



LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

ai sensi della L.R. N 15/2015

**OGGETTO: ACCORDO QUADRO PER I LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER L'ELIMINAZIONE DELLE CONDIZIONI DI PERICOLO E MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA PROVINCIALE N 71B
CUP : B47H19000200001**

Livello di progettazione:

DEFINITIVO

ELABORATI

2 - Relazione Geologica

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Progettista

- Ing. Angela Rizzo

Coord sicurezza:

- Ing. Angela Rizzo

Geologo:

- Dott. Antonio Bunone

RUP

- Ing. Angela Rizzo

Verificatore

- Dott. Roberto Bonfiglio

Agrigento, li 15 NOV. 2022

IL PROGETTISTA

Ing. Angela Rizzo

IL VERIFICATORE

Dott. Roberto Bonfiglio

Agrigento, li 19 NOV. 2022

IL RUP

Ing. Angela Rizzo





LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO
ai sensi della L.R. n. 15/2015
ex Provincia Regionale di Agrigento
Ufficio Tecnico
Settore Infrastrutture Stradale

PROGETTO: Lavori di M.S. per l'eliminazione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza della strada Provinciale 71 B – **ANNO 2022**

STUDIO GEOLOGICO
Relazione geologica-tecnica

Sommario:

- Premessa
- Ubicazione topografica
- Geomorfologia e idrologia
- Geologia: Ambiente geologico e stratigrafia generale
- Valutazione tecniche conclusive

Allegati:

- | | |
|---------------------|----------|
| - Corografia IGM | 1:25.000 |
| - Corografia CTR | 1:20.000 |
| - Carta Geologica | 1:20.000 |
| - Carta del PAI | 1:20.000 |
| - Carta dei Vincoli | 1:20.000 |

Premessa

Su incarico del Direttore del Settore Infrastrutture Stradali, Edilizia Scolastica, Patrimonio e Manutenzione Ing. Michelangelo Di Carlo (Disposizione Dirigenziale n. 75 del 03/10/2022) è stato effettuato lo studio geologico-tecnico delle aree interessate dal progetto *“Lavori di M.S. per l’eliminazione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza della Strada Provinciale 71 B”*.

Attraverso la definizione degli aspetti geologici, geomorfologici e strutturali di un’ampia fascia di terreno comprendente quella direttamente intersecata dal tracciato viario, vengono fornite indicazioni utili nella fase progettuale ed ancor più in quella costruttiva e manutentiva.

E’ di fondamentale importanza, infatti, la conoscenza dell’ambiente geologico in generale, in quanto esso costituisce il supporto progettuale, specialmente per quanto riguarda le strutture di sostegno e di presidio della sede stradale.

I lavori di manutenzione mettono in sicurezza le strade di progetto al fine di consentire un agevole collegamento dei centri abitati interessati, non comportando sostanziali modifiche all’asse stradale esistente.

I lavori previsti nella sede stradale miglioreranno la funzionalità della stessa attraverso la protezione delle scarpate con la realizzazione di modeste opere d’arte e la regimentazione delle acque superficiali. In particolare sono stati previsti le bonifiche dei tratti del sottofondo stradale deformato, la realizzazione di cunette e relative spallette per un corretto smaltimento delle acque meteoriche, la realizzazione di modesti manufatti in conglomerato cementizio semplice o armato e gabbionate per il contenimento delle scarpate, la pulitura di tombini banchine e cunette, nonché la collocazione di segnaletica verticale, la bitumatura a tratti con binder e tappetino e infine la realizzazione di nuove barriere di protezione. Particolare attenzione è stata posta infine alle condizioni strutturali del ponte che attraversa il Fiume Naro, dove le sottostrutture presentano un generale e grave stato di degrado, rendendo necessari interventi di risanamento strutturale per il consolidamento del manufatto.

Lo studio è stato effettuato conducendo accurate indagini di superficie (rilevamento geologico, ortofotocarte di epoche diverse) contemporaneamente alle quali si è consultato lo studio relativo al *“progetto di indagini geognostiche e prove di laboratorio sulla viabilità provinciale”*, redatto nel 2003 e 2005 per conto dell’ex Provincia Regionale di Agrigento; in tale studio è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche che ha permesso di definire, anche se in maniera puntuale, la successione litostratigrafica e le principali caratteristiche geotecniche, lungo alcuni tratti stradali delle Strade Provinciali.

I risultati delle indagini di superficie, integrati con quelli desunti dalla consultazione dello studio realizzato dall’ex Provincia Regionale di Agrigento per *la valutazione della vulnerabilità dell’area ai fenomeni di dissesto*, eseguito dal Dipartimento di Scienze Geologiche dell’Università di Catania (Prof. Aureli), hanno permesso di definire la natura e struttura dei terreni sub-superficiali che costituiscono il piano di posa della sede stradale e la profondità del substrato di fondazione dei

manufatti più significativi. Particolare attenzione, inoltre, è stata dedicata alle condizioni di stabilità dei versanti immediatamente prossimi alla sede stradale e alle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo che influiscono direttamente sulla staticità generale delle opere in progetto.

