

COMUNE DI  
**T I S S I**  
( PROV. DI SASSARI )

TAVOLA

**B**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**AMPLIAMENTO CIMITERO COMUNALE  
E SISTEMAZIONE AREE ACCESSORIE**

CUP: C73G12000130002

smartCIG: ZD51A35A07

ELABORATO

**RELAZIONE GEOTECNICA**

AGGIORNAMENTO

DATA

OTTOBRE 2016

REDAZIONE

ING. ELENA DEMARTIS

VIA TEMPIO, 12

- 07045 OSSI (SS) -

L' AMM/NE COMUNALE

IL PROGETTISTA

**COMUNE DI TISSI (SS)**

**AMPLIAMENTO CIMITERO  
E SISTEMAZIONE AREE ACCESSORIE**

**CUP: C73G12000130002 – Smart CIG: ZD51A35A07**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE GEOTECNICA**

**Ottobre 2016**

**1 - INTRODUZIONE**

La presente relazione illustra lo studio eseguito per le opere in oggetto (essenzialmente di manutenzione straordinaria), allargato anche ai terreni limitrofi, al fine di poter valutare le caratteristiche geotecniche degli stessi ed il grado di permeabilità delle formazioni affioranti.

In relazione all'intervento in oggetto:

- rilevata la presenza nel territorio di Tissi di alcune aree a rischio PAI, peraltro lontane dalle aree interessate dai lavori previsti;

- esaminata la natura e la morfologia dei terreni, sulla base di un rilievo geomorfologico di campagna;

- valutate le caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dalle opere in progetto;

- esaminate le implicazioni derivanti dalle previsioni del progetto, per quanto concerne la realizzazione delle opere, limitate ad una sistemazione superficiale per i parcheggi del cimitero;

- prese in esame, infine, le possibili soluzioni progettuali dal punto di vista geotecnico per i problemi di cui sopra,

si è proceduto alla stesura della presente relazione.

Le indagini sono state svolte conformemente al D.M. 11/03/88 e al D.M. 14/01/2008 e alle raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana e sono state finalizzate alla raccolta di tutti i dati acquisibili da un esame geotecnico superficiale.

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il quadro delle caratteristiche fisico-ambientali della zona interessata dai lavori, con una serie di informazioni di tipo geologico-tecnico. Non potendo disporre di dati provenienti da indagini geognostiche, tali informazioni sono state selezionate da fonti bibliografiche, dalla letteratura tecnica e dai lavori precedentemente eseguiti in aree limitrofe e relativi a sca<vi in larga sezione e a sezione ristretta.

Le opere in oggetto ricadono a sud del centro abitato, in aree non inserite nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna, approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione n° 22/46 del 21.07.2003 e s.m.i.

Lo studio per il progetto è stato condotto secondo le modalità tecniche previste dal D.M. 11.03.1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il

collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”, nonché secondo il D.M. 14.01.2008.

A tal fine, si è proceduto al rilevamento geologico tecnico per la delimitazione dei litotipi presenti lungo il tracciato e sono stati eseguiti:

- sopralluoghi preliminari;
- una ricerca ed uno studio bibliografici, al fine di acquisire il maggior numero di informazioni geologiche già note riguardanti la zona;
- rilevamenti di campagna per il riconoscimento della successione litostratigrafia, delle sue geometrie e dei principali lineamenti strutturali, nonché delle condizioni geomorfologiche ed idrologiche generali;
- esame degli scavi in corso per alcuni edifici civili non distanti dal cimitero.

## **2 - CONTESTO GEOLOGICO**

Nella letteratura tecnica esistente si è fatto ricorso, soprattutto, al fondamentale studio di A. Pietracaprina "La geologia delle Valli del Rio Mascari e del Rio Mannu" Sez. III - Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari - Vol. X, 1962.

Osservando la carta geologica si nota la presenza di alluvioni del quaternario in massima parte dovute al Rio Mannu oltre che ai suoi affluenti. Queste sono state distinte in attuali e terrazzate perché, lungo le valli omonime, si notano due ordini di terrazzi al di sotto dei quali si trovano le alluvioni attuali che costituiscono il letto dei fiumi. Piccoli lembi a cono ai piedi delle pareti calcaree costituiscono detriti di falda.

Buona parte del territorio di Tissi è ricoperto da sedimenti dell'era terziaria, che sono da ascrivere al Miocene Medio-Superiore, e che sono costituiti, nella parte bassa, da termini arenacei, arenaceo-marnosi e marnosi, e nella parte alta da termini esclusivamente calcareo-organogeni e calcarenitici.

Il Pietracaprina ha eseguito, inoltre, nella serie miocenica, molte campionature (ad es. in località Calancui) che gli hanno permesso di stabilire, fra l'altro, l'esistenza di sedimenti a "facies distinta", la potenza dei sedimenti miocenici e la mancanza assoluta di una serie regressiva.

### **Caratteristiche idrogeologiche generali**

Analizzando le caratteristiche idrogeologiche dei sedimenti miocenici e dei depositi quaternari affioranti, si è resa evidente la necessità di operare, innanzitutto, alcune importanti distinzioni tra le varie "facies" diverse, tra loro, per genesi, natura geolitologica e per caratteristiche chimico-fisiche che si ritiene di poter intercettare nei terreni interessati dai lavori.

#### **a) Facies calcareo-calcarenitica miocenica**

E' interessata da sistemi di frattura diffusi anche di notevoli dimensioni, generalmente fessurati, cariati con frequente presenza di vacui, vuoti, cavità di tipo carsico.

