



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

Nuova S.S.291 Lavori di costruzione del 1° lotto da Alghero ad Olmedo, in località bivio cantoniera di Rudas

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

PROGETTISTI:

Dott. Ing. *ACHILLE DEVITOFRANCESCHI*
Ordine Ing. di Roma n. 19116

Dott. Ing. *ALESSANDRO MICHELI* Dott. Ing. *FULVIO MARIA SOCCODATO*
Ordine Ing. di Roma n. 19654 Ordine Ing. di Roma n. 18861

IL GEOLOGO

Dott. Geol. *STEFANO SERANGELI*
Ordine Geol. Lazio n. 659

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Dott. Ing. *FULVIO MARIA SOCCODATO*
Ordine Ing. di Roma n. 18861

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. *FABIO QUONDAM*

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. *ANTONIO SCALAMANDRE'*

PROTOCOLLO

DATA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

Dott. Ing. <i>Pier Giorgio D'Armini</i>	- Studio di traffico
Dott. Ing. <i>Elisa Luziatelli</i>	- Studio di traffico
Dott. Ing. <i>Gabriele Giovannini</i>	- Cartografia
Arch. <i>Barbara Banchini</i>	- Ambiente
Dott. Geol. <i>Giuseppe Cardillo</i>	- Ambiente
Dott. Geol. <i>Stefano Serangeli</i>	- Geologia
Dott. Ing. <i>Enrico Mittiga</i>	- Geotecnica
Dott. Ing. <i>Alessandro Mita</i>	- Idraulica
Dott. Ing. <i>Gianfranco Fusani</i>	- Strade
Dott. Ing. <i>Francesco Primieri</i>	- Strade
Dott. Ing. <i>Alessandro Piccarreta</i>	- Opere civili
Dott. Ing. <i>Francesca Bario</i>	- Opere civili
Geom. <i>Pietro Tomasiello</i>	- Opere civili
Geom. <i>Carmelo Zema</i>	- Espropri
Dott. Ing. <i>Pierluigi Fabbro</i>	- Interferenze
Dott. Ing. <i>Francesco Bezzi</i>	- Impianti
Geom. <i>Fabio Quondam</i>	- Comp., capitolati e sicurezza

RESPONSABILI DI SERVIZI INGEGNERIA

Dott. Ing. <i>Fulvio Maria Soccodato</i>	- Territorio
Dott. Ing. <i>Alessandro Micheli</i>	- Geotecnica e Impianti
Dott. Ing. <i>Achille Devitofranceschi</i>	- Opere Civili
Geom. <i>Fabio Quondam</i>	- Computi e capitolati
Dott. Geol. <i>Serena Majetta</i>	- Caratterizzazione ambientale

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Studio di compatibilità geologica e geotecnica

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L O P L S C D 1 4 0 1

NOME FILE

T00GE00GEORE05_B.DOC

CODICE ELAB. T00GE00GEORE05

REVISIONE

B

SCALA:

--

D					
C					
B	EMISSIONE PER PROCEDURE AUTORIZZATIVE	APR. 2015	Geol. S. Serangeli	Geol. S. Serangeli	Ing. A. Micheli
A	EMISSIONE	APR. 2015	Geol. S. Serangeli	Geol. S. Serangeli	Ing. A. Micheli
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. Premesse	2
2. Schema Geologico e Geomorfologico generale	3
3. Pericolosità da frana P.A.I.	5
4. Compatibilità geomorfologica dell'opera in progetto e verifica delle indicazioni del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna	6
5. Conclusioni	10

1. Premesse

Il presente studio di compatibilità geologica e geotecnica è stato redatto, relativamente al progetto di cui al titolo, ai sensi dell'art. 25 delle "Norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico della Regione Sardegna". La redazione di tale documento è, infatti, prescritta in presenza di interventi che interferiscano con aree perimetrate nell'ambito del P.A.I., in quanto interessate da pericolosità geomorfologica di entità molto elevata (Hg4), elevata (Hg3) e media (Hg2).