Quanto sopra ci ha permesso di ricavare il profilo stratigrafico e litotecnico di massima del sottosuolo, l'andamento strutturale e le caratteristiche idrogeologiche delle litofacies presenti nelle aree in studio, elementi indispensabili per la definizione delle "condizioni al contorno" che caratterizzano il modello geotecnico di massima dei terreni presenti. A tale modello geotecnico, si dovrà fare riferimento per la scelta della tipologia di fondazione da adottare, anche in termini di stabilità delle aree di sedime e del suo immediato intorno.

L'indagine svolta, in particolare ha comportato le seguenti fasi di studio:

- a) Consultazione del rilevamento geologico di superficie (prof. Aureli), esteso ad un'ampia fascia circostante l'area in questione, al fine di ricostruire la locale successione litostratigrafia di massima;
- b) Esame cartografico dei luoghi, con particolare riferimento agli aspetti idrogeomorfologici in atto che condizionano la stabilità dei versanti e la loro dinamica evolutiva;
- c) Analisi sulla stabilità di alcuni tratti di versante intersecati dal tracciato viario e la consultazione delle carte P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico) pubblicate nella G.U.R.S..
- d) Elaborazione di carte tematiche e stesura della relazione geologica-tecnica conclusiva.

Nessun intervento è previsto in fondazione, pertanto la relazione non viene corredata da indagini e prove di laboratorio.

Ubicazione topografica

L'area esaminata nel presente studio si trova nel settore centro-orientale della provincia di Agrigento ed in particolare la S.P. 71 B "*Cavaleri Magazzeni*" ricade nella zona orientale del territorio comunale di Agrigento; geograficamente attraversa la zona sub-pianeggiante di C.da Mandrascava - Piano Pitarri e il modesto rilievo denominato Poggio Vascello.

Dal punto di vista cartografico, l'area studiata è rappresentata nelle tavolette IGM F. 271 IV NE "Agrigento" e F. 271 IV S.E. "Monte Grande" della Carta d'Italia in scala 1:25.000 (vedi allegata Corografia IGM); l'asse stradale collega la rotonda "Cannatello" e la Strada Statale n. 115.

I lineamenti morfologici generali sono rappresentati da un'ampia fascia sub-pianeggiante percorsa dal tratto basso del Fiume Naro e da una fitta rete di impluvi che incidono i versanti argillosi in modo più o meno fitto.

Geomorfologia e Idrologia

I lineamenti morfologici generali del territorio esaminato appartengono ad un paesaggio sub-pianeggiante costiero, localmente interrotto da incisioni vallive sedi di linee di impluvio a regime fluviale e torrentizio.

La configurazione topografica dei versanti è in stretta relazione sia con i diversi tipi di terreni in essi affioranti, sia principalmente con gli eventi tettonici regionali che hanno dato origine a particolari strutture geologiche, responsabili degli attuali lineamenti orografici e idrologici del territorio.

Gli effetti tettonici sono visibili nei terreni rigidi (Serie Gessoso Solfifera e calcareniti), localmente interessati da faglie e fratture subverticali rispetto ai piani di stratificazione.

Per un vasto intorno gli affioramenti dei litotipi rigidi fanno da contrasto, con la loro morfologia piuttosto accentuata, all'andamento relativamente uniforme dei versanti argillosi. L'acclività, particolarmente elevata in corrispondenza delle formazioni rigide, decresce, infatti, in prossimità dei versanti argillosi, caratterizzati soltanto da modeste ondulazioni dovute alla presenza di ammassi lapidei lungo il pendio, derivanti da fenomeni di crollo che hanno interessato nel tempo le ripide scarpate dei rilievi litoidi.

L'azione degli agenti esogeni sui terreni affioranti nelle aree in studio ha agito in modo selettivo ed ha generato i depositi detritici, distribuiti attualmente sulle aree a basso gradiente topografico.

Lungo la fascia di affioramento del complesso argilloso-marnoso plastico, i versanti presentano pendenze piuttosto uniformi, con locali ondulazioni per la presenza di livelli più o meno marnosi.

Per quanto concerne invece le emergenze collinari, il paesaggio, tipico delle litofacies evaporitiche e calcaree, è caratterizzato da alternanze, in genere brusche, di modeste scarpate e creste rocciose con ripiani collinari talvolta di notevole estensione areale.

Le linee di drenaggio superficiali sono impostate in massima parte sui litotipi argillosi, mentre nelle aree di affioramento dei terreni litoidi, la rete idrografica segue linee strutturali ben definite (faglie, fratture), con caratteristico sviluppo per lo più lineare ed abbastanza incassati sul substrato. La rete idrografica è quindi più o meno sviluppata ed evidente a seconda dello stato di tettonizzazione delle formazioni rigide.

Sui versanti argillosi, invece, il reticolo idrografico, abbastanza sviluppato e ramificato, è costituito da piccoli impluvi che, attraverso canali di ordine sempre maggiore, raggiungono i collettori principali rappresentati nella maggioranza dei casi dal Fiume Naro; quest'ultimo rappresenta la principale linee di drenaggio del territorio.

