



*REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI*

*(L.R. n°7/2014, ART.5, COMMA 16, MODIFICATA DALLA l.r. 9/2014, ART.1)*

*COMUNE DI USSASSAI  
Provincia Ogliastra  
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO*

INTERVENTI URGENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO  
NEI COMUNI DELLA SARDEGNA A PIÙ ALTO RISCHIO IDROGEOLOGICO E  
PER INTERVENTI URGENTI PER LA SICUREZZA E PER IL RIPRISTINO DI  
INFRASTRUTTURE PER OPERE PUBBLICHE DANNEGGIATE. INTERVENTI PER  
LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL CENTRO ABITATO.

SISTEMAZIONE DEL GUADO IN LOCALITA' "MARIGEDDA" E REGIMENTAZIONE  
ACQUE A MONTE DELL'ABITATO .

*Proposta progettuale:*

*Relazione geotecnica*

ALLEGATO A5	<i>COMMITTENTE</i>	Amministrazione Comunale di Ussassai
	<i>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</i>	Geom. Salvatore Lobina
DATA: Luglio 2015	<i>IL SINDACO</i>	Deplano Gian Basilio
AGG.:		
<i>I PROGETTISTI</i> Dott. Ing. Vincenzo Pinna  Dott. Geol. Marco V. Pilia	<i>COLLABORATORI</i> Dott. Ing. Antonella Loi  Dott. Ing. Giancarlo Meloni  Dott. For. Marco Pinna	<i>DATA APPROVAZIONE</i>

Studio Tecnico di Ingegneria Viale Europa 26, 08040 Arzana OG Cel. 335/8163221

## RELAZIONE GEOTECNICA

### Progetto: INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL CENTRO ABITATO – SISTEMAZIONE DEL GUADO IN LOCALITÀ “MARIGGEDDA” E REGIMENTAZIONE ACQUE A MONTE DELL’ABITATO

#### 1. Premessa.

La relazione geotecnica descrive la caratterizzazione e la modellazione geotecnica dei terreni interagenti con l’opera, e riassume i risultati delle analisi svolte per la verifica delle condizioni di sicurezza e la valutazione delle prestazioni nelle condizioni d’esercizio del sistema costruzione-terreno.

#### 2. Descrizione delle opere e degli interventi.

Le opere in progetto riguardano il ripristino della strada comunale ubicata a mezza costa su un pendio che è stato interessato da un movimento franoso, i lavori consistono nella stabilizzazione del pendio con opere di sostegno mediante l’utilizzo di gabbionate metalliche riempite di pietrame grossolano (*vedi Relazione specialistica per caratteristiche dei materiali*) su tre allineamenti sfalsati a valle del tracciato stradale di muri.

Nel dettaglio (*vedi elaborati grafici di progetto - tav. 2a, per l’individuazione degli interventi*):

- parte a valle del tracciato stradale:

- Intervento B di sottoscarpa alla viabilità, sono previste, in totale, tre file di gabbioni, di cui i primi due hanno uno sviluppo di 19 m per una profondità di 1.50 m, la terza fila ha una profondità di 1 m e uno sviluppo di 20 m, la forma complessiva è di un trapezio rovesciato.
- Intervento C, anche qui è prevista una gabbionata su due file di cui la prima ha profondità di 1.50 m per uno sviluppo di 8 m, la seconda ha profondità di 1 m per uno sviluppo pari a quello della fila sottostante.
- Intervento C' si prevede uno sviluppo di 16 m su due file, uguale all’intervento C riguardo la profondità.

Negli interventi B, C e C' verrà effettuato lo spianamento del piano di posa della base dei gabbioni mediante la realizzazione di un'unghia in cls armato, con ancoraggio dei gabbioni agli scisti sottostanti, con passanti in spezzoni di ferro attraverso lo spianamento in cls.

- parte a monte:
  - Intervento A di controripa alla viabilità, le gabbionate saranno realizzate su due file, per uno sviluppo lineare di 30 m, con una profondità di 1 m.

Nella parte a tergo delle opere di sostegno verrà posizionato un telo di tessuto non tessuto, con il posizionamento di tubi drenanti longitudinali alla muratura, al fine di diminuire le pressioni neutre nei terreni (*per maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici di progetto*).

### **3. Problemi geotecnici.**

Come evidenziato nella relazione geologica allegata (*a cui si rimanda per maggiori dettagli*), le problematiche geologiche e, conseguentemente, geotecniche consistono essenzialmente nella movimentazione gravitativa del versante (costituito da materiale terrigeno eterogeneo quali argille, limi, sabbie e ciottoli eterometrici) dovuta alla compromissione statica delle caratteristiche meccaniche del deposito di versante, sovrastanti gli scisti paleozoici.

La causa scatenante del movimento franoso è da attribuire nelle abbondanti piogge, che hanno provocato:

- l'erosione dei materiali pseudo coerenti alla base del versante, comportando lo scalzamento dello stesso;
- la saturazione in acqua del materiale sciolto costituente le litologie affioranti.

La superficie di scorrimento è da individuare nella parte superiore degli scisti paleozoici, con giacitura a frana-poggio, l'attivazione della quale è stata accentuata dal materiale argilloso saturo d'acqua che ha lubrificato e innescato il movimento franoso.

Dal punto di vista geotecnico, per valutare la tipologia dell'intervento progettuale, si è ritenuto essenziale la individuazione della superficie di contatto tra le due tipologie litologiche (scisti compatti e materiale terrigeno sovrastante) e caratterizzare questi ultimi materiali che graviteranno sulle opere di consolidamento in progetto.

