentizie (per limite di permeabilità e per per soglia di permeabilità), peraltro numerose nella zona di interesse. Esistono inoltre, nel territorio esaminato, punti di captazione ad uso idropotabile soggetti al D.P.R. n. 236/88, e molti pozzi idrici per scopo irriguo.

Tale situazione idrogeologica ha avuto, evidentemente, un ruolo notevole nella formazione del vasto movimento franoso e riveste contemporaneamente un ruolo rilevante sia per l'economia della zona prevalentemente basata sull'agricoltura e la zootecnia, sia nella formazione di un particolare ecosistema.

Risulta ovvio che tale configurazione idrogeologica sarebbe stata totalmente sconvolta dalla realizzazione delle opere di sistemazione idraulica, di drenaggio e di allontanamento delle acque superficiali e sotterranee.

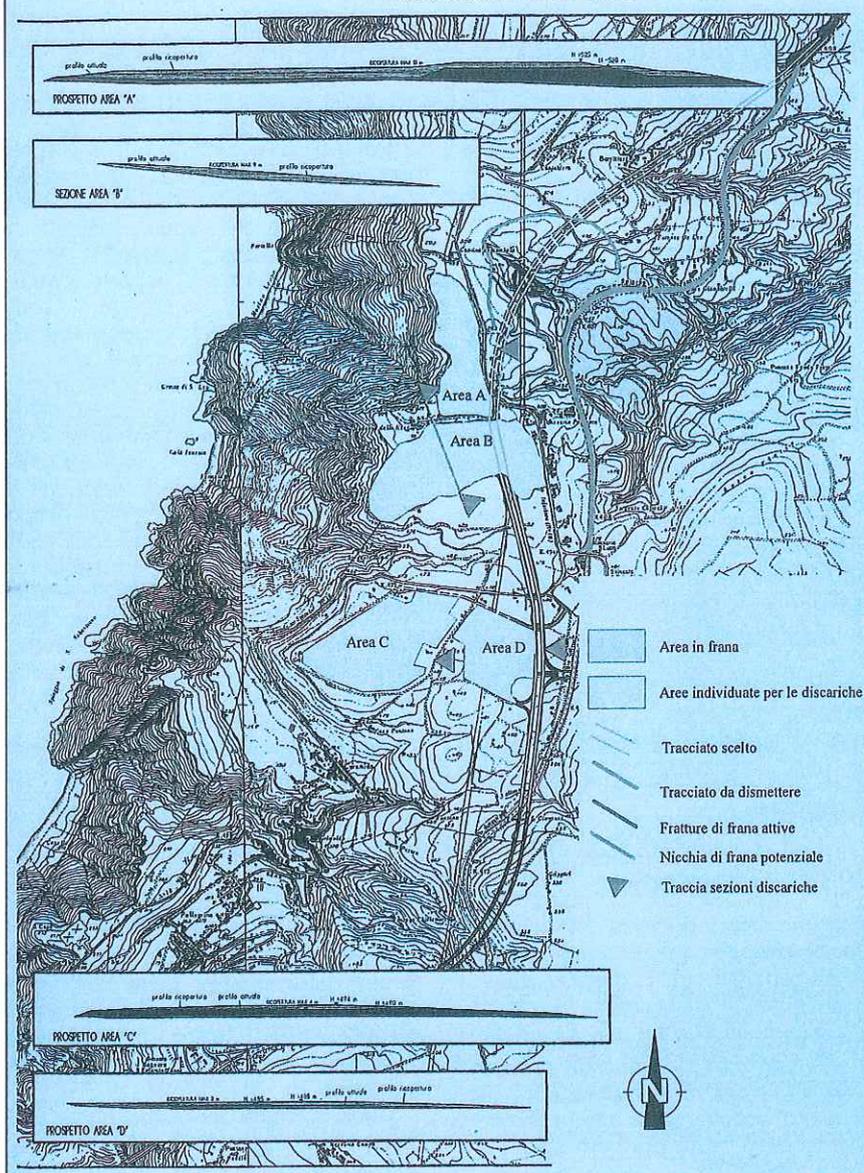
Certo anche le opere così come progettate avranno impatti sull'assetto idrogeologico in relazione ad alcune interferenze con falde sospese.

Ma le integrazioni e gli approfondimenti allo studio idrogeologico richiesti dal sottoscritto in fase di VIA ed eseguiti dal gruppo dei geologi che ha collaborato alla redazione del progetto e dello SIA hanno dimostrato che tali interferenze, nella configurazione finale dell'intervento, sono molto limitate e puntuali e la mitigazione di tali impatti risulta piuttosto semplice.