Il regime della rete di drenaggio varia nel tempo, in dipendenza delle precipitazioni atmosferiche che cadono nella regione. In effetti si ha un'alternanza di piene violente, ma di breve durata, nelle stagioni invernali e magre prolungate fino alla siccità per il rimanente periodo dell'anno.

In particolare le linee di drenaggio principali, nella parte altimetricamente più elevata, risultano impostati sulle formazioni rigide, mentre il restante tratto interessa in massima parte i terreni argillosi. In relazione al differente grado di permeabilità di tali terreni, si ha un maggiore sviluppo del reticolo idrografico sui versanti argillosi, dove l'idrografia assume una geometria molto ramificata ed andamento per lo più convergente in prossimità della confluenza con le valli principali.

Una particolare impronta sulla morfologia locale, inoltre, è stata determinata dalla tettonica regionale, che ha interessato le formazioni geologiche durante l'intervallo cronostratigrafico Tortoniano-Pliocene medio superiore.

I rilievi collinari, infatti, risultano allineati secondo una generale direzione NW-SE e seguono grosso modo gli assi delle principali strutture tettoniche. Successivamente, l'erosione subaerea e la dissoluzione chimica da parte delle acque meteoriche sulle evaporati, hanno contribuito a modellare ulteriormente il paesaggio in creste, rilievi e ripiani collinari di estensione anche notevole.

I terreni maggiormente esposti agli agenti idrogeomorfologici sono quelli di natura argillosa, facilmente erodibili e quindi più vulnerabili all'azione degli agenti esogeni. Sui versanti argillosi, infatti, durante i periodi di maggiore carico pluviometrico, le acque meteoriche provocano processi di rimaneggiamento e rigonfiamento, con conseguenti scorrimenti e colamenti delle porzioni corticali, che talvolta si evolvono in movimenti gravitativi più o meno profondi.

La copertura detritica di natura marnoso-argillosa e marnoso-calcareo, disposta su pendii mediamente acclivi e interessati generalmente da pratiche agricole, è sottoposta a fenomeni di solifluzione, specie nei tratti dei versanti dove la copertura vegetale è poco sviluppata o assente.

A creare condizioni locali di dissesto sui versanti argillosi concorrono anche i lembi di formazioni litoidi che, a seguito di frane di crollo si trovano variamente distribuiti lungo i versanti argillosi.

Sulla porzione più corticale dei litotipi calcarei, invece, si riscontra soltanto un avanzato stato di degradazione della roccia a causa dell'azione dissolvente delle acque meteoriche.

Tali processi chimici si rendono maggiormente manifesti nei banchi gessosi intensamente fratturati e dislocati.

Per quanto riguarda le condizioni idrogeomorfologiche, infine, si segnala che la tratta stradale interessata dagli interventi, non ricade nell'ambito delle zone vincolate dal P.A.I., se non lungo il tratto dove la SP n. 71 B attraversa il Fiume Naro; tale area infatti è interessata da una pericolosità idraulica classificata dal P.A.I. come P3.

Geologia

Ambiente geologico e stratigrafia generale

Il settore centro meridionale della Provincia di Agrigento, dal punto di vista geologico regionale, fa parte del bacino centrale siciliano, noto in letteratura come **“Fossa di Caltanissetta”**. Tale bacino è un graben riempito da una potente successione sedimentaria di natura prevalentemente plastica e da colate gravitative di età compresa tra il Miocene medio ed il Quaternario.

Le litofacies affioranti nell'ambito del territorio rilevato, sono rappresentate infatti da una successione di sedimenti prevalentemente evaporitici, comprese tra le argille e le argille marnose del Tortoniano e le marne argillose della Formazione di Monte Narbone del Pliocene medio.

Le diversità locali riscontrate nella successione stratigrafica affiorante nel bacino centrale siciliano, sono state interpretate da alcuni Autori come variazioni di facies, legate a differenti condizioni paleogeografiche del bacino evaporitico, dovute soprattutto al relativo isolamento di bacini secondari.

Le ricerche più recenti hanno permesso di riconoscere, in particolare, due complessi evaporitici separati da un evento tettonico intramessiniano. Il riconoscimento di tale evento tettonico ha messo in evidenza l'esistenza di due zone paleogeografiche ben definite; nel bacino di Caltanissetta è possibile distinguere, infatti, due zone marginali tipicamente sviluppate a S.E. della linea Agrigento-Caltanissetta e a N.W. dell'allineamento Sciacca-Nicosia e una zona di bacino più profondo o **“Zona di Cattolica Eraclea”**.

Il nostro territorio, pertanto, fa parte della **“Zona marginale Occidentale”** del bacino di Caltanissetta ed è interessato dall'affioramento del **“Complesso evaporitico superiore”** caratterizzato, dal basso verso l'alto, dalla seguente successione:

- *Complesso argilloso-marnoso (Tortoniano)*
- *Formazione del Tripoli (Messiniano)*
- *Formazione del Calcare di Base (Messiniano)*
- *Formazione dei Gessi di Cattolica Eraclea (Messiniano)*
- *Formazione dei Gessi di Pasquasia (Messiniano)*
- *Formazione dei Trubi (Pliocene inf.)*
- *Marne argillose azzurre (Pliocene medio)*

Dal punto di vista cronologico, nel territorio rilevato, in particolare, sono presenti dei terreni riferibili all'intervallo Messiniano-Pliocene medio, considerando a parte le formazioni continentali oloceniche rappresentate dai depositi detritici, Terrazzi Marini e depositi alluvionali che ricoprono gran parte delle litofacies in studio.

