

# REGIONE BASILICATA



## COMUNE di POMARICO

(Provincia di Matera)

### LAVORI DI SISTEMAZIONE GEOTECNICA DELLE AREE IN FRANA A VALLE DI CORSO VITTORIO EMANUELE NEL COMUNE DI POMARICO

(D.P.C.M. del 09/04/2021 di ripartizione della quota dell'otto per mille  
dell'IRPEF devoluta alla diretta gestione statale per l'anno 2019)

#### PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Progettazione e Direzione Lavori

**Ing. Maurizio DE VINCENZI**

Coordinamento della sicurezza in fase di  
esecuzione e progettazione:

**Ing. Donato Vito PETRALLA**

Consulenza geologica:

**Dott. Geol. Michele Colasurdo**

Responsabile Unico del Procedimento:

**Geom. Michele CAVALIERI**

**3.1**

A

-

Ottobre 2023

-

**C008/2022**

codice elaborato

revisione

scala

data

aggiornam. e/o revisione

commessa

Titolo elaborato:

GEOLOGIA, GEOTECNICA, IDROGEOLOGIA, IDROLOGIA E IDRAULICA

#### RELAZIONE GEOLOGICA

-	-	-	-	-	-
A	Emissione	Ottobre 2023	Dott. Geol. M. Colasurdo	Ing. M. Latino	Ing. M. De Vincenzi
revisione	descrizione	data	redazione	verifica	validazione



Studio Tecnico  
**Ing. Maurizio De Vincenzi**  
Servizi Tecnici di Ingegneria

Via Libero Testa n. 53/A - 86170 Isernia - Tel. 0865403434 - Fax. 0865415012  
ing.devincenzi.maurizio@gmail.com - C.F. DVN MRZ 63L17 E335E - P.I.V.A. 00347180945



Azienda certificata ISO 9001:2015 - N° 2680  
Azienda certificata ISO 14001:2015 - N° 2681  
Azienda certificata ISO 45001:2018 - N° 3144

Certificazione della figura professionale  
dell'Ecoprogettista (ECOPRG) N°AEP047

# REGIONE BASILICATA

## COMUNE DI POMARICO

### **“Sistemazione geotecnica delle aree in frana a valle di Corso Vittorio Emanuele nel Comune di Pomarico”**



## RELAZIONE GEOLOGICA

dott. geol. Michele Colasurdo  
Via M. Scandiffio 39 - POMARICO (MT)  
tel.333.4851027  
✉ colasurdo.geologo@gmil.com

Febbraio 2023



## Sommario

<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>INQUADRAMENTO DEL SITO .....</b>	<b>3</b>
<b>CARATTERI GEOLOGICI E LITOLOGICI DELL'AREA IN STUDIO .....</b>	<b>4</b>
<b>CARATTERI GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI .....</b>	<b>7</b>
<b>MODELLO GEOLOGICO .....</b>	<b>10</b>
<b>MODELLO GEOTECNICO .....</b>	<b>12</b>
<b>CARATTERIZZAZIONE SU BASE SISMICA .....</b>	<b>22</b>
INTERPRETAZIONE DEI DATI ACQUISITI .....	22
ANALISI DELL'AZIONE SISMICA LOCALE .....	26
MICROZONAZIONE SISMICA I LIVELLO .....	30
<b>ANALISI DELLO STATO DI FATTO E CONSIDERAZIONI GENERALI SUGLI INTERVENTI .....</b>	<b>31</b>
<b>GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>34</b>

## ALLEGATI

CARTA GEOLITOLOGICA   SCALA 1:1000  
CARTA GEOMORFOLOGICA   SCALA 1:1000  
CARTA UBICAZIONE INDAGINI  
CARTA DEL RISCHIO – PAI SCALA 1:1000  
SEZIONI GEOLOGICHE SCALA 1:1000  
STRATIGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI  
ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO

## PREMESSA

Il sottoscritto, in qualità di Geologo incaricato dal Comune di Pomarico, relativamente ai lavori di "Sistemazione geotecnica delle aree in frana a valle di Corso Vittorio Emanuele nel Comune di Pomarico", in Provincia di Matera, iscritto all'Ordine dei Geologi di Basilicata al n. 99, ha eseguito uno studio geologico tecnico finalizzato all'aggiornamento dei dati geologico tecnici e geomorfologici relativamente agli interventi previsti su un'area sita a valle del Palazzo Marchesale di Pomarico nei pressi di Via XXIV Maggio e a valle di C.so Garibaldi e quindi di Via Europa. La presente relazione geologica è stata redatta in accordo con la normativa regionale e con le Norme Tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

Pertanto, a seguito dei sopralluoghi eseguiti, lo scrivente, ha predisposto un programma di indagini geognostiche e geofisiche.

Sono stati eseguiti n° 3 sondaggi geognostici (S1, S2, S3) con trivella a rotazione del tipo a carotaggio continuo. Tutti i fori di sondaggio sono stati attrezzati a piezometro.

Durante l'esecuzione dei carotaggi sono stati prelevati n. 6 campioni indisturbati.

Sui campioni prelevati sono state effettuate prove di laboratorio geotecnico per individuare le proprietà indice (classificazione, contenuto d'acqua, peso dell'unità di volume, peso specifico dei grani, granulometria) e per la determinazione delle caratteristiche meccaniche (prova di taglio diretto).

I sondaggi e le prove eseguite hanno consentito la ricostruzione di un modello geologico e geotecnico dell'area di progetto e il monitoraggio della falda acquifera.

In relazione alle indagini geofisiche sono state eseguite le seguenti indagini: n° 4 prospezioni geoelettriche tomografiche, indagini non invasive per rilevare le aree soggette a fenomeni gravitativi; n°1 prospezione sismica con tecnica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) anche al fine di determinare la categoria di suolo ai sensi delle NTC18.

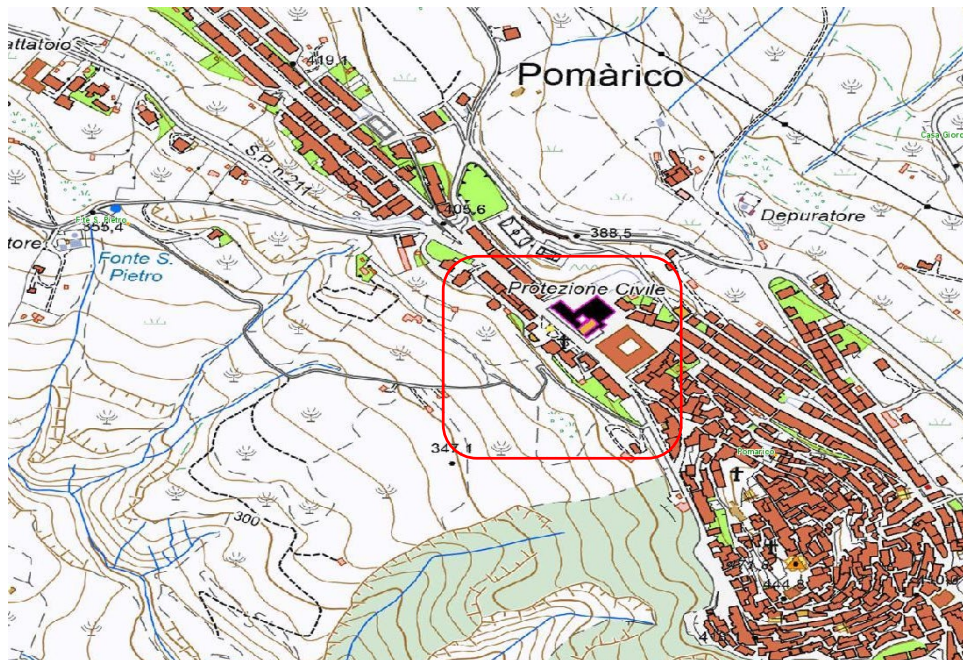
Lo studio è stato finalizzato ad accertare la successione stratigrafica dei terreni presenti, le loro caratteristiche geotecniche, definire i processi geomorfologici attivi nelle aree in dissesto e quindi l'individuazione delle cause predisponenti dei fenomeni in maniera da adeguare gli interventi in relazione alle problematiche rilevate.

A tal fine lo studio è stato supportato da un dettagliato rilevamento delle forme morfologiche presenti e dei processi geomorfologici a cui è esposto il pendio in un intorno significativo del fosso.



## INQUADRAMENTO DEL SITO

L'area analizzata è inquadrabile cartograficamente nella tavoletta IGM IV SO "Miglionico" e si individua nell'area periferica sud-occidentale dell'abitato.



Stralcio non in scala da CTR (rsdi.regione.basilicata.it)



Panoramica dell'area interessata con parte del bacino

## CARATTERI GEOLOGICI E LITOLOGICI DELL'AREA IN STUDIO

Dai rilievi geologici di superficie, e dai dati bibliografici, si evince, che l'area oggetto di studio, presenta terreni sciolti o poco addensati di granulometria variabile con consistenza e caratteristiche geotecniche abbastanza simili che sovrastano le argille limose grigio-azzurre di base. I terreni affioranti nelle aree racchiuse nella parte SO del Foglio n. 201 "Matera" della Carta Geologica d'Italia scala 1:100000 e sono attribuibili al ciclo deposizionale plio-pleistocenico noto in letteratura come Ciclo sedimentario dell'Avanfossa Bradanica, serie trasgressiva e regressiva sui Calcari Cretacei di Altamura e sul Flysch della Catena Appenninica.

Il rilevamento di campagna è stato esteso ad un'area più ampia di quella di intervento per poter cogliere elementi significativi per una corretta definizione dei rapporti litostratigrafici dei terreni presenti.