Lo studio è redatto tenendo conto dell' "Allegato F: Criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'articolo 25 delle norme di attuazione del PAI". In tale senso, vanno considerati parte integrante del presente studio, e ad essi si rimanda per un'analisi di dettaglio, i seguenti elaborati progettuali:

- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_RE01_B: Relazione geologica;
- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_RE02_B: Documentazione indagini geognostiche pregresse;
- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_RE03_B: Documentazione indagini geofisiche pregresse;
- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_RE04_B: Certificati di laboratorio pregressi;
- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_CG01÷08_B: Carta geologica generale e di dettaglio;
- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_CG09÷10_B: Carta geomorfologica;
- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_CI01÷02_B: Carta idrogeologica;
- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_PU01÷02_B: Planimetria ubicazione indagini;
- LOPLSC_D1401_T00_GE00_GEO_FG01÷08_B: Profilo geologico;

2. Schema Geologico e Geomorfologico generale

L'area in cui ricade il progetto in esame è caratterizzata, principalmente, da tre diversi domini geologico-strutturali:

1. le sequenze calcareo-dolomitiche mesozoiche, delle quali nell'area compaiono in affioramento solo i termini appartenenti al Giurese ed al Cretacico, mentre i termini appartenenti al Trias superiore, che rappresentano il substrato su cui sorge la città di Alghero, affiorano limitatamente al settore meridionale della città ed in parte sono ricoperti dalla successione stratigrafica del Giurese (settore nord-orientale - M.te Agnese) e dalla coltre quaternaria di origine eolica;
2. le successioni vulcano-sedimentarie riferibili al ciclo calcalino sardo ed alla trasgressione oligo-miocenica. Esse sono rappresentate, essenzialmente, da potenti coltri ignimbriche derivanti dalla parziale fusione della crosta continentale granitoide, disposte in bancate sub-orizzontali anche molto estese;
3. le aree di pianura caratterizzate dall'accumulo di prodotti di erosione (complesso fluvio-lacustre) e depositi sabbiosi di origine eolica (complesso eolico). Il complesso fluvio-lacustre è rappresentato da depositi alluvionali formati da elementi calcarei nel settore settentrionale nelle immediate vicinanze del M.te Agnese e da elementi vulcanici oligo-miocenici nel settore meridionale, e da depositi lacustri, costituiti da travertini, marne ed argille. Talvolta si rinvencono, anche, depositi colluviali, terrigeni ed eluviali. Il complesso eolico è rappresentato da arenarie giallastre, affiorante a volte in banchi compatti, a volte in blocchi inglobati nel terreno.

La morfologia dell'area studiata rappresenta una diretta conseguenza della storia geologica e strutturale dell'intera isola, caratterizzata dal susseguirsi di mutamenti legati ai movimenti tettonici che hanno ripetutamente interessato l'isola stessa e che sono ora rappresentati dalla

presenza di faglie, frammentazioni e dislocazioni degli ammassi e, nel terziario, da episodi vulcanici. Tali mutamenti tettonici hanno causato l'alternanza di fasi di continentalità e fasi di ingressione marina.

Durante le sopra citate fasi di continentalità si sono verificati una serie di processi morfogenetici causati dalle variazioni climatiche.

Dal punto di vista geomorfologico, il tracciato in progetto si estende all'interno della piana di Alghero. Al suo interno, a causa del susseguirsi di differenti fasi tettoniche avvenute durante il mesozoico, si sono originati rilievi collinari impostatisi su rocce calcareo-dolomitiche, considerati come forme residuali d'erosione ("*inselbergs*") quale, ad esempio, il Monte Agnese, ad est di Alghero (91 m), il cui versante settentrionale è attraversato dal tracciato del presente progetto.

I versanti di tali rilievi mostrano un notevole controllo tettonico, esercitato da più sistemi di faglie, responsabili della disarticolazione del substrato mesozoico e del suo ribassamento al di sotto delle aree pianeggianti.

Notevole diffusione, nell'area di Alghero, presentano le coperture sedimentarie quaternarie, come i depositi eolici, che si spingono nell'entroterra per notevoli estensioni, e i depositi alluvionali e palustri, che assumono una morfologia tabulare, leggermente inclinata verso l'alveo attuale dei corsi d'acqua principali.

3. Pericolosità da frana P.A.I.

Per la descrizione dei caratteri geomorfologici dell'area oggetto di studio è stato preso in considerazione il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Tale documento, redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, è stato approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006. Nella presente relazione è stata utilizzata principalmente la banca dati cartografica, consultabile sul sito istituzionale "Sardegna Geoportale", approvata con delibera n. 11 del 21.05.2012 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ed aggiornata alla data del 31.12.2011.

Le informazioni derivanti dalla suddetta cartografia sono state, inoltre, integrate con quelle provenienti dalla documentazione facente parte del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) e del Progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane).

Dall'esame della cartografia del P.A.I. della Sardegna, limitatamente alle aree interessate da Pericolosità per Frana, è stato verificato che, lungo il tracciato della S.S.291 e della Circonvallazione di Alghero in progetto, si colloca una limitata area di pericolosità di tipo Hg2 (pericolosità media),

4. Compatibilità geomorfologica dell'opera in progetto e verifica delle indicazioni del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna

Il presente studio ha preso in esame i contenuti del PAI della Sardegna, limitatamente alle aree interessate da Pericolosità per Frana, conseguenti all'emissione della Variante al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Lo studio relativo alla parte geomorfologica è stato adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n° 2 del 25.02.2010.