La successione litostratigrafica affiorante nell'ambito del comprensorio direttamente interessato dalle opere in progetto, evidenziata nell'allegata **“Carta Geologica”** comunque comprende, dal basso verso l'alto, le seguenti unità:

- **Diatomiti (Tripoli)** (*Messiniano*)

La Formazione del Tripoli è costituita da un'alternanza di strati diatomitici e marnoso-calcarei, potente fino a varie decine di metri. Essa segna l'inizio del Miocene superiore a facies di bacino chiuso con depositi biogeni ed evaporitici. L'assegnazione del Tripoli al Miocene superiore è basata soprattutto sulla sua ittiofauna, ricca e ben studiata (Sauvage, 1870, 1871, 1873, 1880; Di Stefano, 1918; Arambourg, 1925), con caratteristiche intermedie fra le faune mioceniche e quelle plioceniche.

In affioramento la Formazione del Tripoli risulta composta da diatomiti candide alternate a marne calcaree bianco-giallastre.

Nelle aree in studio, il Tripoli è presente in affioramenti limitati e discontinui, in genere nella parte alta dei versanti argillosi ed è costituito da un'alternanza di strati marnosi biancastri e di strati di diatomite, di spessore variabile da pochi decimetri al metro.

In tutta l'area esaminata il Tripoli è quasi sempre presente alla base della successione evaporitica ma non intercetta l'asse stradale in studio.

Il passaggio al sovrastante Calcarea di Base, è abbastanza netto e morfologicamente ben visibile alla base delle dorsali calcaree. La differenza litologica tra le due unità dà origine, infatti, alle brusche variazioni del rilievo osservabili sui versanti collinari.

- **Calcarea di Base** (*Messiniano*)

La Formazione del Tripoli passa superiormente al Calcarea di Base.

Tale passaggio avviene spesso gradualmente con qualche strato fino a 10-15 cm di spessore intercalato nelle marne diatomitiche. Al di sopra la formazione si sviluppa come alternanza calcareao-marnosa. Nel suo aspetto più tipico si osservano grossi banchi potenti da uno a vari metri separati da intercalazioni marnose di pochi decimetri. Queste contengono a loro volta strati calcarei di pochi centimetri, dati da lamine di stratificazione millimetriche. I grossi banchi sono invece in prevalenza costituiti da breccia sedimentaria di frammenti della ritmica calcarea, ma mostrano spesso zone che conservano indisturbata la struttura mm-ritmica per alcuni centimetri o decimetri in prossimità dei partimenti marnosi, specialmente nella parte inferiore del banco.

Gli strati si presentano a volte compatti e vacuolari, con frequenti e diffuse cavernosità; la struttura tipica del Calcarea di Base è comunque rappresentata da una fitta rete di fratture distensive subverticali e da una brecciatura associata a frequenti deformazioni sinsedimentarie.

Un fitto sistema di fessure interseca, in varie direzioni, l'ammasso calcareao che costituisce l'ossatura del rilievo collinare della varie contrade; ai sistemi di fessure beanti, in genere verticali rispetto ai piani di stratificazione e/o formanti con questi un angolo prossimo alla verticale, si associano piani di faglia, le cui superfici denunciano

prevalenti movimenti di trascorrenza, inclinazioni variabili da 40° a 70° ed immersioni verso Nord-Ovest. In relazione a tali discontinuità strutturali, l'insieme appare spesso come formato da una serie di blocchi, di forma irregolare, variamente accostati e di volume dell'ordine di alcuni metri.

Le unità sopra descritte affiorano con una certa continuità lungo i versanti collinari di Poggio Denari.

- **Calcari marnosi e marne a globigerine (Trubi)** (*Pliocene inferiore*)

Dal punto di vista litologico, la Formazione dei Trubi è rappresentata da una successione ritmica di depositi terrigeni, dati da argille marnose e marne argillose alternate a strati marnosi e marnoso-calcarei di colore bianco a frattura concoide, di spessore variabile da 20-30 cm, caratterizzati da un'intensa fratturazione normale alle superfici di stratificazione. Lungo le fratture si osservano patine di alterazione che talora simulano la stratificazione.

Al microscopio si osserva un fondo di aggregati finissimi (0.001 mm circa) di materiale argilloso in lamelle irregolari e di abbondante, ma non prevalente, calcite con granuli di 0.001-0.005 mm.

La struttura dell'aggregato non è perfettamente omogenea e al suo interno abbondano Globigerinae e Orbuline uniformemente disperse nella roccia, con significato di deposizione primaria in un ambiente caratterizzato dal passaggio da sedimentazione evaporitica a quella marina normale a circolazione libera.

Tra i minerali presenti, essenziale è la limonite in plaghe arancione di diametro variabile, il cui significato di deposizione, certamente primaria, è legato ad una tipica sedimentazione in ambiente ossidante e solo localmente riducente, ove erano presenti sostanze organiche al di sotto della superficie di deposizione durante la diagenesi.