In definitiva nell'ambito dell'area studiata, la successione litostratigrafica è costituita dalle argille, sabbie e conglomerati appartenenti al ciclo plio-pleistocenico della Fossa Bradanica.

La serie sedimentaria, di tipo regressivo, è rappresentata a partire dal basso dalla formazione delle Argille Subappennine seguita in continuità di sedimentazione dalla formazione delle Sabbie di Monte Marano e dei Conglomerati di Irsina.

### ***CONGLOMERATI***

In concordanza con le sottostanti sabbie, i conglomerati sono costituiti da ciottoli poligenici ed eterometrici a spigoli arrotondati, di solito ben assortiti ed a luoghi in matrice limosa. Localmente presentano al loro interno lenti sabbiose. Noti come Conglomerati di Irsina, rappresentano il termine di chiusura della regressione marina. In affioramento si rinvencono quasi sempre al di sopra dei 450 m s.l.m. ed assumono uno spessore massimo di 20 m. All'interno di tale formazione sono inseriti strati limo argillosi che si rinvencono a più altezze, ed in particolare nei termini più superficiali, nei vari siti investigati. Non sono presenti nella zona in esame né a monte della stessa.

### ***SABBIE***

I terreni sabbiosi affioranti, trascurando la copertura vegetale, occupano le zone alte del rilievo rappresentante l'intero centro storico.

Granulometricamente sono definibili come sabbie medie e fini con variabile contenuto di limo ed argilla. Le sabbie sono costituite da strati e banchi di colore giallo ocre per alterazione, allo stato sciolto e con sottili intercalazioni pelitiche in basso, ed intercalazioni più consistenti di livelli e strati arenitici verso l'alto. Nell'area di indagine questo litotipo risulta intervallato a strati di natura limosa.

### ***ARGILLE e LIMI ARGILLOSI GRIGIO AZZURRI***

Si tratta di argille con discreto contenuto limoso-sabbioso di colore grigio-azzurro o avana per alterazione. Le argille grigio-azzurre che interessano l'area sono state ritrovate ad una profondità variabile, per effetto del diverso spessore della coltre di copertura e per effetto di una minore o maggiore profondità d'alterazione (argille avana). Stratigraficamente le argille hanno aspetto massiccio e, quindi, risultano difficilmente identificabili i piani di stratificazione se non in occasione d'intercalazioni di materiali di granulometria diversa (sabbie) o di diverso aspetto cromatico, raramente per effetto d'intercalazioni di materiali a consistenza maggiore (lamine sabbiose in alto formazionale). Il contatto con le soprastanti sabbie non è visibile in quanto è mascherato dai corpi detritici di frana. Tali litologie sono ascrivibili alla Formazione geologica delle Argille Subappennine.

### ***LIMO ARGILLOSO COLOR BEIGE/AVANA CON LIVELLETTI SABBIOSI***

Con spessori variabili da zona a zona, corrisponde alla parte più alterata, color beige/marroncino, per alterazione dei limi argillosi grigio azzurri.



### ***DETRITI DI NATURA SABBIOSO - LIMOSA***

Sono il risultato di processi erosivi particolarmente importanti, derivanti da fenomeni di trasporto verso valle dei termini litologici di natura sabbiosa presenti a monte. Hanno conservato a luoghi caratteri di pseudo-integrità e a luoghi evidenziano, invece, uno stato di rimaneggiamento diffuso con blocchi arenitici e straterelli di natura limosa disposti in maniera caotica.



*Depositi detritici a valle di via XXIV Maggio*

### ***RIPORTI ANTROPICI***

Sono costituiti da terreni sabbioso-limosi e limoso-argillosi con rari ciottolotti e sono il risultato di attività di riempimento per lavori eseguiti in tempi differenti sia per la costruzione di abitazioni che di formazione di rilevati.



*Terreni e materiali di riporto a valle della paratia di Via XXIV Maggio*



## CARATTERI GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

Il territorio di Pomarico è caratterizzato da un assetto geomorfologico complesso e frutto di una dinamica morfogenetica articolatasi in più epoche ed in diverse fasi, in conseguenza di variazioni di tipo climatico insieme all'inefficienza dei sistemi di drenaggio superficiale delle acque di precipitazione.

Tale circostanza fa sì che le forme conseguenti risultino sovrapposte ed appartenenti a fasi evolutive diverse per tempo e per ampiezza.

L'abitato di Pomarico risulta compreso tra due fossi principali quali il Fosso Pezzillo che scorre nella parte meridionale le con andamento NE-SW e il Fosso S. Croce a nord sempre con andamento NE-SW. Entrambi i fossi recettori formano per confluenza il Torrente La Canala affluente di sinistra del Fiume Basento. Dal punto di vista geomorfologico il rilievo sul quale è situato l'abitato presenta una spiccata asimmetria. Questa è dovuta sia alla particolare giacitura degli strati che alla differente evoluzione dei processi erosivi. Il versante esposto a Nord Nord-est pur essendo interessato da processi gravitativi ed erosivi di una certa entità presenta una morfologia abbastanza regolare soprattutto nella parte alta ove si segnalano tratti in leggera pendenza o pianeggianti mentre la parte posta a valle è interessata, in alcuni tratti, da forme calanchive in lenta evoluzione e presenta generalmente pendenze maggiori.

I versanti esposti a Sud – Sud/Ovest presentano una morfologia alquanto accidentata in quanto sono stati interessati da fenomeni erosivi accelerati che hanno determinato la formazione di profondi fossi i quali col progressivo approfondimento hanno innescato vistosi movimenti franosi tuttora in atto ben evidenziati dalla presenza di grosse nicchie di distacco.

Molti di questi eventi franosi, in diverse fasi, hanno interessato la parte periferica del centro storico. Tuttora sono da segnalarsi movimenti franosi in fase regressiva favoriti sia da infiltrazioni d'acqua che da una scarsa presenza di opere di regimazione delle acque lungo gli impluvi.

I pendii che circondano il colle di Pomarico sono caratterizzati da materiale detritico originatosi da erosione e cinematismi che coinvolgono entrambe le formazioni delle Sabbie e della Argille.

Alle varie fasi corrispondono fasi evolutive geomorfologiche che hanno prodotto nel tempo la parziale demolizione della collina sabbiosa con la formazione delle scarpate che delimitano l'attuale valle del Torrente Pezzillo. Questo torrente è caratterizzato da una intensa fase erosiva al piede del versante e le diverse scarpate morfologiche, originatesi a seguito di processi gravitativi, alcune delle quali oramai ridotte a semplici relitti appena accennati, sono collegate proprio all'azione destabilizzante di questo corso d'acqua.

Una estesa ed in parte degradata scarpata morfologica si sviluppa con andamento molto ampio, lungo il versante occidentale dell'abitato, correndo da valle di C.so V. Emanuele fino a valle di Via Europa con scarpate successive che si sviluppano a quote inferiori.

Tutto il bordo della collina è condizionato da forme riferibili ad aree evolute a seguito di antichi fenomeni di frana all'interno delle quali si è impostato e sviluppato un reticolo idrografico caratterizzato da una elevata capacità erosiva che ha dato luogo a profondi fenomeni di erosione lineare

L'area di studio ricade sul versante sud occidentale del centro abitato, a valle del primo tratto di C.so V. Emanuele lato C.so Garibaldi. Comprende l'areale adiacente alla zona interessata dall'evento franoso del gennaio 2019, l'area a valle di via XXIV Maggio e Via Europa.

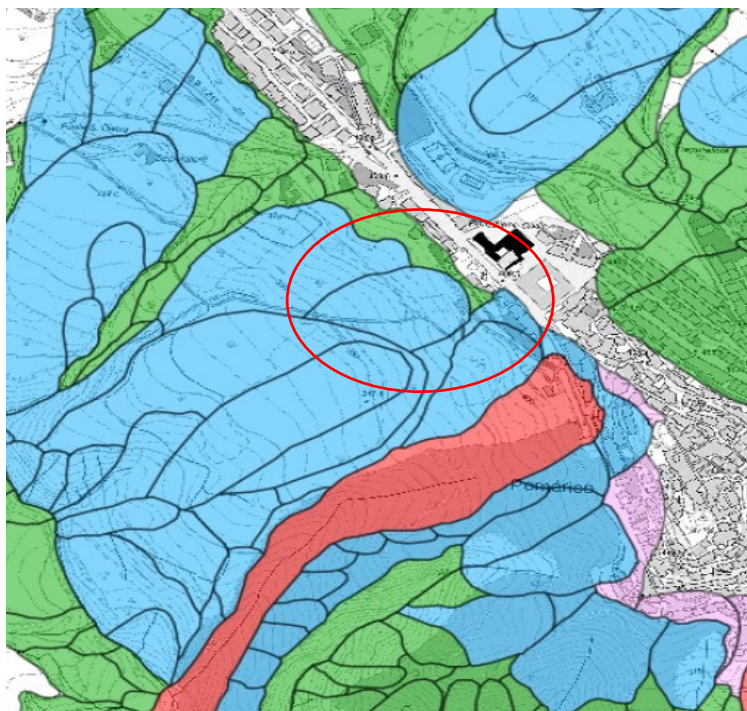
Fenomeni di instabilità hanno interessato i termini sabbiosi e limo-sabbiosi posti al top del versante dell'area in studio. L'area in frana che interessa i terreni a valle di questo tratto di C.so V. Emanuele e via Europa è di tipo retrogressivo, traslazionale-rotazionale secondo la classificazione di Cruden e Varnes (1996). Trattasi di scoscendimenti che evolvono a colata. Sono presenti numerosi dossi e terrazzamenti verso valle che disarticolano l'originaria superficie del versante. Le scarpate secondarie delimitano terrazzi di frana nella parte medio bassa del versante.