Tali rocce rappresentano un ipotetico livello serbatoio per le acque di precipitazione limitatamente a quei casi in cui il letto della serie è costituito da uno o più livelli impermeabili (argille siltose - marne argillose - marne, ecc.).

#### **b) Facies arenacea**

E' permeabile soltanto se poco cementata (livelli intercalati alle calcareniti compatte e diagenizzate) o in corrispondenza di strati di fratturazione o fessurazioni particolarmente intensi.

### **3 - OSSERVAZIONI GEOTECNICHE**

Pertanto, non si rileva alcun problema, se non quelli relativi allo smaltimento delle acque piovane che cadranno sulla superficie pavimentata.

### **4 - QUADRO GEOGRAFICO E LITOSTRATIGRAFICO**

I riferimenti cartografici e geologici utilizzati sono i seguenti:

- Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000.
- Foglio n° 180 “Sassari” della Carta Geologica d’Italia in scala 1:100.000.
- Foglio n° 459, sezione III “Uri” della Carta Topografica d’Italia IGM del 1995, alla scala 1:25.000.
- Sezione 459110 “Usini” della C.T.R. in scala 1:10.000.

Da un punto di vista topografico, l’area presenta quote variabili da 196 mt s.l.m. a 214 mt s.l.m. circa.

Vengono schematicamente descritte, dal basso verso l’alto, le principali formazioni geologiche presenti nell’area interessata:

- Strato di terra (humus vegetale) presente in alcuni tratti specie vicino al nuovo muro;
- strato di spessore variabile, costituito da riporto di ghiaie e pietrisco.

### **5 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO DEL PIANORO DI TISSI**

Tutta la morfologia dell’area è fortemente influenzata dall’assetto stratigrafico, che tende a conferire all’area una conformazione generale di tipo tabulare, con un pianoro bordato da ripide pareti a falesia ed un sottostante versante degradante verso NE.

Tale conformazione morfologica deriva dalla presenza di una bancata calcarea, caratterizzata da maggior durezza e compattezza.

L’assetto idrogeologico sotterraneo è legato alla natura ed alla strutturazione delle litologie presenti. Nelle bancate più francamente calcaree, il tipo di permeabilità dell’ammasso roccioso è essenzialmente di tipo secondario, per fratturazione e, solo parzialmente ed in misura molto minore, di tipo primario per porosità.

## **6 - NORMATIVE SULLE INDAGINI GEOTECNICHE**

UNI EN ISO 14688-1:2013

Indagini e prove geotecniche. Identificazione e classificazione dei terreni. Parte 1: Identificazione e descrizione

UNI EN ISO 14688-2:2013

Indagini e prove geotecniche. Identificazione e classificazione dei terreni. Parte 2: Principi per una classificazione.

UNI EN ISO 14689-1:2004

Indagini e prove geotecniche. Identificazione e classificazione delle rocce. Identificazione e descrizione.

### **- NORMATIVA SULLE FONDAZIONI**

UNI EN 1998-5:2005

Eurocodice 8. Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.

UNI EN 13251: 2005

“Geotessili e prodotti affini. Caratteristiche richieste per l’impiego nelle costruzioni di terra, nelle fondazioni e nelle strutture di sostegno”.

UNI EN 13670 : 2010

“Esecuzione di strutture in calcestruzzo.

UNI EN 1992-1 : 2005

“Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1 : Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1097-6 : 2013

Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati – Parte 6 : Determinazione della massa volumica dei granuli e dell’assorbimento d’acqua.

UNI EN 933-9 : 2013

Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 9 : Valutazione dei fini – Prove del blu di metilene.

## **7 - CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE**

In questa sede verranno utilizzati i dati geotecnici riferiti ai calcari e alle marne, che costituiscono la maggior parte del sottosuolo dei terreni interessati dai lavori:

### Calcare:

$$\begin{aligned}\gamma &= 1.99 \text{ g/cm}^3 \\ p &= 20.2\% \\ C_0 &= 50 \div 100 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Dove:

$$\begin{aligned}\gamma &= \text{peso di volume} \\ p &= \text{porosità} \\ C_0 &= \text{compressione monoassiale.}\end{aligned}$$

### Marne:

$$\begin{aligned}\gamma &= 1.87 \text{ g/cm}^3 \\ p &= 23.8\% \\ C_0 &= 50 \div 100 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

## **8 - OPERE PREVISTE**

Le problematiche sono di tipo geotecnico, riferite agli scavi a sezione ristretta per la raccolta delle acque meteoriche.

La regimazione delle acque avverrà con l'utilizzo di caditoie e tubi in PVC  $\phi$  250, posati a 80 – 100 cm di profondità.

La soluzione tipo 4, che è stata prescelta tra le diverse soluzioni proposte, comporta la esecuzione di un muretto di sottoscarpa della lunghezza di circa 32 ml e di altezze variabili (circa 2 mt).

Tale muro potrà essere realizzato sia in opera in c.a. sia prefabbricato tipo Tensiter con il 2° lotto funzionale.

Entrambe le soluzioni presentano vantaggi e svantaggi, con costi che saranno valutati meglio nel progetto esecutivo.

Per la sopraelevazione del muro esistente, in sede esecutiva saranno evidenziate tutte le criticità (lesioni, cretti, livellamenti, cordoli di sezioni diverse, ecc.) e indicate le soluzioni tecniche relative.