### **4. Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche.**

La campagna geognostica è stata articolata in:

- raccolta ed esame di studi geologici eseguiti nelle aree interessate ai lavori;
- rilievi superficiali di campagna con l'osservazione diretta dell'andamento dei versanti e individuazione dei litotipi affioranti;
- n° 4 sondaggi di cui due (S1, S2) verticali e due (S3, S4) inclinati di circa 28°, a rotazione a carotaggio continuo con carotiere doppio nelle parti significative, spinti nelle rocce

- compatte fino ad oltrepassare il contatto con l'ammasso roccioso, tramite l'utilizzo di corona diamantata;
- determinazione della massa volumetrica apparente su campione prelevato dai sondaggi al livello del materiale di ricoprimento;
  - n.1 prove di taglio diretto sul campione prelevato dai sondaggi.

In riferimento alle planimetrie di ubicazione dei sondaggi, le sezioni stratigrafiche dei sondaggi e i certificati di laboratorio, si rimanda agli allegati A6 e A6.1 – Indagine geognostica.

### **5. Caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e delle rocce.**

Le litologie attraversate con i carotaggi, che sono stati spinti ad alcuni metri (da due a sei metri) entro le litologie paleozoiche a diversi gradi di scistosità, ma in genere molto compatti e coerenti.

Il complesso basale paleozoico è rappresentato da un substrato scistoso caratterizzato da una irregolare alternanza di livelli da decimetrici a metrici di metarenarie quarzose e micacee, metapeliti, filladi quarzose, filladi e quarziti.

Le metarenarie e le quarziti presentano un grado di compattezza particolarmente elevato, mentre le metapeliti e le filladi presentano superficialmente scarsa compattezza.

Nel caso in esame, la presenza di una superficie di scivolamento ben levigata ormai consolidata, ha comportato la totale asportazione del possibile livello superficiale con scarsa compattezza, mantenendo in situ solo le litologie più coerenti.

Le caratteristiche geotecniche variano in funzione della fratturazione, della alterazione della roccia e della foliazione e della scistosità.

I depositi di versante olocenici presenti localmente nell'area (non cartografati nelle carte geologiche) sono costituiti da materiali eterometrici poco elaborati di metamorfiti con matrice limo - argillosa, da bruna a rossastra, disposti sui versanti impostati sul basamento paleozoico.

Le litologie risultano prive di coerenza e con caratteristiche geomeccaniche molto limitate, i parametri di riferimento risultano:

Densità 1850 kg/mc

$\varphi = 22,81^\circ$

C drenata = 12,03 kpa

## **6. Verifiche della sicurezza e delle prestazioni.**

Le verifiche (riguardo la stabilità globale, la stabilità a ribaltamento, la stabilità interna, a scorrimento, il comportamento come muro di sostegno) relative al muro di sostegno previsto a valle della strada, realizzato in gabbionate metalliche, vengono riportate nella relazione specialistica *allegato E*, e risultano rispondenti alla normativa di riferimento.

## **7. Modelli geotecnici di sottosuolo e metodi di analisi.**

Come ampiamente riportato le litologie presenti nel sito oggetto del movimento franoso risultano essere essenzialmente due:

- complesso basale scistoso metamorfico del paleozoico;
- depositi di versante (olocenici) costituiti da materiali eterometrici poco elaborati.

Nella modellazione geotecnica del sottosuolo, a seguito della esecuzione della campagna geognostica si riporta che la superficie di contatto tra le due litologie interessate è individuata a profondità di 180 cm (sondaggio 1 e sondaggio 2) e variabile da 70 a 170 cm (rispettivamente sondaggi inclinati 3 e 4) (*vedi allegato A6 – indagine geognostica*).

Tenuto conto che, successivamente al movimento franoso, si è proceduto a un ripristino speditivo della viabilità con riporto del materiale reperito in loco e la creazione di una pista carrareccia, si ritiene che la maggior parte dei terreni superficiali attraversati riguardano materiale di riporto.

## **8. Risultati delle analisi e loro commento.**

L'analisi dei risultati dell'indagine ha evidenziato la prossimità della superficie di scorrimento della frana e, conseguentemente, la limitatezza dei volumi dei terreni interessati dal movimento franoso.

Pertanto, nel predisporre le opere di stabilizzazione del versante si ritiene possibile intercettare gli scisti basali, su cui impostare la superficie di posa delle gabbionate, previo spianamento con una fondazione in calcestruzzo armato (*vedi elaborati di progetto*).

Non si ritiene opportuno prevedere la realizzazione dello spianamento della superficie di appoggio mediante parziale demolizione degli scisti, in quanto, vista la dislocazione a frana poggio e la naturale foliazione degli stessi, se ne potrebbe compromettere localmente la stabilità.

Inoltre si deve prevedere, nel limite del possibile, l'alleggerimento del versante in frana, con asportazione e allontanamento dei volumi dei terreni posizionati a monte della viabilità.

**9. Valutazione degli effetti indotti dalla nuova opera sulle costruzioni preesistenti.**

Nell'area oggetto dei lavori di stabilizzazione del versante non sono presenti costruzioni o infrastrutture diverse della strada campestre in terra battuta da ripristinare, quindi le opere in progetto non faranno che migliorare la situazione esistente.

Le stesse opere in progetto non precludono l'esecuzione eventuali ulteriori interventi di miglioramento della infrastruttura stradale.