Come si può evincere dalla carta geomorfologica è stata ricostruita una scarpata di frana principale, di frana antica degradata, con a valle le scarpate principali di frane recenti cui seguono le scarpate secondarie.

Il versante, nella zona di valle di via XXIV Maggio e Via Europa, è ricoperto da detrito di frana, di natura sabbioso limosa, il cui spessore è valutabile tra 6.00 e 12.00 mt circa come confermato anche dalle prove geofisiche e dai sondaggi geognostici effettuati.

Non esiste una rete controllata in relazione allo scorrimento e convogliamento delle acque superficiali. Infatti è stato rilevato un fosso - canale relitto diretto da valle di via XXIV Maggio e tributario dell'area in frana del 29 gennaio 2019. Su questa area, adiacente alla scarpata laterale della frana 2019, il Comune di Pomarico interverrà con un progetto collegato al progetto generale di consolidamento di quella zona. Le acque di corrivazione scorrono verso valle seguendo un tratturo a valle di via XXIV Maggio e tramite un canale in terra valle di via Europa. Un secondo impluvio, più importante, è rappresentato da Fosso San Pietro, oggi in forte fase erosiva e sul quale sono stati previsti interventi di consolidamento.

In corrispondenza dei sondaggi S1, S2 e S3 la falda è stata riscontrata rispettivamente alla profondità di circa 10.00 mt, 14.80 mt e 10.80 mt dal p.c. con base la formazione limo argillosa sottostante ed all'interno della copertura detritica. Mentre nei sondaggi CS1, CS3 e CS6 eseguiti per il "Progetto esecutivo dei lavori di completamento del consolidamento e della sistemazione idrogeologica di Via Europa e zone limitrofe" è stata riscontrata rispettivamente alla profondità di circa 8.50 mt, 10.60 mt e - 6.00 mt. Si può quindi asserire che la falda idrica, a profondità media di circa 10.00 mt nei termini sabbioso limosi di monte, assume poi profondità differenti sul pendio sottostante a seconda degli spessori e della natura, più o meno caotica dei detriti di frana, poggianti sulle argille di base che poi rappresentano la base di probabili superfici di scivolamento.



*Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale*

*Da Piano Stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico — Aree di Versante agg. 2021*



## MODELLO GEOLOGICO

Il modello geologico della porzione interessante l'area a valle di C.so Vittorio Emanuele nel tratto sottostante Palazzo Marchesale comprendente Via XIV Maggio e Via Europa, in area limitrofa al centro abitato, è stato ricostruito in base alle indagini dirette e indirette effettuate in questa fase di studio e, per quanto riguarda Via Europa, alle indagini dirette eseguite per il progetto dei Lavori di Completamento del Consolidamento e della sistemazione idrogeologica di Via Europa e zone limitrofe eseguite nel Febbraio 2006 .

Il modello è stato costruito facendo riferimento alla sezione geologica elaborata utilizzando i dati relativi ai fori S1, S2, S3 eseguiti in ottobre 2022 e CS1, CS3 e CS6 eseguite nel dicembre 2005.

I risultati ottenuti con il rilevamento geologico e geomorfologico di superficie, integrati con le diverse indagini geognostiche ed analisi geotecniche, precedentemente descritte, consentono di effettuare una partizione litostratigrafica del sottosuolo che individua diversi orizzonti con particolari caratteristiche litologiche e geotecniche. Si tratta, ovviamente, di una semplificazione e schematizzazione del sottosuolo. Per quanto attiene la ricerca di dati di dettaglio, si rimanda agli allegati relativi alle stratigrafie dei singoli sondaggi, alle analisi di laboratorio geotecnico ed alle prospezioni geofisiche.

Tali orizzonti preliminarmente sono stati individuati in corrispondenza di ciascun sondaggio e successivamente sono stati tra loro correlati ed evidenziati nelle sezioni geolitologiche (vedi allegati).

I terreni individuati sulla base delle perforazioni eseguite possono essere raggruppati in quattro litotipi principali oltre i terreni di riporto (litotipi di aspetto caotico rappresentato da sabbie limose, limi e ciottolame) che assumono spessori variabili in seguito alle mobilizzazioni subite.

**- Terreni di riporto**

Sono stati cartografati sui bordi del centro abitato e comprendono sia aree interessate in passato da scarichi di materiale sia aree di abbando di materiale per opere eseguite. Il limite di contatto tra questi termini litologici e i sottostanti, quali detriti e/o sabbie limose, è alquanto variabile in profondità e di difficile identificazione nelle aree poste nell'intorno dei fabbricati.

**- Detrito di natura limo sabbiosa**

Il deposito, con spessori variabili da zona a zona, è il risultato di processi gravitativi avvenuti nel tempo. La litologia è composta prevalentemente sabbie, limo sabbioso con frammisti ciottolotti.

**- Sabbie limose e Limi sabbiosi color ocra a luoghi rossastri**

Con spessori variabili da zona a zona, corrisponde agli orizzonti più bassi della formazione delle Sabbie di M. Marano

**- Argille color avana**

L'unità geolitologica è ascrivibile alla formazione geologica delle Argille subappennine al passaggio con le sovrastanti sabbie. La litologia è costituita da limi argillosi color avana per alterazione con presenza di sabbie finissime color ocra.

**- Limi argillosi color grigio azzurro**

L'unità geolitologica è ascrivibile allo strato integro della Formazione geologica delle Argille subappennine. La litologia è costituita da limo argilloso in alternanze a livelli di sabbie finissime color grigio-azzurro.

## MODELLO GEOTECNICO

La ricostruzione delle caratteristiche del sottosuolo della zona indagata è basata sul censimento dei dati esistenti (indagini geotecniche per lavori eseguiti in precedenza.) oltre che dall'esame delle prove dirette e indirette eseguite come le prove geofisiche e le analisi di laboratorio sui campioni di terreno rinvenienti dai sondaggi geognostici effettuati. Le risultanze delle prove, confrontate con i dati a disposizione dello scrivente per questo settore del territorio comunale, contribuisce a definire un modello in cui i terreni di substrato si presentano geomeccanicamente uniformi.

Per il modello geotecnico del sottosuolo utile per le elaborazioni analitiche contenute di seguito, i terreni investigati possono essere suddivisi in n.5 unità litotecniche (orizzonti litologici) sovrapposte. Di seguito si descrivono le diverse litozone e i vari parametri geotecnici associati. Gli spessori delle varie unità variano da punto a punto, in particolare i terreni di riporto e i detriti di frana, quindi in considerazione della zona di estensione dell'intervento, gli spessori possono essere identificati tramite i sondaggi geognostici e le sezioni geologiche allegate.

I terreni di natura limo argilloso color grigio azzurro (LAG) costituiscono il substrato geologico di riferimento e sono caratterizzati da porzione superficiale (ALIA) che generalmente si presenta alterata e da una più profonda intatta che possiede migliori caratteristiche geotecniche. Il passaggio tra queste due zone non è netto ma progressivo e variabile da punto a punto.

Per quanto concerne i termini sabbiosi (SLIS) qui sono stati presi in considerazione i parametri geotecnici dei limi sabbioso argillosi, prelevati nel corso dei sondaggi, che si intervallano in quest'area alle sabbie stesse, considerando che siamo nella parte bassa della formazione al passaggio con le argille color avana.

I parametri geotecnici relativi al terreno di riporto (RIP) sono stati ripresi dagli studi eseguiti per i "Lavori di Completamento del Consolidamento e della sistemazione idrogeologica di Via Europa e zone limitrofe eseguite nel febbraio 2006".



<i>Spessori (m)</i>	<i>Unità geotecnica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Parametri geotecnici</i>
Variabili	RIP	Terreno di riporto di natura limo sabbiosa con litoclasti arenitici e trovanti, in assetto caotico	$c = 0.00 \text{ kN/mq}$ $\phi_i = 24^\circ$ $\gamma = 16.18 \text{ KN/m}^3$
Max 10.70	DET	Limo sabbioso e sabbia con presenza di ciottolotti e trovanti, poco coerente color da ocra a rossastro	$c = 0.50 \text{ kN/mq}$ $\phi_i = 30^\circ$ $\gamma = 18.40 \text{ KN/m}^3$
Max 17.50	SLIS	Sabbia limosa e Limo sabbioso color ocra	$c = 12.20 \text{ kN/mq}$ $\phi_i = 22.3^\circ$ $\gamma = 19.20 \text{ KN/m}^3$
Max 8.00 mt	ALIA	Argilla limosa di colore avana	$c = 20.30 \text{ kN/mq}$ $\phi_i = 21^\circ$ $\gamma = 18.90 \text{ KN/m}^3$
	LAG	Limo argilloso con straterelli di sabbia finissima di colore grigio- azzurro di buona consistenza e media plasticità	$c = 14.10 \text{ kN/mq}$ $\phi_i = 23.8^\circ$ $\gamma = 19.30 \text{ KN/m}^3$

# COLONNA STRATIGRAFICA

7 Ottobre 2022

Sondaggio S.1

Località: Pomarico - C.so V. Emanuele

40°30'59.09" N  
16°32'50.79" E

Progetto di "Sistemazione geotecnica delle aree in frana a valle di Corso Vittorio Emanuele nel Comune di Pomarico"