In particolare lungo il nuovo asse e più in particolare alle progressive 1+900, 2+260 e 2+940, affiorano tre diversi punti d'acqua, di cui due sono captati per utilizzo locale della risorsa idrica, senza però ricadere nella classificazione di punti d'acqua pubblici soggetti al DPR 236/88.

La sorgente alla progressiva 1+900 si trova lungo la strada che da Barritteri porta a Seminara e da una quindicina d'anni è captata mediante un tubo collettore ed una vasca di accumulo. La sua portata è di circa 0.5 l/s ed è comunemente utilizzata a scopo idropotabile, anche se non esiste alcuna autorizzazione da parte delle autorità competenti al suo sfruttamento.

Carta e Sezioni Schematiche



La sorgente alla progressiva 2+260 sgorga alla testa della Valle del torrente Magna, a qualche decina di metri dalla strada comunale per Seminara. Anche in questo caso la risorsa idrica, che scaturisce con una portata media di 0.8 l/s, è utilizzata dalla gente locale per diversi scopi, ma non per quello idropotabile.

Il terzo punto d'acqua, alla progressiva 2+940, sbocca nel piccolo compluvio situato a SO del cimitero di Barritteri, con una portata variabile durante l'anno, ma in genere compresa tra 0.5 e 1 l/s.

Sono, inoltre, interessati tre pozzi.

Dagli approfondimenti richiesti in fase di VIA al proponente risulta che la realizzazione della galleria porterà al probabile prosciugamento delle prime due sorgenti e la necessità di spostare un pozzo in quanto, pur essendo il livello della falda decisamente maggiore del livello della sede autostradale tale pozzo è proprio all'interno della fascia interessata dalla realizzazione delle opere.

I redattori dello SIA hanno proposto giustamente, vista la modestia delle portate, di non utilizzare tecniche costruttive

particolarmente onerose ma di convogliare e raccogliere le acque drenate in corrispondenza dell'attacco intermedio della galleria e dell'imbocco nord per poi sollevarle in un serbatoio di stoccaggio che avrebbe anche una funzione anti-inquinamento da cui si dirama una condotta per ripristinare le fontane e le originarie utenze. Il pozzo interessato sarà spostato.

Risulta evidente da quanto detto prima che la soluzione scelta non crea impatti particolari sulla "Componente Suolo e Sottosuolo" e le semplici opere di mitigazione risolvono in maniera ottimale i modesti problemi legati a locali interferenze.

Ben diversa sarebbe stata la situazione con altre soluzioni alternative.

Caratteristiche tecniche della galleria Barritteri

La galleria naturale Barritteri, nella sua soluzione definitiva, si estende in due canne parallele di lunghezza scavata complessiva 4494 m di cui 2281 metri lungo l'asse Sud e 2213 metri lungo l'asse Nord.

L'interasse tra le due canne, costante sull'intera lunghezza, è pari a 30 metri, misurato tra gli assi verticali delle gallerie. È prevista l'esecuzione di una tratta a cielo aperto tra le progressive 2+977 e 3+043 sull'asse Sud e 2+974 e 3+038 sull'asse Nord. La galleria risulta perciò divisa a sua volta in un "Tronco Nord" ed in un "Tronco Sud".

Le opere di sostegno provvisorie previste per gli imbocchi della galleria Barritteri sono costituite da paratie pluriancorate e da muri in c.a. Le paratie saranno in micropali (tipo "berlinese") all'imbocco nord ed in corrispondenza dell'attacco intermedio, mentre in corrispondenza dell'imbocco sud è prevista una paratia in pali di grande diametro.

Durante l'iter istruttorio, su richiesta del gruppo istruttore della Commissione VIA, è stata avanzata una soluzione progettuale che salvasse, in corrispondenza dell'attacco intermedio, una piccola ma interessante area boscata.

Come per tutti i tratti in galleria ed in variante rispetto all'attuale tracciato si è reso necessario valutare in termini ambientali anche gli impatti delle opere collaterali che, spesso ignorate, risultano avere, invece, grossi impatti ambientali (apertura aree di cantiere, riutilizzo materiali provenienti dagli scavi, individuazione dei siti di discarica, studio delle caratteristiche geologiche dei siti prescelti, ect.).

Risulta evidente che in tali approfondimenti il ruolo del geologo è stato fondamentale e prioritario.

Aree di cantiere

Sono state individuate tre aree principali di cantiere lungo il tracciato.

La prima è in prossimità dell'imbocco Nord della Galleria Barritteri ed è costituita da due aree a cavallo della sede attuale, in prossimità del sovrappasso con la strada che collega Seminara alla S.S. 18, all'interno delle quali sono individuate le lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'imbocco Nord della galleria Barritteri.