In generale l'impostazione del progetto stradale, redatto dalla Direzione Centrale Progettazione dell'ANAS, partendo dagli studi geologici, geomorfologici e geotecnici effettuati, è stata sviluppata in pieno accordo con i criteri generali esposti all'art. 21 "*Indirizzi per la progettazione, realizzazione e manutenzione delle infrastrutture*" delle Norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico della Regione Sardegna, attinenti gli aspetti relativi alla stabilità geomorfologica.

In particolare, con riferimento alle condizioni di stabilità geomorfologica e geotecnica, le azioni progettuali previste tendono a ridurre al minimo sia il rischio d'instabilità gravitativa che le modificazioni della morfologia attuale dei pendii con cui il progetto interferisce prevedendo, ove necessario, l'adozione delle necessarie misure di mitigazione del rischio.

Gli approfondimenti condotti e la scala operativa adottata hanno consentito di inquadrare e valutare in modo approfondito e puntuale le condizioni di stabilità geomorfologica e geotecnica delle aree interessate. Le soluzioni progettuali adottate, inoltre, sono volte a ridurre il livello di pericolosità e di rischio connesso alla realizzazione dell'infrastruttura, garantendone la messa in sicurezza in relazione all'ambito territoriale interessato.

All'interno del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna vengono identificate aree di pericolosità da frana suddivise secondo i gradi di pericolosità i cui caratteri sono di seguito riassunti:

– *Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)*: in cui sono consentiti interventi strutturali e non per il controllo dei dissesti (opere di bonifica, manutenzione e consolidamento dei versanti, opere di riqualificazione ambientale...); interventi di demolizione senza ricostruzione nello stesso sito, riparazione e manutenzione di edifici esistenti o di infrastrutture a rete o puntuali, in generale, interventi che non comportino significative modifiche morfologico-strutturali e “tensionali” del territorio.

– *Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)*: in cui sono consentite demolizioni e ricostruzioni nello stesso sito, ampliamenti finalizzati ad adeguamenti richiesti da normativa, realizzazione di manufatti non qualificabili come volumi edilizi, in aggiunta a quanto stabilito per l’area a pericolosità molto elevata.

– *Aree di pericolosità media da frana (Hg2)*: in cui sono consentiti, tra gli altri, ampliamenti e nuove costruzioni in particolari aree vincolate da codesta norma.

– *Aree di pericolosità moderata da frana (Hg1)*: i cui interventi in ambito edilizio e gli usi del territorio e delle risorse naturali sono disciplinati dagli strumenti urbanistici, dai regolamenti edilizi e dai piani di settore vigenti, fatta eccezione per l’utilizzo di tecniche e tipologie costruttive che riducano pericolosità e rischi.

L’analisi combinata delle interazioni fra il tracciato in progetto e le aree classificate a pericolosità geomorfologica, emerse a seguito del recente aggiornamento dei contenuti del PAI, è stata sviluppata in modo analitico. Sono stati, pertanto, distinti, all’interno di ciascuna classe di pericolosità, degli “Ambiti di Interferenza”, intesi come tratti discreti di progetto in cui l’asse principale o le opere connesse (rampe, complanari, ecc) intersecano il relativo areale di pericolosità.

In particolare, per il tratto di S.S.291 in progetto, è presente un unico Ambito d’Interferenza Hg2, denominato **A.I.1** nel presente elaborato.

Secondo la definizione assunta nel Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna, in Hg2 sono comprese quelle aree caratterizzate dalla presenza di frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici e le zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti, ma prive attualmente di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi.

Di seguito si riporta la scheda descrittiva dell'A.I.1, contenente gli elementi caratteristici.

A.I. 1 Asse Principale S.S.291 – Km. 2+940–2+970 (Viadotto Rio Calvia 1)