PIEZOMETRO

P R O F. D A P. C.	P R O F. S T R A T O m	P O T E N Z A m	L I T O L O G I A S I M B O L O	Descrizione delle caratteristiche litologiche	P R O F O N D I T À F A L D A	I N D I S T U R B. C A M P I O N I	S E M I D I S T. C A M P I O N I			PROVE SPT  PENETROMETER  N. COLPI
1	1.30	1.30		Terreno di riporto						
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8		17.50		Sabbia limosa in alternanza a strati di natura limo argillosa, di colore ocre con superfici rossastre di alterazione						
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18	18.80									
19	19.60	0.80		Argilla limosa color avana a luoghi grigia stri con presenza di livelletti sabbiosi						
20		0.40		Limi argillosi color grigio azzurro con livelli di sabbie finissime						

## 6 Ottobre 2022

Località: Pomarico - Via XXIV Maggio

N 40°30'59.59"  
E 16°32'48.94"

**Progetto di "Sistemazione geotecnica delle aree in frana a valle di Corso Vittorio Emanuele nel Comune di Pomarico"**

### PIEZOMETRO

P R O F.  D A  P. C.	m	P R O F.  S T R A T O	m	P O T E N Z A	m	L I T O L O G I A  S I M B O L O	Descrizione delle caratteristiche litologiche	P R O F O N D I T À	F A L D A	I N D I S T U R B.  C A M P I O N I	S E M I D I S T.  C A M P I O N I			PROVE SPT PENETROMETER N. COLPI
1		1.30		1.30			Terreno di riporto color brunoastro							
2														
3							Detrito di natura sabbioso limosa, incoerente, con trovanti.							
4														
5														
6														
7														
8		8.00												
9		9.20		1.20			Sabbia limosa color ocra a luoghi rossastro							
10														
11							Argilla limosa color avana con livelli sabbiosi							
12														
13														
14														
15														
16														
17		17.20												
18		18.00		0.80			Alternanza di limi argillosi color avana e grigio con presenza di livelletti sabbiosi							
19														
20		20.00		2.00			Limi argillosi color grigio azzurro con livelli di sabbie finissime							





# STRATIGRAFIA

Pagina 1 di 1

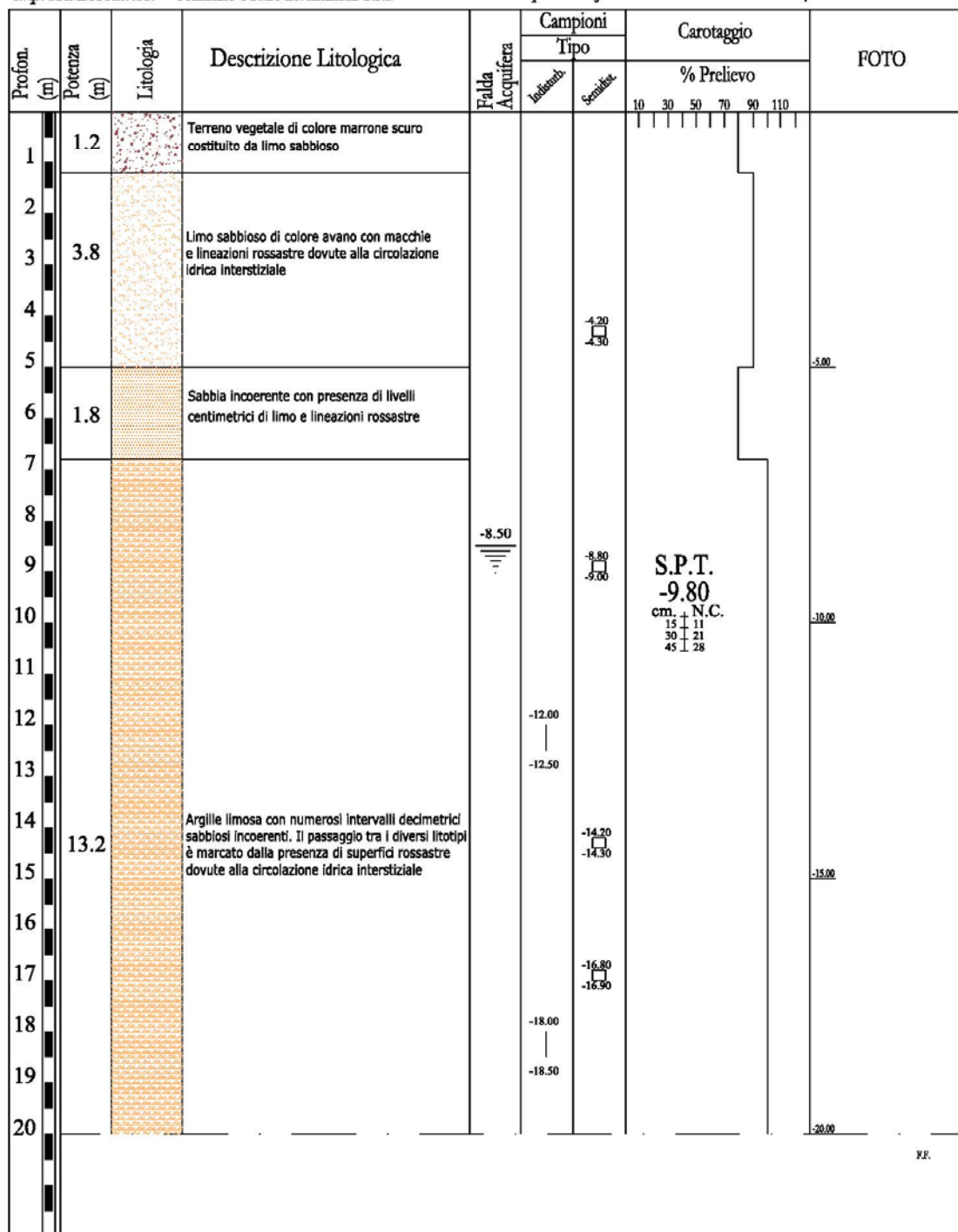
**Committente :** Comune di POMARICO  
**Località:** Via Europa e zone limitrofe  
**Lavoro:** Completamento del consolidamento e della sistemazione idrogeologica di via Europa e zone limitrofe

**Sondaggio:** Numero 1  
**Quota s.l.m. m:** 402.00  
**Data:** 14 dicembre 2005  
**Redattori** Geologi Antonio Dibiase-Michele Lupo  
**Scala:** 1:100

**C.S1**

**Impresa Esecutrice:** Fiumano TOMA trivellazioni S.r.l.

**Tipo di Perforazione:** Continua a secco  $\phi = 101$  mm.



# STRATIGRAFIA

Pagina 1 di 2

**Committente :** Comune di POMARICO  
**Località:** Via Europa e zone limitrofe  
**Lavoro:** Completamento del consolidamento e della sistemazione idrogeologica di via Europa e zone limitrofe

**Sondaggio:** Numero 3  
**Quota s.l.m. m:** 402.00  
**Data:** 15 dicembre 2005  
**Redattori:** Geologi Antonio Dibiasi-Michele Lupo  
**Scala:** 1:100

**C.S3**

**Impresa Esecutrice:** Fiumano TOMA trivellazioni S.r.l.

**Tipo di Perforazione:** Continua a secco  $\phi = 101$  mm.

Profon. (m)	Potenza (m)	Litologia	Descrizione Litologica	Falda Acquifera	Campioni		Carotaggio	FOTO
					Tipo			
					Indurito	Sciolto	% Prelievo	
							10 30 50 70 90 110	
1	0.6		Pavimentazione stradale					
	0.4		Terreno vegetale di colore marrone scuro costituito da sabbia limosa					
2	7.2		Limo sabbioso di colore marrone scuro con presenza di numerose lineazioni e macchie dovuti alla circolazione idrica					
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9	11.8		Limo argilloso di colore avano con presenza di livelli centimetrici sabbiosi					
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								



# STRATIGRAFIA

Pagina 2 di 2


**Committente :** Comune di POMARICO  
**Località:** Via Europa e zone limitrofe  
**Lavoro:** Completamento del consolidamento e della sistemazione idrogeologica di via Europa e zone limitrofe

**Sondaggio:** Numero 3  
**Quota s.l.m. m:** 402.00  
**Data:** 15 dicembre 2005  
**Redattori** Geologi Antonio Dibiase-Michele Lupo  
**Scala:** 1:100

**C.S3**

**Impresa Esecutrice:** Fiumano TOMA trivellazioni S.r.l.

**Tipo di Perforazione:** Continua a secco  $\phi = 101 \text{ mm}$ .

Profon. (m)	Potenza (m)	Litologia	Descrizione Litologica	Falda Acquifera	Campioni		Carotaggio							FOTO
					Tipo		% Prelievo							
					Inclinato.	Scandiat.								
								10	30	50	70	90	110	
21	10.0		Limo argilloso di colore grigio-azzurro, con livelli decimetrici di sabbia e con presenza di numerose lineazioni e macchie rossastre.				<div>-22.40</div> <div>-22.30</div>							
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														

-25.00

-30.00

P.F.