Tra i componenti accessori è frequente il quarzo detritico di 0.02-0.06 mm, alcune lamelle di biotite e rari granuli di glauconite.

- **Marne argillose azzurre** (*Pliocene medio*)

Sono rappresentati da un potente complesso argilloso-marnoso e marnoso-argilloso, più o meno siltoso di colore grigio-azzurro, a stratificazione indistinta, con locali intercalazioni sabbioso-arenacee di spessore ridotto.

Le intercalazioni sabbioso-arenacee, nell'ambito del complesso argilloso-marnoso, in genere sono piuttosto rare, anche se localmente si distinguono lenti, di spessore variabile da pochi centimetri ad alcuni metri, di sabbie grigiastre, passanti ad arenarie mediamente cementate di colore grigio e ad alternanze di marne ed arenarie.

Il complesso argilloso-marnoso risulta costituito da argilla, argilla marnosa e siltosa di colore prevalentemente grigio-azzurro o, in qualche caso, grigio-giallastro, con stratificazione solitamente evidenziata da sottili livelli siltosi grigiastri che

aumentano progressivamente verso l'alto, fino a determinare un graduale passaggio alle unità sovrastanti.

Il contenuto macrofossillifero è poco significativo, mentre è piuttosto ricca la microfauna che indica una sedimentazione di mare aperto non a grande profondità.

Localmente le argille sono caratterizzate da una struttura scagliettata e presentano inclusi di elementi litici di varie dimensioni.

Le unità sopra descritte affiorano con una certa continuità lungo la S.P. n. 71 B e rappresenta il substrato in posto di quasi tutta la sede stradale.

- **Terrazzi Marini** (*Pleistocene superiore*)

Nel tratto di territorio in c.da Timpa dei Palombi, c.da Madrascava e l'immediato entroterra, è possibile riconoscere due ordini di terrazzi marini, posti a quote altimetriche di circa 50 m s.l.m. e 70 m s.l.m..

Il numero dei livelli terrazzati può localmente aumentare, per effetto di processi morfogenetici connessi direttamente o indirettamente con l'attività neotettonica.

I depositi terrazzati marini sono costituiti generalmente da ciottoli poligenici di granulometria variabile fino alle dimensioni di blocchi decimetrici; i clasti grossolani sono costituiti in prevalenza da elementi calcarei, immersi in una massa sabbiosa, con intercalazioni di lenti più o meno cementati. Tali unità morfologico-strutturali affiorano in lembi arealmente estesi, presentano talora spessori elevati e risultano fortemente alterati in superficie da paleo-suoli rossastri (terre rosse); più spesso appaiono però troncati dall'erosione, che li ha ridotti a sottili livelli ciottolosi.

- **Depositi alluvionali e Terrazzi Fluviali** (*Olocene*)

Come distribuzione areale, le alluvioni interessano brevi tratti del territorio studiato.

I depositi alluvionali, più o meno terrazzati, occupano le spianate del fondo valle e sono costituiti dai prodotti derivanti dalle alterne fasi di erosione e successiva sedimentazione da parte dei maggiori corsi d'acqua che attraversano il territorio ed in particolare il Fiume Naro e il Vallone Sumera.

Detti depositi sono costituiti prevalentemente da sabbie limose e sabbie limoso-argillose, contenenti localmente ciottoli poligenici, di granulometria variabile (ghiaie sabbiose, sabbie grossolane) fino alle dimensioni dei blocchi decimetrici, soprattutto allo sbocco dei numerosi impluvi secondari sulla spianata principale. Di solito la frazione più grossolana si distribuisce secondo fasce molto prossime al corso d'acqua principale, mentre nelle zone più distali prevalgono sedimenti limoso-sabbiosi e sabbiosi quasi sempre sciolti, disposti secondo corpi lenticolari, caratterizzati da frequenti eteropie di facies verticali e laterali. Si tratta in ogni caso di terreni prevalentemente incoerenti e poco addensati, dotati localmente di bassi valori di coesione apparente, dovuta per lo più alla componente limosa del sedimento.

Detti depositi interessano il tratto della S.P. n. 71 B che attraversa il Fiume Naro in corrispondenza della confluenza con il Torrente Grancifone. Dette alluvioni ricoprono le sottostanti formazioni marnoso-argillose azzurre.

Valutazione tecniche conclusive

Sulla base dello studio geologico-tecnico effettuato ed alla luce delle precedenti considerazioni, si può affermare che le opere di manutenzione straordinaria lungo il tracciato stradale ricadono in aree nelle quali le condizioni strutturali e idrogeomorfologiche non lasciano intravedere turbative morfodinamiche tali da pregiudicare la fattibilità delle stesse. La realizzazione delle opere risulta pertanto possibile a condizione che, nella fase progettuale vengano opportunamente seguite le indicazioni di carattere geologico-tecnico che verranno approfondite nella successiva fase di studio esecutivo.