L'accesso dei mezzi pesanti all'area di cantiere viene garantito mediante il collegamento con la strada Seminara-Barritteri, che conduce alla S.S. 18, e mediante l'utilizzo di una viabilità in parallelo alla sede autostradale.

La seconda si trova in corrispondenza del tratto intermedio in artificiale della Galleria Barritteri ed è collocata in prossimità del Km 3+000 del progetto. Il cantiere è stato individuato a supporto delle attività di scavo del secondo fronte della Galleria. L'accesso ai mezzi è garantito da una viabilità locale di collegamento sia con la sede attuale dell'autostrada che con la S.S. 18.

La terza, invece, si trova in prossimità del nuovo Svincolo S.Elia al Km 5+000 del progetto. L'area è a supporto delle opere necessarie alla realizzazione dello svincolo e alla realizzazione dell'imbocco Sud della galleria. L'accesso è garantito mediante una viabilità accessoria connessa con la SS 18 e dalla viabilità

parallela alla carreggiata sud per il collegamento con le aree attigue all'imbocco Sud, in prossimità del Km 4+000.

Pur essendo totalmente in variante planoaltimetrica rispetto all'attuale tracciato le aree di cantiere sono state scelte in maniera da non creare alcuna nuova viabilità secondaria ed in aree geologicamente idonee (aree caratterizzate da assenza di falde freatiche sfruttabili, aree geomorfologicamente stabili, ect.), aree senza alcun valore ambientale. A fine lavori, inoltre, le aree utilizzate saranno soggette ad opere di ripristino morfologico ed opere a verde che non solo non imporranno alcun impatto ambientale ma addirittura ne risulterà un beneficio in termini di riqualificazione del territorio.

Discariche e bilancio dei materiali

Per l'analisi dei siti di discarica è necessario premettere che la Regione Calabria non è dotata di un piano specifico. Pertanto, nell'impossibilità di riferirsi a siti regolarmente autorizzati alla destinazione di discarica, i progettisti hanno raccolto dei dati su una serie di cave attive e dismesse e hanno individuato dei siti di possibile discarica, sia per lo stoccaggio provvisorio dei materiali provenienti dalle demolizioni, sia per la sistemazione definitiva dei materiali provenienti dagli scavi.

Per ogni area individuata come discarica è stata innanzitutto valutata l'estensione areale e la capacità di deposito. Un giudizio preliminare di idoneità sul possibile utilizzo dei siti è stato svolto sulla base delle caratteristiche tecniche ed ambientali (geometria, morfologia, idraulica, idrogeologia, paesaggio, vegetazione, uso del suolo, etc.).

Alla luce dei sopralluoghi e del bilancio dei materiali più dettagliato presentato in fase di VIA, si è proceduto ad una selezione dei siti individuati. Quelli prescelti sono stati oggetto di ulteriori approfondimenti e rilievi per definire con maggiore dettaglio le caratteristiche geologiche, i volumi accumulabili, le opere di difesa idraulica e le relative opere di mitigazione a discarica completata.

Anche in questo caso gli approfondimenti richiesti in fase di VIA hanno avuto come protagonista il geologo.

Riutilizzo dei materiali a fini costruttivi

In fase di VIA è stato chiesto un approfondimento di tale aspetto, anche in relazione ai notevoli volumi in gioco.

Vanno distinti a tale fine i materiali di risulta degli scavi nella formazione delle sabbie e arenarie del Miocene, e quelli provenienti dalle rocce metamorfiche (gneiss) e ignee (dioriti).

I primi sono materiali riferibili alle classi A2-6 e A6. Dopo la compattazione in rilevato, tali materiali si presenteranno relativamente incompressibili e con discrete caratteristiche di resistenza al taglio. Le Norme Tecniche ANAS tuttavia permettono l'uso della classe A6 solo previa correzione; vista l'ampia disponi-

bilità in sito di terreni sabbiosi con una bassa percentuale di materiale fino nell'ambito della formazione delle sabbie e arenarie del Miocene, si ritiene che tale correzione non presenti particolari problemi e possa essere effettuata con i normali mezzi impiegati per i movimenti di terra, o possa anche essere evitata procedendo ad una opportuna selezione dei materiali di scavo.

Si ritiene, inoltre, che anche l'ultimo strato di rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore costipato non inferiore a 2 metri, che secondo le Norme Tecniche dell'ANAS deve essere realizzato con terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5 o A3, potrà facilmente essere reperito mediante una opportuna selezione nell'ambito degli scavi interessanti il Miocene, data l'ampia disponibilità di tali classi di terre nell'ambito della formazione stessa.