P.S. installato tubo piezometrico per l'intera lunghezza del foro

# STRATIGRAFIA

Pagina 1 di 1

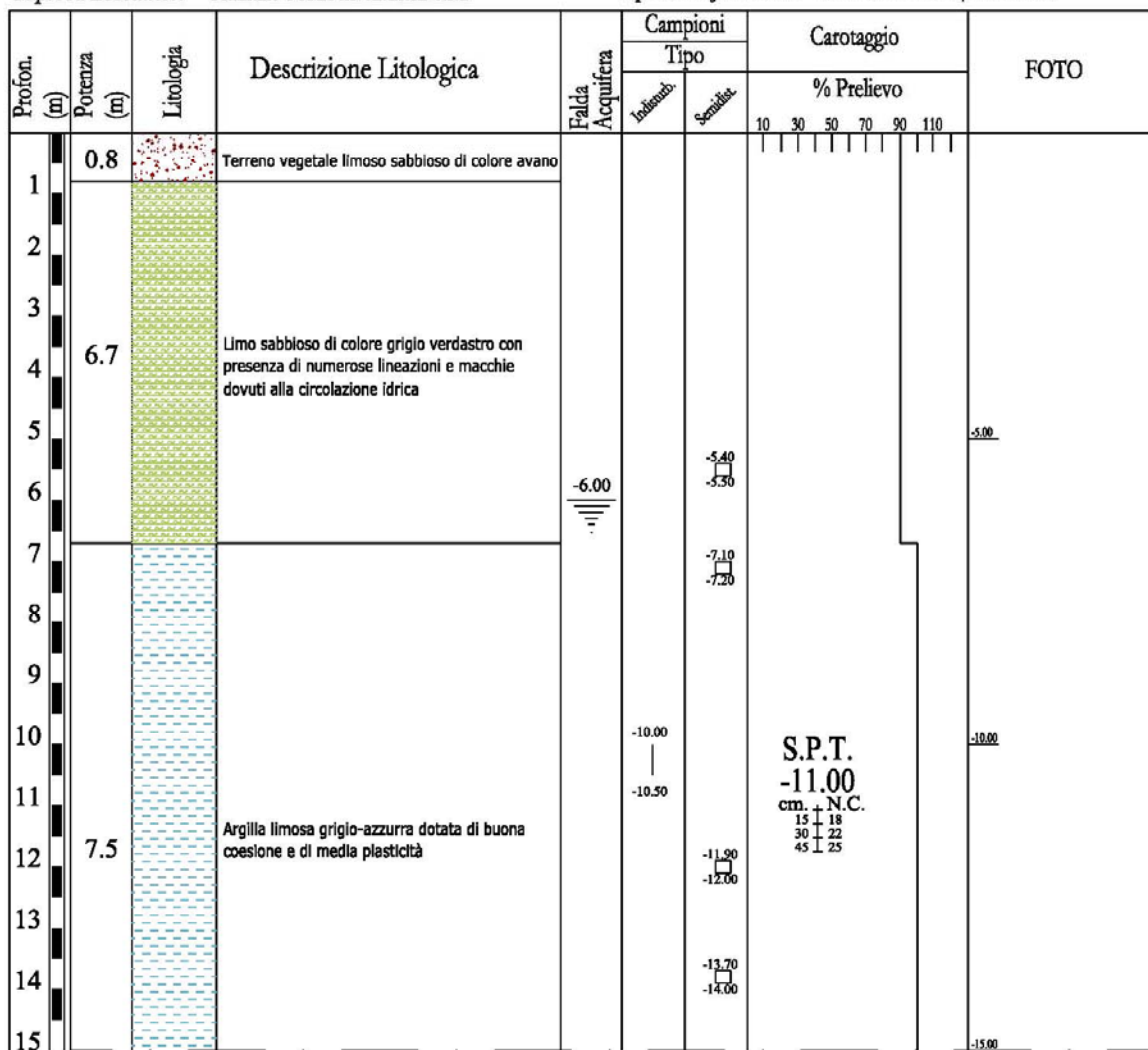
**Committente :** Comune di POMARICO  
**Località:** Via Europa e zone limitrofe  
**Lavoro:** Completamento del consolidamento e della sistemazione idrogeologica di via Europa e zone limitrofe

**Sondaggio:** Numero 6  
**Quota s.l.m. m:** 372.00  
**Data:** 20 dicembre 2005  
**Redattori** Geologi Antonio Dibiase-Michele Lupo  
**Scala:** 1:100

**C.S6**

**Impresa Esecutrice:** Fiumano TOMA trivellazioni S.r.l.

**Tipo di Perforazione:** Continua a secco  $\phi = 101$  mm.



F.F.

P.S. installato tubo piezometrico per l'intera lunghezza del foro

## CARATTERIZZAZIONE SU BASE SISMICA

Le indagini geofisiche sono state eseguite nelle date del 12 e 14 ottobre 2022 ed in particolare sono state realizzate:

- n. 4 indagini ERT (Electrical Resistivity Tomography), eseguite con un allineamento di 48 elettrodi;
- N. 1 indagine sismica attiva MASW.

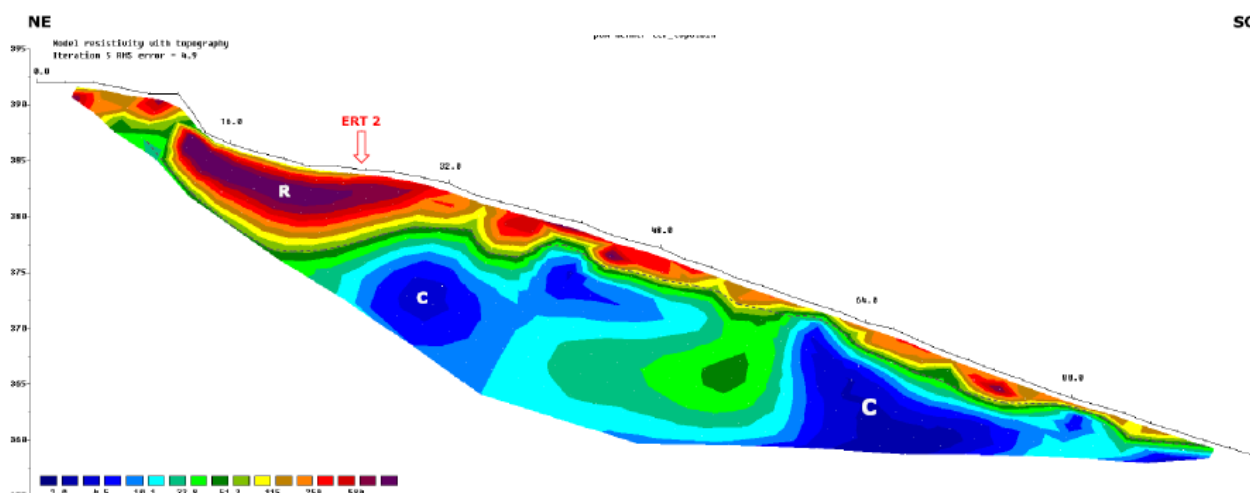
L'ubicazione delle indagini è riportata nell'allegato "Planimetria con ubicazione delle indagini".

## INTERPRETAZIONE DEI DATI ACQUISITI

### ERT 1

L'indagine ERT 1 è stata ubicata longitudinalmente al versante in studio seguendo la linea di massima pendenza.

Dall'analisi delle sezioni tomografiche, riportate in allegato, si osserva un comune andamento della resistività. In generale, valori di resistività registrati vanno da circa 2 Ohm\*m a circa 800 Ohm\*m. I valori più alti di resistività sono stati registrati nell'elettrostrato più superficiale. Questo elettrostrato presenta una anomalia alto resistiva, indicata in sezione con una R, con valori di resistività compresi tra circa 50 Ohm\*m e 800 Ohm\*m, posta tra 10,0 m e 32,0 m dal primo elettrodo ed uno spessore di massimo circa 8,00 m. *Tale anomalia indica la presenza di zona particolarmente areata presente lungo il versante da correlare all'accumulo di materiale detritico*, appartenente ad un corpo di frana, il cui spessore mediamente oscilla tra i 5.00 e gli 8.00 m.



Sezione tomografica da cui si evince lo spessore detritico

## **ERT 2**

L'indagine ERT 2 è stata ubicata trasversalmente al versante in studio e con andamento circa ortogonale alla misura ERT 1. In questo caso, non è stato possibile mantenere una rettilineità dello stendimento a causa di problemi logistici dovuti alla folta vegetazione e alla morfologia del sito.

Dall'analisi delle sezioni tomografiche, si osserva un andamento simile dei valori di resistività. In generale, valori di resistività registrati vanno da circa 2 Ohm\*m a circa 800 Ohm\*m. Anche in questo caso si distinguono 2 elettrostrati. L'elettrostrato superficiale presenta valori di resistività variabili tra 50 Ohm\*m e 800 Ohm\*m e spessore massimo pari a circa 7,0m/8,0m. Tale andamento è coincidente con quello osservato nel punto di intersezione con la ERT 1.

## **ERT 3**

L'indagine ERT 3 è stata ubicata trasversalmente al versante in studio, lungo una strada sterrata posta tra due muri di contenimento probabilmente fondati su pali.

Dall'analisi delle sezioni tomografiche, si osserva un andamento simile dei valori di resistività. In generale, valori di resistività registrati vanno da circa 1 Ohm\*m a circa 250 Ohm\*m. Nelle tre sezioni tomografiche registrate si osserva la presenza di nuclei basso resistivi contrapposti a zone con media resistività. L'analisi permette di discriminare un elettrostrato superficiale con spessore variabile tra 1.0m e 2,5m riferibile a terreno costipato e parzialmente riportato per la realizzazione della strada.

## **ERT 4**

Dall'analisi delle tre sezioni tomografiche, si osserva una variabilità sia verticale che orizzontale della resistività.

Si segnala la presenza di un nucleo conduttivo posto a circa 62 m dal primo elettrodo. Tale nucleo indica la presenza di forte umidità nella parte superficiale della sezione. Simili valori di resistività si riscontrano tra 8.0 e 10.0 m di profondità e potrebbero indicare la presenza di una falda acquifera. Altri nuclei superficiali potrebbero essere dovuti alla presenza di sottoservizi, come nel caso del nucleo posto a 57,6 m che corrisponde ad un tombino che si osserva direttamente in sito e segnalato nelle specifiche sezioni.