Nella maggior parte dei casi, i terreni interessati sono costituiti da un substrato argilloso-marnoso passante verticalmente a marne-argillose. Tale substrato risulta spesso interamente ricoperto da lembi di terreni superficiali di origine detritica o da rilevati stradali.

L'instabilità dei versanti è spesso legata, oltre che ad una spoliazione del territorio stesso, ad una cattiva o assente regimazione delle acque meteoriche. Molto spesso la realizzazione di un sistema di captazione delle acque e quindi la loro regimazione mediante fossi, canali etc è la soluzione non solo più semplice, ma spesso anche più efficace di un notevole problema. Il disordine idrogeologico del comprensorio esaminato, infatti, suggerisce l'opportunità di programmare degli idonei interventi di sistemazione idraulico-forestale.

Limitando la nostra attenzione ai problemi tecnici posti dai terreni più direttamente interessati dalle opere previste (cassonetti stradali, opere di regimentazione e di drenaggio delle acque meteoriche, gabbionate di sottoscarpa e di controripa e opere in muratura e/o in conglomerato cementizio), si ritiene opportuno suggerire alcune indicazioni, al fine di garantire la sicurezza statica e la conservazione nel tempo dei manufatti in progetto.

E' innanzitutto necessario che i modesti manufatti in cls per il contenimento delle scarpate siano impostate sul bed-rock di buone caratteristiche geomeccaniche. Pertanto occorre asportare il livello detritico e/o rilevato presente fino al raggiungimento del substrato in posto.

Nei tratti interessati dalle invasioni di acque meteoriche è necessario realizzare opere di attraversamento e di drenaggio (tombini, cunette, cunettoni di guardia e di compagno, scatolari) capaci di disciplinare le acque superficiali, onde prevenire processi idrologici che potrebbero occasionalmente coinvolgere la sede stradale. Ove presenti è necessario una continua pulitura e manutenzione degli stessi al fine di rendere tali opere funzionali.

In particolare, nei tratti di fondo valle, è necessario prestare particolare attenzione alle acque provenienti dai versanti argillosi a monte. Le acque di precipitazione, infatti, favoriscono l'innescò di movimenti gravitativi tipo colate che hanno, in occasione di intensi e prolungati eventi meteorici, interessato la sede stradale. Si consiglia pertanto migliorare il drenaggio delle acque provenienti da monte attraverso la realizzazione di canalette e fossi di guardia che intercettino l'acqua prima

che arrivi alla sede stradale e la rimozione di detriti e fanghiglie dalla sede stradale che ostacolano e/o rendono pericoloso il transito veicolare.

Il dimensionamento e la disposizione di tali strutture, dovrà tener conto delle condizioni di assetto geostrutturale dei terreni, in modo da garantire la conservazione nel tempo delle opere previste in progetto.

Nei tratti stradali delimitati da scarpate più acclive, ove è possibile, dovranno essere realizzate delle gradonature e piantumazioni al fine di evitare lo scivolamento di porzioni corticali di terreno che possano interrompere la normale viabilità.

Considerato le cattive condizioni della S.P. n. 71 B in studio, dovute all'usura e al cedimento di alcuni tratti della sede stradale, sono stati programmati lavori rifacimento sede stradale attraverso la bitumatura.

E' necessario prevedere, nei tratti a maggior pericolosità o ove si ritiene necessario, la collocazione di barriere di sicurezza rispondenti alle prescrizioni contenute nelle Normative vigenti; tali dispositivi hanno lo scopo di contenere e redirigere i veicoli uscenti dalla carreggiata e migliorare la sicurezza stradale riducendo gli effetti degli incidenti dovuti a sbandamento.

Particolare attenzione inoltre va posta alle attuali condizioni strutturali del ponte sul Fiume Naro; le sottostrutture infatti presentano un grave stato di generale degrado per cui necessita un intervento di risanamento strutturale per il consolidamento del manufatto. Per quanto riguarda le condizioni idrogeomorfologiche, la tratta stradale strettamente interessata da tali interventi è stata dichiarata dal P.A.I. a "*pericolosità idraulica P3*". In allegato è riportato uno stralcio della carta della pericolosità idraulica e geomorfologica del P.A.I. del bacino idrografico del fiume Naro (068), al fine di verificare la compatibilità tra le opere in progetto e i livelli di pericolosità previsti dal PAI per l'area in studio.

Per quanto attiene, infine, i parametri geotecnici da adottare, per un dimensionamento delle eventuali opere di fondazione in progetto, si rimanda alla successiva relazione geologico-tecnica esecutiva.