I materiali metamorfici e ignei derivanti dallo smarino degli scavi in galleria si collocano nella classe A1-a e, essendo costituiti da litotipi tenaci ma contenenti elevate percentuali di mica, sono da ritenersi idonei per la formazione dei rilevati stradali, ma non per l'impiego nelle pavimentazioni. Tantomeno è possibile, data l'elevata percentuale di mica presente, il loro utilizzo ai fini della confezione dei conglomerati cementizi.

Il volume complessivo di terreni scavati è risultata pari a poco più di 3.700.000 mc. di cui circa 1.000.000 di metri cubi sono materiali di qualità discreta, riutilizzabili per la costruzione di rilevati e per la realizzazione di drenaggi, fondazioni stradali in altri siti di cantiere dei numerosi lotti della stessa autostrada riducendo notevolmente il volume di materiale da mandare a discarica. Come facilmente desumibile anche in questa fase di approfondimento richiesto dalla VIA il ruolo del geologo è stato essenziale.

I siti di discarica

Per la scelta dei siti da adibire a discarica si è tenuto in considerazione la morfologia, l'uso del suolo, la litologia, il limitato potere inquinante dei materiali provenienti da scavi e/o demolizioni, la viabilità e la vicinanza al tracciato autostradale.

In generale, si debbono scegliere siti facilmente raggiungibili con la viabilità secondaria evitando l'apertura di nuova viabilità che comporta sempre un danno ambientale, vecchie cave abbandonate da rinaturalizzare, aree incolte oppure utilizzate a seminativo.

I redattori dello SIA hanno individuato nella vasta depressione di Piano della Corona il sito ideale per depositare senza particolare impatti un volume di circa 2.600.000 mc sufficienti per soddisfare il fabbisogno di progetto.

Si tratta di eseguire il riempimento di piccole depressioni morfologiche o di porre in opera spessori limitati in aree pianeggianti, ripristinando, a lavori completati, l'uso coltivo dei suoli.

Conclusioni e prescrizioni

La fase istruttoria si è conclusa con un parere positivo ed alcune prescrizioni da ottemperare in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione in cui il ruolo del geologo sarà certamente importante.

A titolo di esempio, oltre ai consueti studi relativi ad un qualunque progetto esecutivo, si è chiesto che:

- Venisse redatto uno specifico e dettagliato studio idrogeologico per la verifica delle ipotesi fatte;
- in tutti i siti di discarica si eseguissero approfonditi studi geologici finalizzati all'individuazione di dettaglio delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche;
- le opere relative alla mitigazione degli impatti acustici ed atmosferici fossero per quanto possibile riferibili a rimodellamenti morfologici ed opere a verde con la tecnica dell'ingegneria naturalistica;
- dovranno essere definiti i progetti esecutivi relativi al recupero dell'originaria configurazione morfologica dei tratti autostradali dismessi e delle aree di cantiere;
- venissero quantificati i volumi di terreno vegetale proveniente dagli scavi e che deve riutilizzato per le opere a verde e per i ripristini morfologici;
- venissero verificate in dettaglio le caratteristiche granulometriche e fisico-mechaniche dei terreni provenienti dagli scavi ai fini della verifica della loro riutilizzabilità per altri lavori in altri lotti.

In conclusione, con questo lavoro, si è voluto portare un ulteriore esempio di come il ruolo del Geologo può assumere un'importanza crescente in una progettazione che sappia coniugare la realizzazione delle necessarie infrastrutture viarie con una doverosa sensibilità ambientale.

Se il Geologo saprà sempre più essere interprete di questa nuova filosofia di progettazione, potrà con sempre maggiore impegno professionale interagire con i progettisti di grandi opere per trovare soluzioni non solo tecnicamente sicure ma anche ambientalmente compatibili permettendo, quindi, di scegliere tra le tante alternative possibili che la geotecnica e la tecnica progettuale possono indicare quella che contemporaneamente potesse coniugare sicurezza e rispetto degli ecosistemi e del paesaggio, assumendo un ruolo sempre più decisivo e determinante in una nuova filosofia progettuale che imponga una interdisciplinarietà inter pares tra figure professionali di pari utilità.

In ultimo bisogna evidenziare che, dopo le pressanti richieste di chi si occupa di VIA, il Parlamento ha recentemente istituito la figura degli "Osservatori in fase di esecuzione dei Lavori per la verifica di ottemperanza delle prescrizioni imposte in fase di approvazione ambientale dei progetti".

Anche in questo settore si aprono grandi prospettive per il Geologo.