## INDAGINE MASW

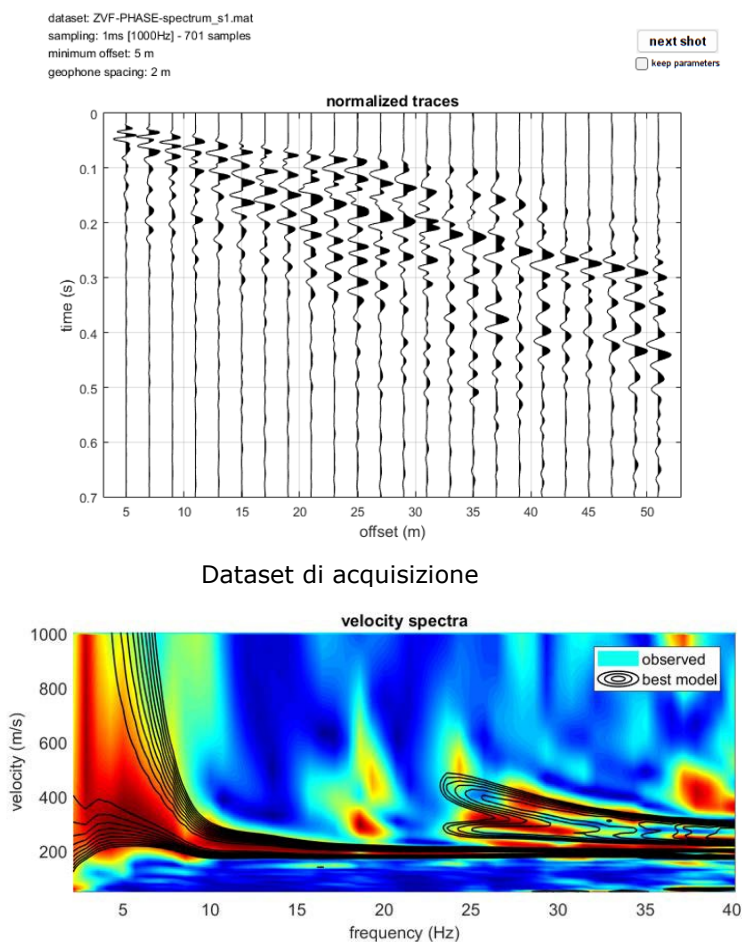
L'indagine MASW è stata eseguita utilizzando 24 geofoni da 4,5 Hz con distanza intergeofonica di 2,00 m per una lunghezza pari a 46,0 m ed una distanza di scoppio dal primo geofono pari a 5,0 m.

Il centro dello stendimento sismico è ubicato nel seguente punto di coordinate ETRS 89 UTM 33 N - Lat: 4486258.739 m N; Long: 631036.056 m E.

In fase di elaborazione sono stati considerati 24 geofoni, ed un tempo di acquisizione di 0,7 secondi (Fig. 8), esclusivamente per snellire la fase di calcolo senza alterare in nessuna maniera il calcolo dello spettro di velocità (*Dal Moro – 2014 – Surface Wave Analysis for near surface application*).

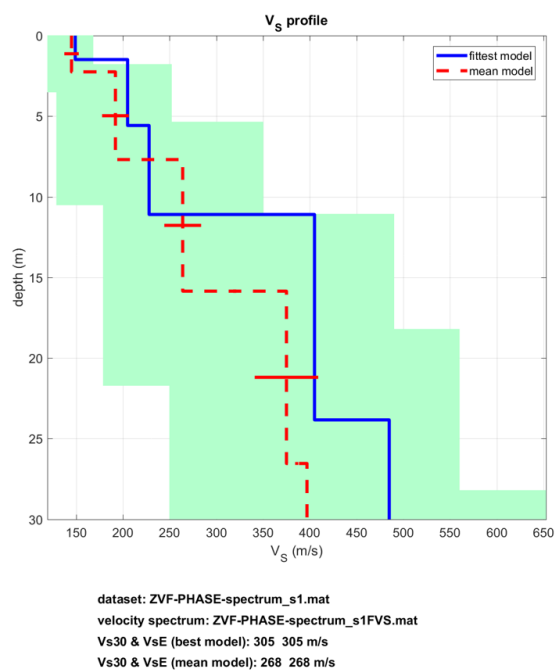
Lo spettro è stato analizzato tra 3 Hz e 40 Hz.

Di seguito si riportano le risultanze dell'indagine eseguita:



Spettro di velocità e curva di dispersione individuata





Profilo delle velocità delle onde S

Di seguito si riporta il dettaglio del profilo di velocità delle onde S.

Profondità dal piano campagna (m)	Spessore del sismostrato (m)	Velocità onde S (m/s)
1,5	1,5	149
5,6	4,1	205
11,1	5,5	228
23,8	12,7	405
indefinito	indefinito	485

Sismostratigrafia delle onde S

Il calcolo della  $V_{seq}$ , effettuato dal p.c., è pari a 305 m/s. Pertanto il suolo di fondazione è inserito nella **categoria C**.

## ANALISI DELL'AZIONE SISMICA LOCALE


L'analisi dell'azione sismica locale è stata eseguita utilizzando il software Geostru P.S., attraverso il quale sono stati calcolati i parametri che definiscono la pericolosità sismica dell'area riferita alla struttura da realizzare.

I parametri di input utilizzati sono i seguenti:

Sito in esame:

Coordinate ED 50:		
•	latitudine:	40.520342
•	longitudine:	16.546075

Maglia di riferimento:

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]	
Nodo 1	34345	40,5443	16,5164	3664,066	
Nodo 2	34346	40,5425	16,5821	3918,759	
Nodo 3	34568	40,4926	16,5797	4199,130	
Nodo 4	34567	40,4944	16,5141	3958,700	

Maglia di riferimento

Classe d'uso: II (Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali).

Vita nominale: 50 anni.

Parametri sismici:

- Categoria sottosuolo: C
- Categoria topografica: T2
- Periodo di riferimento: 50 anni
- Coefficiente d'uso  $C_u$ : 1

Le azioni sismiche sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale di progetto  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Le probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella tabella sottostante.

Stati Limite	<b><math>P_{VR}</math>: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento <math>V_R</math></b>	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Stati limite e probabilità di superamento.

L'analisi dei dati caratteristici elencati in precedenza, ha permesso il calcolo dell'accelerazione orizzontale massima al sito di riferimento  $a_g$ , del valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale  $F_o$  e del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale  $T_c^*$ .

Ogni valore è riferito al periodo di ritorno  $T_R$  associato ad ogni stato limite (Tab.3 ).

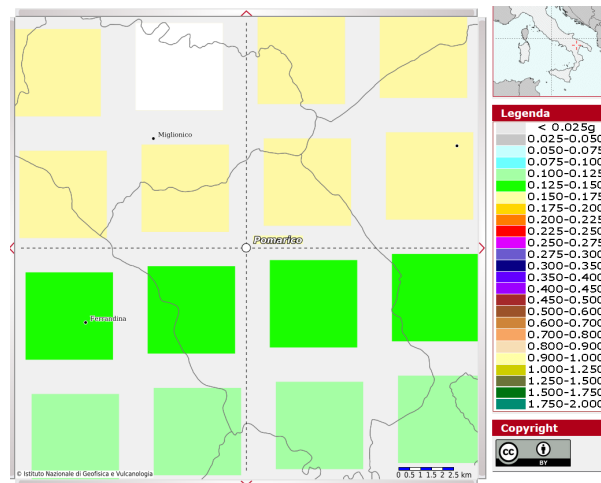
<b>STATO LIMITE</b>	<b><math>T_R</math> [anni]</b>	<b><math>a_g</math> [g]</b>	<b><math>F_o</math> [-]</b>	<b><math>T_c^*</math> [s]</b>
SLO	30	0,040	2,452	0,289
SLD	50	0,053	2,47	0,313
SLV	475	0,147	2,502	0,341
SLC	975	0,190	2,503	0,345

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T_c$  per i periodi di ritorno associati a ciascuno Stato Limite.

Il periodo di ritorno del sisma  $T_R$  per ciascuno stato limite e la relativa probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento  $V_R$ , si ricava utilizzando la relazione:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR}) = -C_U V_N / \ln(1 - P_{VR})$$

Nella sottostante figura è riportata la mappa di pericolosità sismica per il comune di Pomarico, riferita allo stato limite SLV con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e periodo di ritorno  $T_R$  pari a 475 anni.



Mappa di pericolosità sismica riferita allo stato limite SLV con probabilità di superamento del 10% - 475 anni (da INGV)

Di seguito si riportano i valori dei coefficienti sismici associati a ciascuno Stato Limite.