Il Funzionario Geologo
Dott. Antonio Bunone





**LIBERO CONSORZIO
COMUNALE DI AGRIGENTO**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

**SETTORE
INFRASTRUTTURE STRADALI**

S.P. 71 B - Cavalieri Magazzeni

Lavori di M.S. per l'eliminazione delle
condizioni di pericolo e messa in sicurezza
della Strada Provinciale n. 71 B - ANNO 2022

Corografia IGM

1:25.000

- Strade Provinciali
- Strade Statali

0 250 500 750 1.000 m





**LIBERO CONSORZIO
COMUNALE DI AGRIGENTO**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

**SETTORE
INFRASTRUTTURE STRADALI**

S.P. 71 B - Cavalieri Magazzeni

Lavori di M.S. per l'eliminazione delle
condizioni di pericolo e messa in sicurezza
della Strada Provinciale n. 71 B - ANNO 2022

Corografia CTR
1:20.000

— Strade Provinciali
— Strade Statali

0 250 500 750 1.000 m





**LIBERO CONSORZIO
COMUNALE DI AGRIGENTO**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

**SETTORE
INFRASTRUTTURE STRADALI**

S.P. 71 B - Cavalieri Magazzeni

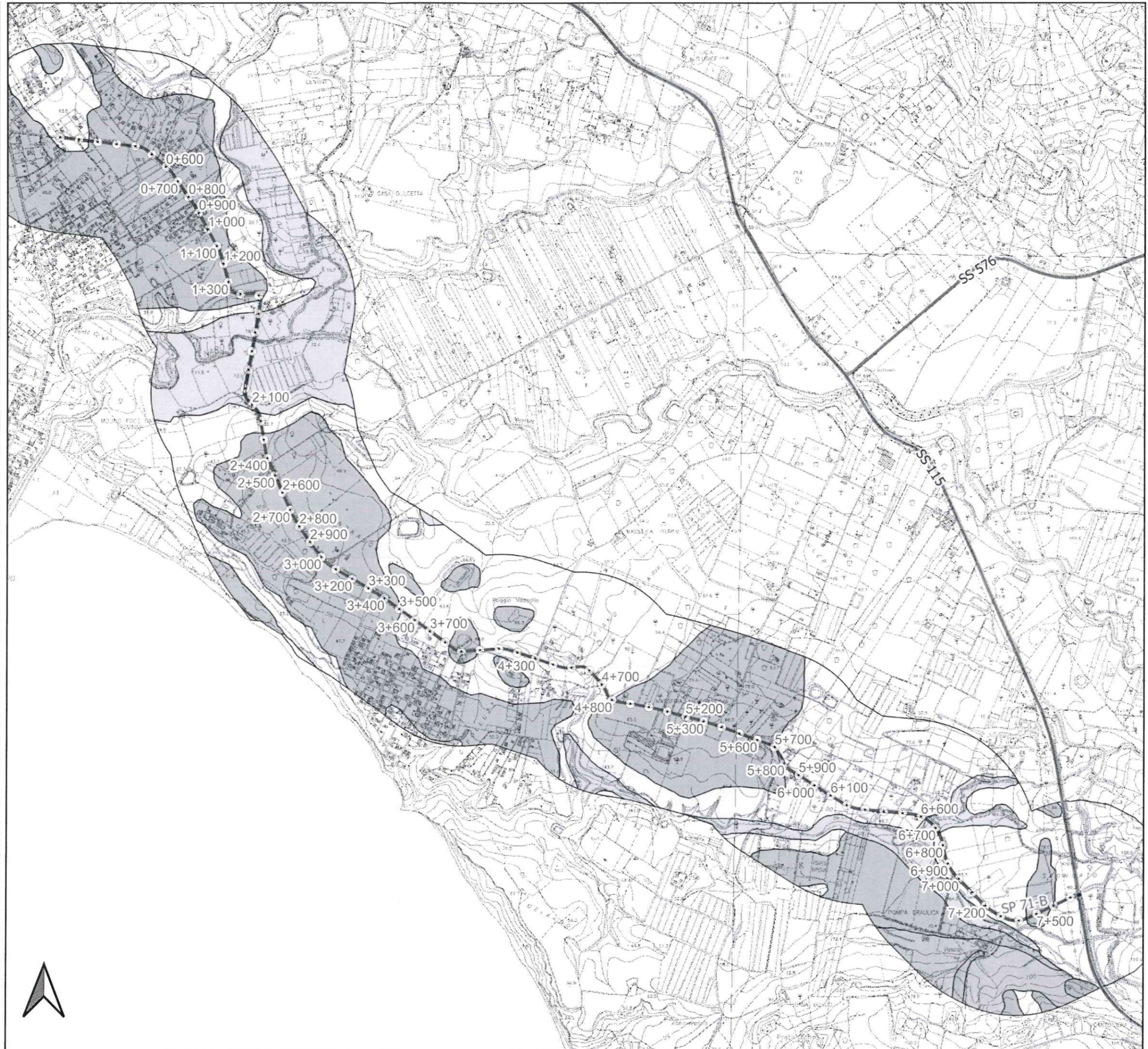
Lavori di M.S. per l'eliminazione delle
condizioni di pericolo e messa in sicurezza
della Strada Provinciale n. 71 B - ANNO 2022

Carta Geologica
1:20.000

LEGENDA

-  Depositi alluvionali e Terrazzi Fluviali
-  Terrazzi marini
-  Argille marnose grigio azzurre
-  Calcari marnosi e marne a globigerine (Trubi)
-  Calcare di base
-  Tripoli
-  Strade Provinciali
-  Strade Statali

0 250 500 750 1.000 m





**LIBERO CONSORZIO
COMUNALE DI AGRIGENTO**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

**SETTORE
INFRASTRUTTURE STRADALI**

S.P. 71 B - Cavalieri Magazzeni

Lavori di M.S. per l'eliminazione delle
condizioni di pericolo e messa in sicurezza
della Strada Provinciale n. 71 B - ANNO 2022