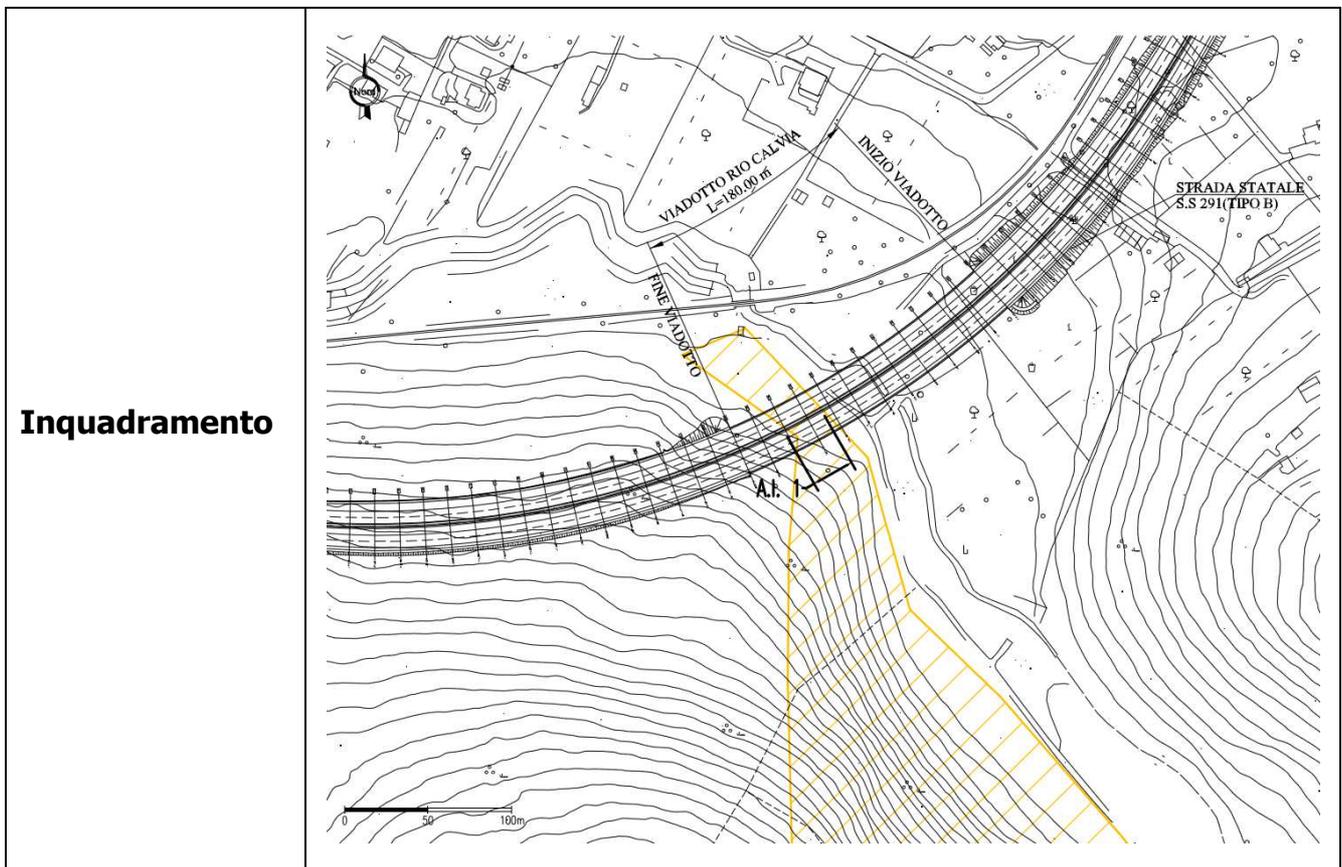


Foto	
Litologia affiorante	Limite tra la Formazione di Monte Nurra rappresentata da dolomie e calcari dolomitici, calcari bioclastici, calcari selciferi, calcari marnosi e marne, con intercalazioni di arenarie quarzose, e i depositi alluvionali indifferenziati di colmamento dell'incisione valliva dei Rio Calvia.
Indagini di riferimento	Rilievo geologico e geomorfologico di superficie.
Osservazioni	La morfologia dell'area presenta modeste acclività. Dal rilevamento geologico e geomorfologico eseguito, non si riscontrano condizioni di incipiente dissesto o evidenze di instabilità tali da costituire un rischio per l'infrastruttura il progetto.

5. Conclusioni

Gli interventi in progetto sono stati sviluppati tenendo nella massima attenzione le problematiche di carattere geomorfologico; le soluzioni progettuali sono state adottate con l'obiettivo di rendere trascurabile la perturbazione dell'equilibrio ambientale esistente nelle aree interessate.

In particolare, con riferimento alle condizioni di stabilità geomorfologica, sono state analizzate in maniera puntuale, alla luce dei dati direttamente acquisiti (di ordine geognostico e di rilievo diretto sul terreno) tutti gli ambiti di interferenza con il tracciato in progetto, così come definiti a seguito della variante al PAI recentemente adottata.

Da tale analisi è emersa l'inesistenza di prevedibili condizioni di dissesto conseguenti alla costruzione delle opere.