STATO LIMITE	$S_s$	$C_c$	$S_t$	$K_h$	$K_v$	$A_{max}$	$\beta$
SLO	1,50	1,580	1,2	0,014	0,007	0,698	0,20
SLD	1,50	1,540	1,2	0,019	0,010	0,934	0,20
SLV	1,48	1,500	1,2	0,063	0,031	2,557	0,24
SLC	1,41	1,490	1,2	0,077	0,039	3,157	0,24

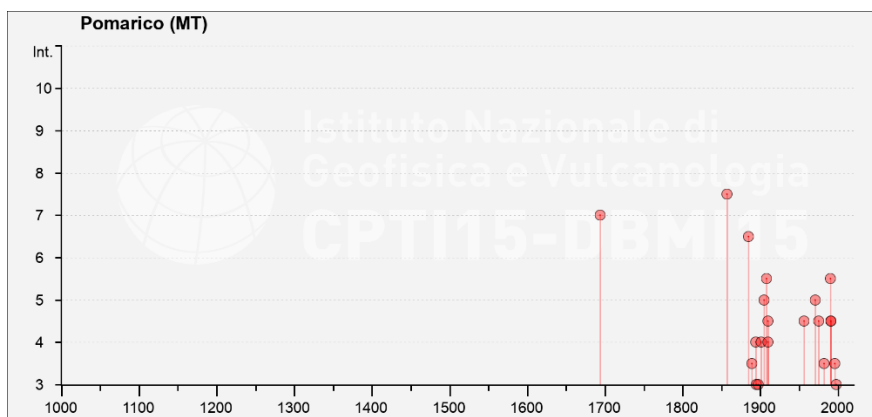
*Coefficienti sismici associati a ciascuno Stato Limite.*

con:

- $S_s$  Coefficiente di amplificazione stratigrafica;
- $C_c$  Coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;
- $S_t$  Coefficiente di amplificazione topografica;
- $K_h$  Coefficiente sismico orizzontale;
- $K_v$  Coefficiente sismico verticale;
- $A_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_t \cdot a_g$  (Accelerazione orizzontale massima attesa al sito);
- $\beta$  coefficiente di riduzione dell'accelerazione attesa al sito;

Dal catalogo dei terremoti presenti nel Database Macrosismico Italiano si segnalano nel territorio di Pomarico i seguenti terremoti più importanti:

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
7	1694	09	08	11	40		Irpinia-Basilicata	251	10	6.73
7-8	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
6-7	1885	12	24	10	50		Basilicata	7	6-7	5.09
2	1887	12	03	03	45		Calabria settentrionale	142	8	5.55
3-4	1889	12	08				Gargano	122	7	5.47
4	1894	05	28	20	15		Pollino	122	7	5.01
2	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9	6.12
3	1895	07	19	09	45		Appennino lucano	23	5	4.21
3	1897	05	28	22	40	0	Ionio	132	6	5.46
4	1901	12	13	00	10	2	Calabria	46	5	4.81
5	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
5-6	1908	03	26	13	49		Materano	21	5	4.31
4-5	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
4	1910	10	03	11	04		Basilicata meridionale	36	5-6	4.62
4-5	1956	01	09	00	44		Materano	45	6	4.72
2	1966	07	06	04	24		Alta Murgia	46	4	4.26
5	1971	11	29	18	49	3	Alta Val d'Agri	17	5	4.50
4-5	1975	06	19	10	11		Gargano	61	6	5.02
3-4	1982	03	21	09	44	0	Golfo di Policastro	125	7-8	5.23
5-6	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
4-5	1991	04	18	19	24	0	Piana di Metaponto	26		4.13
4-5	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
2-3	1994	01	07	18	30	1	Golfo di Taranto	26		4.03
3-4	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
3	1998	04	07	21	36	5	Valle dell'Ofanto	45	5	4.31
2	2006	06	22	19	34	5	Costa calabra settentrionale	161		4.70

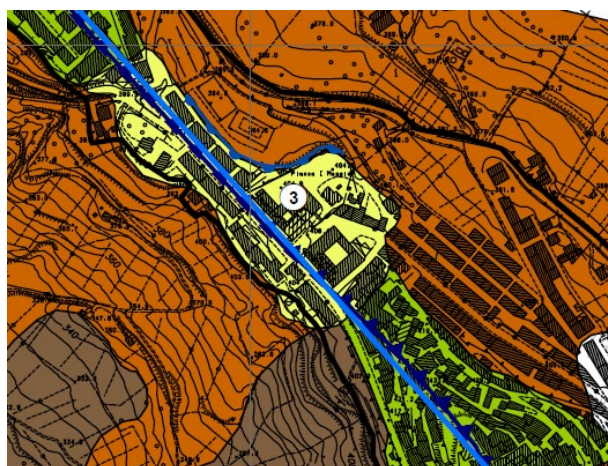
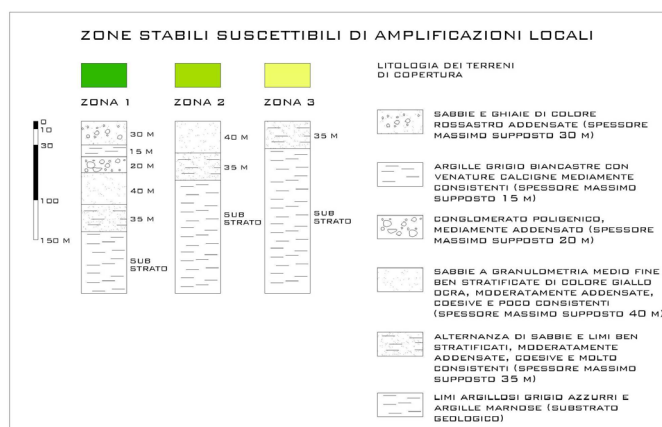




## MICROZONAZIONE SISMICA I LIVELLO

Il territorio comunale di Pomarico è stato compreso nella pianificazione di studio di Microzonazione sismica di I livello, elaborata secondo gli standard del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale riferiti all' O.P.C.M. n.3907 del 2010 e ai sensi della Legge Regionale n.ro 9 del 7/6/2011 "Disposizioni Urgenti in Materia di Microzonazione Sismica".

Si riporta qui uno stralcio della "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica" dove si evince che l'area di interesse ricade in "Zona stabile suscettibile di amplificazione" in zona C.so Garibaldi e V. Emanuele mentre a valle di questi in "Zone suscettibili di instabilità - Instabilità di versante".



## ANALISI DELLO STATO DI FATTO E CONSIDERAZIONI GENERALI SUGLI INTERVENTI

Il versante, a valle del primo tratto di C.so V. Emanuele e C.so Garibaldi di Pomarico, è contraddistinto dalla presenza di abitazioni civili, oltre che di beni pubblici ed infrastrutture pubbliche rilevanti, costituiti dalla banca ed una farmacia, e di beni culturali di particolare rilievo, rappresentati dal Palazzo Marchesale e dal Convento Francescano con annessa Chiesa del XVII sec. che ospita gli uffici del comune, i cui edifici risultano vincolati ai sensi del D.lgs. n. 42 del 22/01/2004 e s.m.i..

Da alcuni anni è stato riscontrato un preoccupante quadro fessurativo degli edifici civili ubicati sul primo tratto di Corso Vittorio Emanuele e prospicienti il Palazzo Marchesale (dove sono state eseguite negli anni passati ordinanze di sgombero) mentre problematiche di cedimenti e fessurazioni del piano viabile sono stati riscontrati in Via Europa. I cinematismi rilevati sul versante in questione sono ascrivibili a "meccanismi cinematici complessi", provocati da scoscendimenti che evolvono a movimenti tipo colata i quali mettono a rischio la sommità su cui sono posizionati gli edifici.

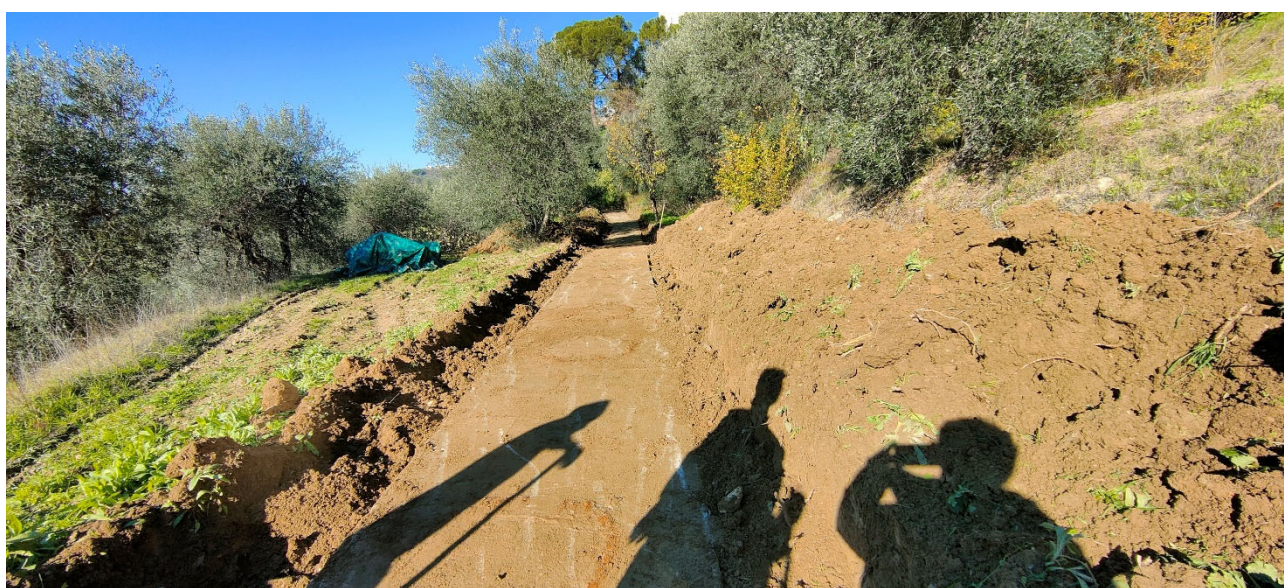
A seguito di quanto esposto, risulta evidente, pertanto, la necessità di dover intraprendere azioni immediate per il consolidamento delle aree di questa parte di versante del Comune di Pomarico.