Carta del PAI

1:20.000

Pericolosità Idraulica

- P1
- P2
- P3

Pericolosità Geomorfologica

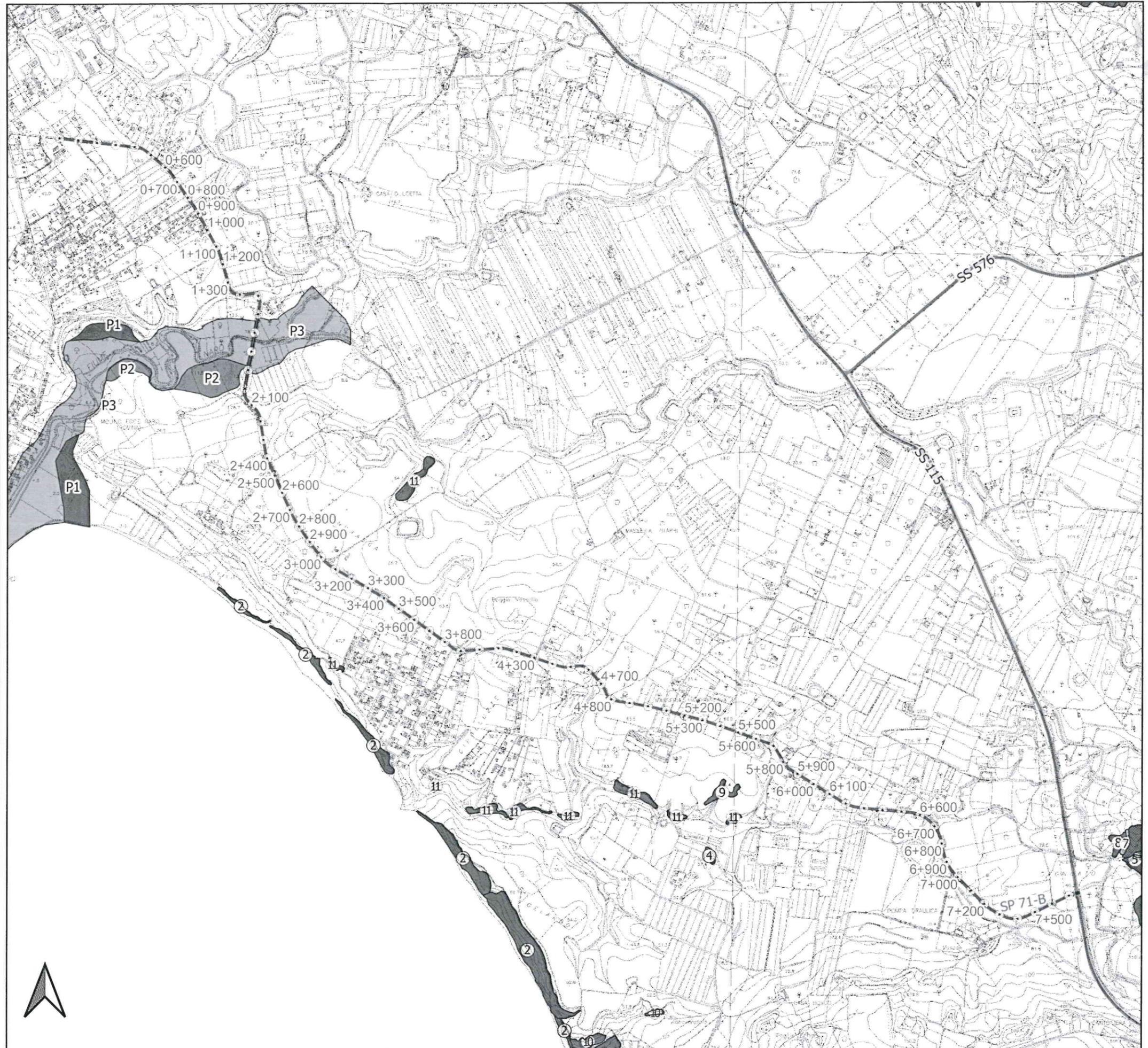
Stato attività

- attivo
- sospeso

Tipologia dissesto

- 1 - crollo
- 2 - colata rapida
- 4 - scivolamento
- 5 - frana complessa
- 7 - colata lenta
- 8 - franosità diffusa
- 9 - soliflusso
- 10 - calanco
- 11 - erosione concentrata o diffusa

0 250 500 750 1.000 m





**LIBERO CONSORZIO
COMUNALE DI AGRIGENTO**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

**SETTORE
INFRASTRUTTURE STRADALI**

S.P. 71 B - Cavalieri Magazzeni

Lavori di M.S. per l'eliminazione delle
condizioni di pericolo e messa in sicurezza
della Strada Provinciale n. 71 B - ANNO 2022

Carta dei Vincoli

1:20.000

-  Vincolo Paesaggistico 150 m
-  Vincolo Idrogeologico RD 3267/23

0 250 500 750 1.000 m