L'area di intervento si presenta attualmente attrezzata con interventi di consolidamento effettuati in periodi differenti e da enti differenti che ad oggi hanno consentito di incrementare le condizioni per il contenimento dei terreni a valle di questo tratto di C.so V. Emanuele e C.so Garibaldi. Dai rilevamenti eseguiti è risultata assente una rete di raccolta delle acque. Le acque meteoriche, provenienti dalla zona a monte dell'area in studio presentano un deflusso incontrollato che avviene prevalentemente lungo piste e tratturi. Una parte dell'acqua proveniente dalla zona del centro storico dà origine ad un deflusso importante lungo l'ultimo tratto di C.so V. Emanuele e la parte iniziale di C.so Garibaldi che in parte defluisce anche su Via XXIV Maggio già interessata dallo scolo dei canali di fabbricati importanti da un punto di vista di superficie scolante. Esistono inoltre alcuni fabbricati che evidenziano da anni dissesti con lesioni negli elementi murari e strutture portanti tra via XXIV Maggio e C.so V. Emanuele.

Le acque potrebbero essere condotte fino all'impluvio di fosso San Pietro (la cui sistemazione idrogeologica è stata già progettata ed in fase istruttoria presso il Commissario Straordinario delegato per la realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico per la Regione Basilicata).

Si ritiene quindi:

- Di provvedere alla esecuzione di opere atte al disciplinamento delle acque di qualsiasi origine e natura provenienti da via XXIV Maggio che da via Europa verso un recettore principale. In via Europa le pendenze della strada e le fessurazioni sulla massicciata stradale creano condizioni di erosione a valle e imbibizione dei terreni sottostanti. Qui sono presenti muri a secco, in pessime condizioni, a luoghi rigonfiati, sottostanti ad un fabbricato ad uso magazzino in stato di abbandono con lesioni importanti e alla sede stradale stessa. Qui saranno verificate le condizioni della rete idrica e fognante sottostante in quanto dalle prove geofisiche eseguite, almeno nella zona centrale, a monte dell'unico fabbricato presente a valle di via Europa, sono state intercettate aree con presenza di forte umidità sotto la sede stradale.
- Di completare le opere di contenimento presenti in via XXIV Maggio (paratia su pali tirantata eseguita dall'Ufficio Difesa del Suolo della Regione Basilicata) a protezione dei fabbricati ad oggi non pericolanti. Lo stesso per l'area sottostante via Europa, con la prosecuzione delle opere di contenimento ora interessanti l'area sottostante Piazza della Liberazione con la duplice funzione di poter incrementare la resistenza del pendio e meglio sostenere la strada stessa che necessita di essere ricostruita.



*Trave di collegamento paratia a valle di via Europa*





*Area sottostante fine via Europa – In primo piano area da consolidare in continuazione a quanto già effettuato col muro su pali in sinistra nella foto*



*Via Europa con, sulla sinistra, deposito pericolante e pavimentazione stradale fessurata.*

## GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per l'area di progetto si prevede di riutilizzare completamente tutte le terre e rocce da scavo, in linea con gli artt. 185 e 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.. Difatti, sulla base dell'analisi delle possibili fonti di pressione ambientale (non sono presenti fonti inquinanti dei terreni in aree prossime a quelle in esame) come sopra descritte e considerando che le opere in progetto interesseranno aree agricole, si ipotizza che le terre non siano caratterizzate da contaminazioni ambientali e quindi se ne prevede il riutilizzo nell'ambito delle attività di realizzazione delle opere in progetto.

Il materiale scavato verrà stoccato temporaneamente nelle immediate vicinanze dei luoghi di scavo, all'interno dell'area di cantiere perimetrata e definita negli elaborati di progetto. Il tempo massimo di deposito temporaneo sarà commisurato alla durata dei lavori e comunque inferiore alla durata contrattuale dei lavori. L'utilizzo delle terre e rocce di scavo prodotte all'interno del cantiere, destinate al riutilizzo come sopra esposto, è tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazione preliminare del materiale scavato trattandosi solo di trasporto del materiale all'interno del cantiere, scarico e spandimento nell'area individuata, e conseguente costipamento meccanico in sito dello stesso materiale proveniente dagli scavi, in conformità a quanto previsto nel D.Lgs. 152/2006.

Importante precisare che il suolo non contaminato utilizzato nello stesso sito dal quale è stato escavato non rientra, ai sensi dell'art. 185, comma 1, lett. c) del D.lg. n. 152/2006, nella disciplina dei rifiuti quando "sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

Si consideri, comunque, che su almeno 4 punti dell'area in cui si svilupperà il progetto si prevedrà il campionamento dei terreni da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio onde poter fugare qualsiasi dubbio circa la presenza di terreni inquinati. I certificati delle analisi saranno custoditi dalla D.L.

Di seguito, si riportano nello specifico tutte le attività che riguarderanno la caratterizzazione ambientale dei terreni, per garantire i requisiti di qualità delle terre e rocce da scavo che si intende riutilizzare.



Le attività di campionamento e caratterizzazione dei terreni saranno condotte in conformità a quanto previsto dal D.P.R. n.120/2017. Dato il contesto urbanistico nel quale ricade il progetto, ai fini della tutela ambientale, tutti i campioni che verranno prelevati saranno sottoposti ad analisi chimiche e le determinazioni analitiche verranno finalizzate alla verifica dell'eventuale stato di inquinamento degli stessi confrontando i dati analitici con i valori delle CSC riportate nella Tab. 1 colonna A del D.Lg. n.152 del 03/04/2006 "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale".

Su ogni punto di campionamento si provvederà a prelevare n.2 aliquote di terreno, la prima a profondità da 0.0 a -1.0 metri la seconda da -1.0 a -2.0 metri. Anche in questa fase di campionamento, i campionamenti saranno eseguiti all'interno di pozzetti da metri 2x2 realizzati con escavatore.

Considerando la natura degli elementi chimici da ricercare, il campionamento sarà realizzato prelevando diversi incrementi, posti su un telo di plastica pulito, ed opportunamente miscelati al fine di ottenere un campione omogeneo e significativo. Le operazioni di prelievo e miscelatura verranno eseguite a mano con spatole e palette di metallo. Ad ogni successiva fase di campionamento si provvederà a pulire con attenzione tutti gli utensili. I campioni saranno posti in opportuni contenitori di vetro nuovi da 1.000g ciascuno, posti al momento in borse termiche, al buio ed a temperatura di 4°C, per poi essere inviati al laboratorio preposto per le analisi di laboratorio.

Inoltre ogni campione verrà identificato attraverso i seguenti dati:

- sito di indagine;
- sigla identificativa del campione;
- data di prelievo.

## DETERMINAZIONI ANALITICHE

Data la tipologia dell'opera interessata, nonché la vicinanza alla viabilità, per ciascun campione di terreno si è ritenuto ai fini della cautela ambientale utilizzare il pacchetto analitico esteso previsto nell'allegato n.4 del D.P.R. n.120/2017, considerando anche IPA e BTEX, integrato anche con idrocarburi C<12.

Gruppo	Parametro
	Residuo a 105°C / PH
METALLI E SPECIE METALLICHE	Alluminio, Antimonio, Arsenico, Bario, Beriglio, Cadmio, Cobalto, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Vanadio Zinco, Stagno, Cromo totale, Cromo IV.
IDROCARBURI	Idrocarburi pesanti C>12 Idrocarburi pesanti C<12
IPA	Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Pirene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Sommatoria IPA
BITEX	Benzene; Etilbenzene; Stirene; Toluene; Xilene; Sommatoria BITEX

A seguito della caratterizzazione ambientale, tutti i terreni che rispecchieranno i criteri di qualità ambientale, verranno rimpiegati in sito; quelli che presenteranno superamenti delle CSC verranno caratterizzati come rifiuto e smaltiti presso centri autorizzati.

Dott.geol. Michele Colasurdo



## Fonti Consultate

- F. BOENZI ET ALII - CARTA GEOLOGICA D'ITALIA ALLA SCALA 1:100.000, FOGLIO 201, MATERA.
  - F. BOENZI ET ALII (1971) - NOTE ILLUSTRATIVE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA ALLA SCALA 1:100.000. FOGLIO 201 "MATERA".
  - RSDI GEOPORTALE BASILICATA : CARTOGRAFIE TEMATICHE : [HTTPS://RSDI.REGIONE.BASILICATA.IT/PPR/](https://rsdi.regione.basilicata.it/ppr/);
  - CARTOGRAFIA DEL PPR BASILICATA
- WEBGIS: [HTTP://RSDI.REGIONE.BASILICATA.IT/VIEWGIS/?PROJECT=5FCEE499-0BEB-FA86-7561-43913D3D1B65](http://rsdi.regione.basilicata.it/viewgis/?project=5FCEE499-0BEB-FA86-7561-43913D3D1B65);
- AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE-
- [HTTP://WWW.ADB.BASILICATA.IT/ADB/AGGIORNAMENTO\\_2021/FRANE\\_2021/FRANE10000/491072.PDF](http://www.adb.basilicata.it/adb/aggiornamento_2021/frane_2021/frane10000/491072.pdf)

I dati esposti in questo elaborato sono stati riscontrati direttamente nell'area in cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto. Le conoscenze acquisite sono state integrate con quanto già noto sul territorio di Pomarico e dai dati stratigrafici rinvenuti dal "Progetto esecutivo dei lavori di completamento del consolidamento e della sistemazione idrogeologica di Via Europa e zona limitrofe" fornito dal Comune di Pomarico.